

**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**

**SHAMSIYEVA NAFISA SHAKAR QIZI**

**TUKLI SOCHIQBOP TO‘QIMALARNI ISHLAB CHIQRISH  
TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH**

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

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

**Toshkent-2026**

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

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

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

**Shamsiyeva Nafisa Shakar qizi**

Tukli sochiqbor to‘qimalarni ishlab chiqarish texnologiyasini  
takomillashtirish.....3

**Шамсиева Нафиса Шакар кизи**

Совершенствование технологии производства махровых полотенечных  
тканей.....21

**Shamsiyeva Nafisa Shakar qizi**

Improvement of production technology of terry toweling  
fabrics .....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**

**SHAMSIYEVA NAFISA SHAKAR QIZI**

**TUKLI SOCHIQBOP TO‘QIMALARNI ISHLAB CHIQRISH**  
**TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH**

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

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

**Toshkent-2026**

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.2.PhD/T5710 raqam bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutida bajarilgan.

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

**Ilmiy rahbar:**

**Abdullayev Ulugbek Tulanboyevich**  
texnika fanlari doktori, professor

**Rasmiy opponentlar:**

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

**Bobojanov Xusanxon Toxirovich**  
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 10-mart kuni soat 14<sup>00</sup> da majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100100, Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Shohjahon ko'chasi 5-uy, Tel.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, faks: (+99871) 253-36-17; e-mail: pochta@ttyasi.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 (276-raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100100, Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Shohjahon ko'chasi 5-uy, tel.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Dissertatsiya avtoreferati 2026 yil 23-fevral kuni tarqatildi  
(2026 yil 23-fevral 276-raqamli reystr bayonnomasi).



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

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

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

## KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasining annotatsiyasi)

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Jahonda to‘qima ishlab chiqarish to‘qimachilik sanoatidagi global o‘zgarishlarga qaramasdan eksport hajmi o‘sib bormoqda. Eksportda tayyor mahsulot ulushining o‘zgarishi, texnologik ishlanmalar va ekologik toza to‘qimalarga talabning oshishi asosiy tendensiyalardan biri hisoblanadi. Ishlab chiqarish texnologiyalarini yangilash va yangi ma’lumotlarni o‘zlashtirishga qaratilgan to‘qimachilik injiniringi rivojlantirilmoqda. Qayta ishlangan tolalar, paxta va tayyor mahsulotlarga talab ortib bormoqda. Uning jahon ishlab chiqarishidagi ulushi to‘qimachilik va kiyim-kechak tovarlar eksportining 3,5% ni tashkil qiladi, qo‘shilgan qiymat bo‘yicha u yalpi ichki mahsulotining atigi 2 % ini tashkil qiladi<sup>1</sup>. Dunyo miqyosida to‘qimachilik buyumlariga bo‘lgan talabdan kelib chiqqan holda samarali texnologiyalarni yaratish va takomillashtirish katta ahamiyatga egadir.

Jahon miqyosida ishlab chiqarilgan mahsulotlar xomashyo sarfini kamaytirish, to‘quv mahsulotlari assortimentini kengaytirish, ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish va olingan natijalarni ilmiy asoslash ustida jahon miqyosida bir qator tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu yo‘nalishda, jumladan, tukli sochiqbop to‘qimalarni ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish bo‘yicha olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlari ustuvor hisoblanadi. Bu borada mahalliy paxta xomashyosidan foydalangan holda sochiqbop to‘qimalar ishlab chiqarish, iste‘mol xususiyatlari yaxshilangan to‘qimachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirishga alohida e‘tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda tabiiy xomashyodan tukli sochiqbop to‘qima ishlab chiqarish texnologik jarayonlarida xalqaro standartlarga javob beradigan mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun mavjud texnologiyalarni takomillashtirish zarurati mavjudligini tasdiqlaydi. Iqtisodiyotning ushbu tarmog‘ida quyidagi ustuvor vazifalar belgilangan. Jumladan, 2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida «... 2026-yilga qadar ip kalavani to‘liq qayta ishlashni yo‘lga qo‘yish, ishlab chiqarish zanjirida mavjud bo‘shliqlarni to‘ldirishga qaratilgan loyihalar ro‘yhatini shakllantirish, tayyor mahsulotlar uchun milliy brendlarni rivojlantirish va ularning eksportini oshirish, jumladan 2026-yilda milliy va xorijiy brenddagi tayyor mahsulot eksporti hajmini oshirish...»<sup>2</sup> kabi muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda eksport hajmini kengaytirish, keng assortimentlik imkoniyatiga ega bo‘lgan to‘qimalarni sifatini oshirish, iste‘mol xususiyatlarini yaxshilash uchun tabiiy xomashyodan foydalangan holda texnologik ko‘rsatkichlarini ishlab chiqish bugungi kunning dolzarb masalalaridan hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 28-fevraldagi PF-27-son “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasini “Insonga e‘tibor va sifatli ta’lim yili” da amalga oshirishga oid davlat dasturi to‘g‘risida” gi, 2025-yil 16-yanvardagi PF-16-son “O‘zbekiston–2023” “Atrof–

<sup>1</sup> <https://fashionbuzz.media/production/tekstil-bez-granic-kak-ustroen-globalnyj-rynok>

<sup>2</sup>O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 28.02.2023 yildagi “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasini “Insonga e‘tibor va sifatli talim yili” da amalga oshirishga oid davlat dasturi to‘g‘risida” gi PF – 27 son Farmoni.

<sup>3</sup>O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 16.01.2025 yildagi “To‘qimachilik va tikuv – trikotaj sanoatida qayta ishlash zanjirini rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora – tadbirlar to‘g‘risida” gi PF - 6 son Farmoni.

muhitni asrash va “Yashil iqtisodiyot” yilida amalga oshirishga oid davlat dasturi to‘g‘risida”gi, 2025-yil 16-yanvardagi PF-6-son “To‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatida qayta ishlash zanjirini rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi<sup>3</sup> Farmonlari, hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me‘yoriy- huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

### **Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi.**

Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining II.«Energetika, energiya va resurstejamkorlik» ustuvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

**Muammoning o‘rganilganlik darajasi.** Hozirgi kunda sifatli to‘qimachilik mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish va to‘quv dastgohlari texnologik imkoniyatlaridan foydalangan holda ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga katta e‘tibor qaratilmoqda. Shu jumladan sochiqbop to‘qimalarni ishlab chiqarish, ekspluatatsion xossalarini tadqiq qilish, mavjud texnologiyalarni takomillashtirish, tuk iplarining bog‘lanishdagi mustahkamligini oshirishga ta’sir etuvchi ko‘rsatkichlar va texnologik jarayonlarni tadqiq etish bilan Lloyd N. Ndlovu, Svitlana Arabuli, Mehmet Karahan, P. Chandrasekaran, Emma Jonsson, Mohamed Abdel Gavad, Elnashar Elsaed va boshqalar tomonidan bir qator ilmiy izlanishlar olib borilgan.

Tabiiy xomashyodan ishlab chiqarilgan sochiqbop to‘qimalarning fizik-mexanik xususiyatlarini yaxshilash bo‘yicha respublikamiz olimlaridan E.Sh.Alimbaev, O.A.Axunbabaev, G‘.Valiyev, P.S.Siddiqov, D.N.Qodirova, S.A.Hamroyeva, R.K.Karimov, U.T.Abdullayev, D.G.Aliyeva, D.A.Mamadaliyevlar va boshqalar tomonidan ilmiy tadqiqot ishlari olib borilgan.

Bugungi kunga qadar ma’lum bo‘lgan tadqiqotlarda sochiqbop to‘qimalarning tuzilishi va ularni ishlab chiqarish texnologiyalarini takomillashtirish to‘qima assortimentini kengaytirish masalalarini chuqurroq tadqiq etish zarurligi aniqlandi.

**Dissertatsiya ishining dissertatsiya bajarilgan oliy ta’lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi.** Tadqiqotlar Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining K-6-024 “Raqobatbardosh, eksportbop ko‘p qatlamli to‘qimalar turini va ilmiy hajmdor resurstejamkor, innovatsion ishlab chiqarish texnologiyasini yaratish” amaliy loyihasi asosida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi** sochiqbop to‘qimalarda halqa tuk hosil qilish texnologiyasini takomillashtirishdan iborat.

#### **Tadqiqotning vazifalari:**

sochiqbop to‘qimalarning yangi turini ishlab chiqishda zamin tanda va arqoq iplarining o‘zaro ta’sirini aniqlash usulini takomillashtirish;

yetti arqoqli yangi sochiqbop to‘qima shakllanishida ishtirok etayotgan zamin tanda va arqoq iplari xomashyo sarfini o‘timlar orqali nazariy hisoblash;

sochiqbop to‘qimada mavjud o‘rilish turini o‘zgartirish hisobiga halqa tuk hosil qilish texnologiyasini takomillashtirish;

yetti arqoqli yangi sochiqbop to'qimalarning suv shimish, kapillyarlik va tuk iplarining bog'lanishdagi mustahkamlik xossalalariga ta'sir etuvchi texnologik ko'rsatkichlarini asoslash.

**Tadqiqotning ob'yekti** sifatida tukli sochiqbop to'qimalarni ishlab chiqarishda qo'llanilayotgan mavjud texnologiyasi va to'quv dastgohlari olingan.

**Tadqiqotning predmeti** sifatida sochiqbop to'qimalarni ishlab chiqarishning texnologik ko'rsatkichlari, zamin tanda, tuk tanda va arqoq iplari hamda tukli sochiqbop to'qima olingan.

**Tadqiqotning usullari.** Tadqiqotlarda zamin tanda va arqoq iplari o'timlar sonini hisoblashning nazariy usullari, sochiqbop to'qima ishlab chiqarish texnologiyasi, to'qimachilik materialshunosligi, tahlil va sintez, to'qimalarni sinash, fizik-mexanik xossalarni aniqlash va kompyuter dasturiy ta'minotidan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

ishlab chiqilgan yetti arqoqli yangi sochiqbop to'qima zamin tanda va arqoq iplarining mustahkamligini aniqlash usuli iplarining qamrash burchagiga ta'sir etuvchi ishqalanish, taranglik va bosim kuchlarini tahlili asosida takomillashtirilgan;

yetti arqoqli yangi sochiqbop to'qima shakllanishida ishtirok etayotgan zamin tanda va arqoq iplarining xomashyo sarfini hisoblash ifodasi bitta rapportdagi o'timlar sonini aniqlash orqali ishlab chiqilgan;

sochiqbop to'qima tuk iplarining bog'lanishdagi mustahkamligini oshirishda mayda naqshli o'rilish turlarini 1/3, 2/1 tanda repsiga o'zgartirish hisobiga tuk hosil qilish texnologiyasi takomillashtirilgan;

yetti arqoqli yangi sochiqbop to'qimada suv shimish, kapillyarlik va tuk iplarining bog'lanishdagi mustahkamlik xossalalariga ta'sir etuvchi texnologik ko'rsatkichlarining qiymatlari halqa balandligini har xil shakllantirish hisobiga aniqlangan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

to'rt arqoqli va yetti arqoqli sochiqbop to'qimalarning yangi assortimentlari yaratilgan;

ishlab chiqarishda mavjud to'quv dastgohining texnologik imkoniyatlaridan foydalagan holda sochiqbop to'qimada halqa tuklari hosil qilish texnologiyasi takomillashtirilgan;

halqa tukli sochiqbop to'qimalarni ishlab chiqarishda uch arqoqli va to'rt arqoqli halqa tuklari balandligi 3 mm va yetti arqoqli halqa tuklari 5 mm ligi hisobiga to'qima yuzasida yangi dizayn hosil qilingan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Tadqiqot natijalarining ishonchliligi, nazariy va tajribaviy tadqiqotlarning natijalarining GOST 11027-2014 ga mosligi, approbatsiya va joriy qilinishdagi ijobiy natijalarni solishtirish, baholash, o'tkazilgan tadqiqotlarning amaliy natijalari, shuningdek, nazariy tadqiqot natijalari va yangi usul asosida oldindan aniqlangan yuza zichlik kamayishi tajriba natijalari bilan tasdiqlangan.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati to'rt arqoqli va yetti arqoqli yangi sochiqbop to'qimalarni ishlab chiqarishda zamin o'rilishlarini o'zgartirish hisobiga zamin tanda va arqoq iplari sarfini kamayganligining nazariy aniqlanganligi, zamin iplarining xomashyo sarfini

aniqlashning nazariy ifodasi ishlab chiqilganligi va zamin tanda hamda arqoq iplarining o‘zaro ta’sirini qamrash burchagi orqali aniqlashning nazariy usuli ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati to‘rt arqoqli va yetti arqoqli yangi sochiqbop to‘qimalarni ishlab chiqarishda halqa tuk hosil qilish texnologiyasini o‘rilish turini o‘zgartirish hisobiga takomillashtirilganligi, ishlab chiqarish jarayonlarining texnologik ko‘rsatkichlari asoslanganligi, ishlab chiqarish samaradorligining oshganligi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Yetti arqoqli yangi sochiqbop to‘qimada halqa tuk iplarining hosil qilish texnologiyasini takomillashtirish hisobiga olingan ilmiy natijalar asosida:

yetti arqoqli yangi sochiqbop to‘qimalarni ishlab chiqarishning takomillashtirilgan resurstejamkor texnologiyasi va ko‘rsatkichlari “O‘zto‘qimachilik sanoat” uyushmasi tasarrufidagi Jizzax shahar “JIZZAX INDUSTRIAL TO‘QIMA” MCHJ va Toshkent shahar “SOFT TOWEL” MCHJ korxonalarida joriy etilgan (“O‘zto‘qimachilik sanoat” uyushmasining 2025 yil 20-noyabrdagi №02/06-2729 sonli ma’lumotnomasi). Natijada halqa tuk hosil qilishning takomillashtirilgan texnologiyasi asosida tuk iplarining bog‘lanishdagi mustahkamligi 7 arqoqli yangi to‘qimada 3,8 barobarga, kapillyarlik ko‘rsatkichlari 7 arqoqli to‘qimada 18 % ga, suv shimishi 16 % ga oshirilgan, yuza zichligi 19,8 % ga kamaytirishga erishilgan.

**Tadqiqot natijalarining approbatsiyasi.** Tadqiqot natijalari 12 ta ilmiy-texnik konferensiyalarda, shu jumladan, 5 ta xalqaro va 7 ta Respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokama qilingan.

**Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinganligi.** Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 17 ta ilmiy ishlar chop qilingan. Shulardan O‘zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta maqola, shundan 1 tasi xalqaro va 4 tasi respublika jurnallarida chop etilgan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya kirish, uchta bob xulosalar bilan, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 112 betni tashkil etadi.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurat asoslangan, tadqiqotning maqsad va vazifalari, ob‘yekt 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 “**Ilmiy tadqiqot ishi bo‘yicha olib borilgan adabiyotlar sharhi**” deb nomlangan I-bobida halqa tukli to‘qimalar bilan bog‘liq mavzular bo‘yicha adabiy va ilmiy manbalarni ko‘rib chiqish hamda tahlil qilishga bag‘ishlangan. Mazkur o‘rganishlarni amalga oshirishda murakkab to‘qimalar tuzilishi, tarkibi, o‘ziga xos xossalari bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar tahlili; halqa tukli to‘qimalar

assortimenti, qo'llanilish sohalari, afzallik va kamchiliklari bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar tahlili; halqa tukli to'qima olishning takomillashtirilgan texnologiyalari bo'yicha olib borilgan ilmiy ishlar tahlili kabi vazifalar belgilab olindi.

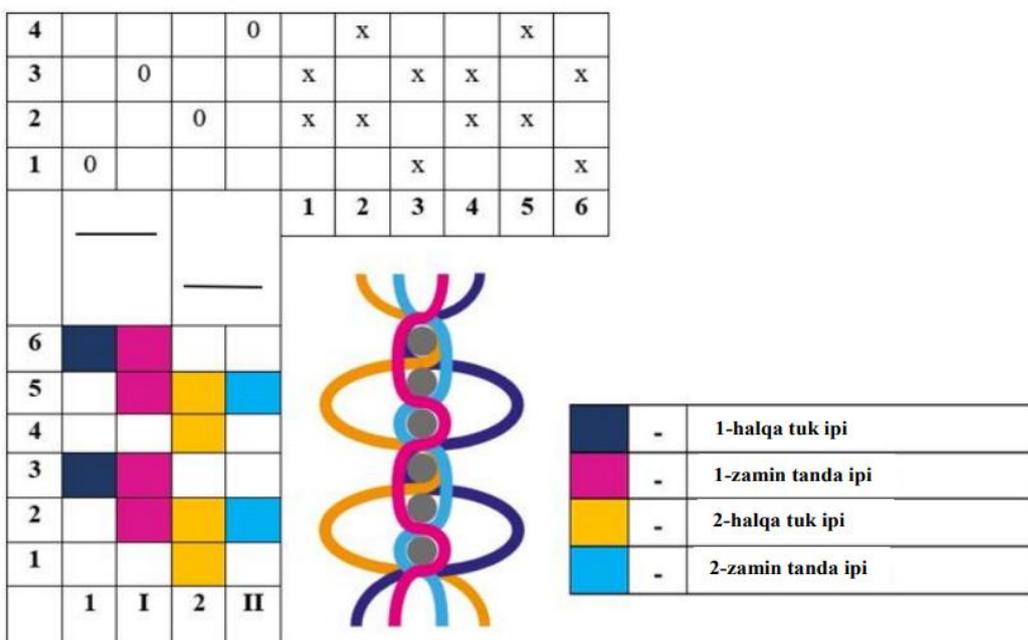
Dissertatsiya mavzusiga oid ilmiy ishlarni o'rganishda asosan tukli to'qimalarga oid adabiyotlar, ilmiy jurnallar va boshqalar ko'rib chiqildi. Bundan tashqari mavzuga oid ilmiy tadqiqot ishlari, oliy ta'lim va ilmiy tadqiqot muassasalari axborot-resurs markazlarida mavjud dissertatsiyalar, dissertatsiya avtoreferatlari hamda internet ma'lumotlari tahlil etildi.

Dissertatsiyaning **“Sochiqbop to'qima mustahkamligini oldindan aniqlash”** deb nomlangan ikkinchi bobida sifatli gazlamalar ishlab chiqarishning optimal ko'rsatkichlarini aniqlanib, ular yordamida ipning to'qima tuzilishi bilan o'zaro bog'liqligini o'rganish asosida olib borilgan hisoblash ishlari natijalari keltirilgan.

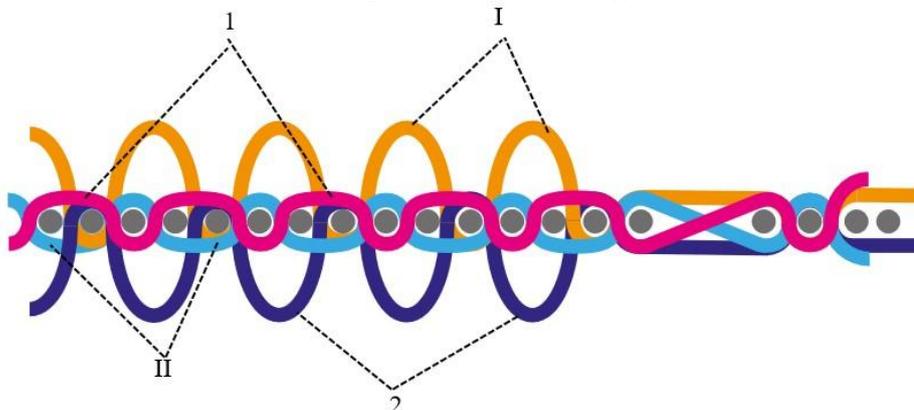
Odatda ishlab chiqarilgan to'qimalarning mustahkamligi ishlab chiqarish jarayonidan so'ng amalga oshiriladi. Bunda to'qima sifat ko'rsatkichlari GOST bo'yicha berilgan texnik talablarga javob bersa ishlab chiqarish jarayoni iqtisodiy samaradorlikka erishiladi. Bunday holda to'qima sifat darajasini oldindan aniqlash ishlab chiqarish samaradorligini yana oshirishga imkon beradi. Shu sababli tukli sochiqbop to'qimalar mustahkamligini oldindan aniqlash masalasi ko'tarildi.

Avvalambor sochiqbop to'qimalarga qo'yilgan texnik talablar GOST 11027-2014 bo'yicha o'rganildi. Shu asosda ishlab chiqarish jarayonidagi mavjud sochiqbop to'qima namunasi o'rganilgan holda optimal texnik ko'rsatkichlar tanlab olindi. Halqa tukli sochiq to'qimalari assortimenti va ishlab chiqarish texnologiyalari tahlil qilinib, respublikamizning turli hududlarida mavjud korxonalar holati o'rganildi. Namangan viloyatida joylashgan MCHJ “EDELWEYS” korxonasida yuza zichligi  $483 \text{ g/m}^2$ , tuk iplarining bog'lanishdagi mustahkamligi 4.7 cN ga teng bo'lgan sochiq namunasi sinovdan o'tkazildi. Shu asosda korxonada ishlab chiqarilayotgan sochiq to'qimasining texnologik ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Bunga ko'ra korxonada ishlab chiqarilayotgan halqa tukli sochiqlar ikkita arqoq ipi to'qimaga tashlangandan so'ng tuk tanda ipini batan mexanizmiga to'liq jipslash natijasida halqa tuk hosil qilingan. Ushbu ishlab chiqarilgan mavjud to'qimaning ikki tarafi ham arqoq bo'yicha bir xil zichlikda, bir xil tuk balandligida bo'lib, zamin tanda uchun 1/2 tanda repsi tuk tanda uchun 2/1 tanda repsidan foydalanilgan. Mavjud ishlab chiqarilayotgan to'qimaning o'rilish tasviri (1-rasm) va halqa tuk hosil bo'lishni sxematik tasviri (2-rasm) keltirilgan.

Mavjud ishlab chiqarilgan sochiqbop to'qimaning har ikkita arqoq ipi tashlangandan so'ng hosil qilingan halqa tuklari o'zaro ketma-ketlikda joylashganligi sababli to'qima yuzasida zich holatda joylashgan. Bu esa to'qimaning yuza zichligi ortishiga sabab bo'ladi. Mavjud to'qimaning halqa tuklari joylashuvini muvozanatlashtirish hisobiga yuza zichligini kamaytirish maqsad qilib olingan.



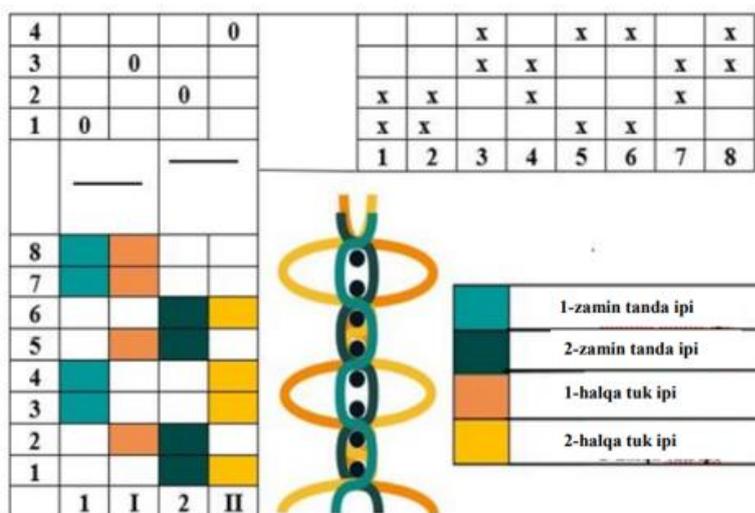
**1-rasm. Mavjud to‘qimaning o‘rilish tasviri**



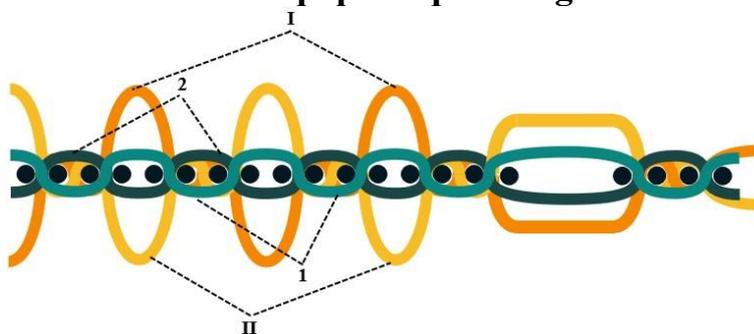
**2-rasm. Mavjud to‘qimaning halqa tuk hosil bo‘lishning sxematik tasviri**

Tahlil qilingan namuna 100 % paxta ipidan olingan bo‘lsa-da, GOST 11027-2014 ga solishtirilganda tuk iplarining bog‘lanishdagi mustahkamligi 8.81 % ga kamaygan. Shu sababli ushbu namuna asos sifatida qabul qilinib, shu asosda yuza zichligi, tuk iplarining bog‘lanishdagi mustahkamligi, kapillyarlik va suv shimish xossalari bartaraf etilgan yangi sochiqbop to‘qima ishlab chiqarildi. Yangi to‘qimaga paxta ipi tanlanib, to‘qimaning asosiy fizik – mexanik xossalarini yanada orttirish maqsadida iplarning chiziqiy zichligi va buramlar soni mavjud to‘qima bilan bir xil nisbatda tanlab olindi.

Mavjud to‘qimaning texnologik ko‘rsatkichlariga asoslangan holda 4 arqoqli sochiqbop to‘qima namunasi ishlab chiqarildi. Zamin tanda uchun tanda bo‘yicha 2/2 yarim reps, tuk tanda uchun 2/1,1/2 tanda bo‘yicha yarim reps o‘rilishi tanlab olindi. 4 arqoqli to‘qimada har ikkita arqoq ipi to‘qimaga tashlangandan so‘ng tuk tanda ipi arqoq ipini ikki marta yarim aylanish orqali tuk tanda ipini to‘qima qirg‘og‘iga to‘liq jipslash natijasida to‘qimaning ikki yuzasida ham halqa tuk hosil qilingan.



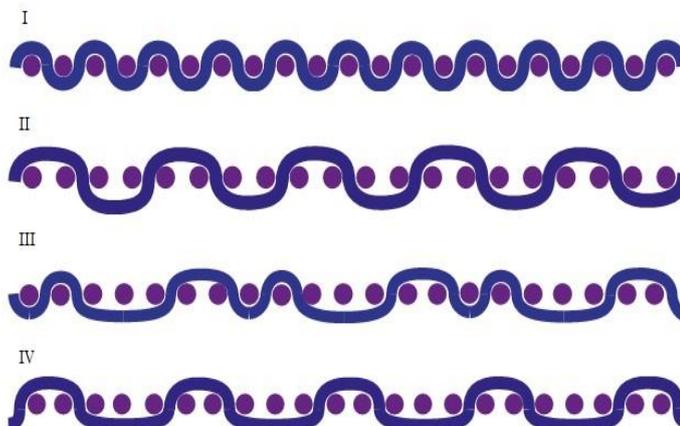
3 - rasm. 4 arqoqli to‘qimaning o‘rilishi



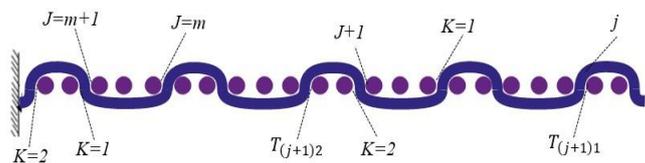
4- rasm. Yangi to‘qimaning halqa tuk hosil bo‘lish sxematik tasviri

Bu yerda 1-2 zamin tanda iplari; I va II tuk tanda iplari.

Sochiqbop to‘qimalarning mustahkamlik koeffitsientini aniqlashning nazariy asoslari nazariy jihatdan o‘rganilgan. Ish sochiqbop to‘qimalarda zamin tanda iplarini joylashishi (5-rasm, IV holat) bo‘yicha kuchlanganlik holatini nazariy tadqiq qilishga bag‘ishlangan. Tadqiqotning asosiy maqsadi zamin tanda iplari bo‘ylab qo‘yilgan tashqi cho‘zuvchi kuchning to‘qima bo‘ylab taqsimlanish qonuniyatini va to‘qima mustahkamligiga zamin iplarining arqoq iplari bilan bog‘lanishining ta‘sirini aniqlashdan iborat. Tahlil qilish uchun 6-rasmda ifodalangan hisoblash modeli qabul qilindi, bunda zamin tanda ipi galma-gal ikkita va uchta arqoq ipini yarim aylanib o‘tadi.

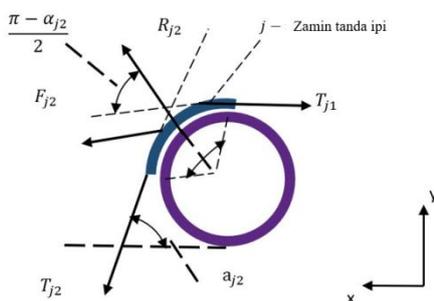


5-rasm. Sochiqbop to‘qimalarda zamin tanda iplarini joylashishi

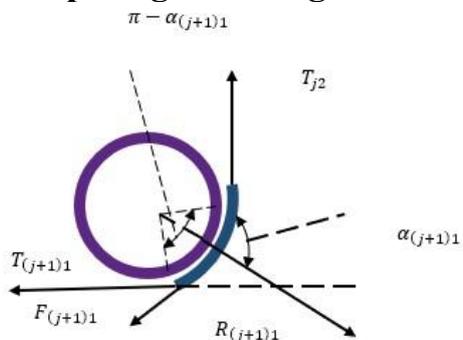


**6-rasm. Zamin tanda ipi bo‘laklarining tarangliklarini algoritmlash ifodasi**

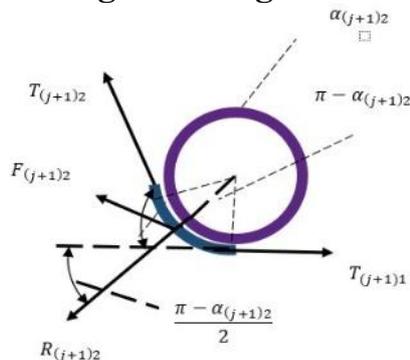
Zamin tanda ipining arqoq iplari bilan o‘zaro ta’sirini o‘rganish uchun to‘qima iplari bo‘yicha kuchlanish holati tahlili bajarildi. Har bir ta’sirlashish maydonida (7, 8, 9, 10-rasmlar) zamin ipi bo‘lagiga ta’sir etuvchi taranglik (T), bosim (R) va ishqalanish (F) kuchlari ko‘rib chiqilgan. Ishqalanish kuchi bilan bosim kuchi o‘rtasidagi bog‘liqlik Kulon qonuni ( $F=fR$ ) asosida ifodalangan.



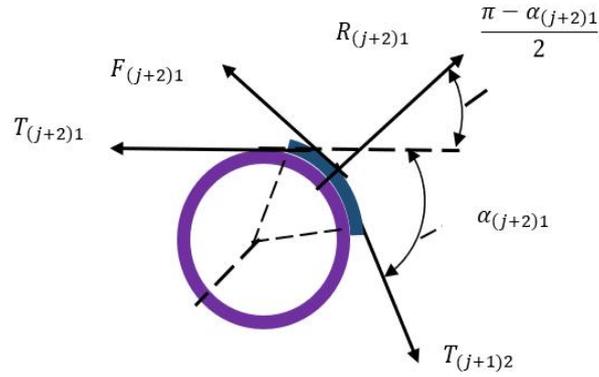
**7-rasm. j – arqoq ipining chap tomon yuqorigi qismidan aylanib o‘tgan zamin tanda ipining kuchlanganlik holati ifodasi**



**8-rasm. j+1 arqoq iplarining o‘ng tomon pastidan aylanib o‘tgan zamin tanda ularining kuchlanganlik holati ifodasi**



**9-rasm. J+1 arqoq iplarining chap tomoni pastidan aylanib o‘tgan zamin tanda ipini kuchlanganlik holati ifodasi**



**10-rasm. j+2 arqoq iplarining o'ng tomon yuqoridan aylanib o'tgan zamin tanda ipini kuchlanganlik holati ifodasi**

Har bir holat (2 ta arqoq ipi ostidan o'tish, 3 ta arqoq ipining o'ng va chap tomonlari) uchun statikaning muvozanat tenglamalari tuzilgan. Ushbu tenglamalar sistemasidan foydalanib, ketma-ket ip bo'laklaridagi taranglik kuchlari o'rtasidagi bog'liqlikni ifodalovchi analitik yechimlar olindi (1, 2, 3, 4-formulalar).

Oxirgi tenglamalardan, quyidagi yechimni topamiz:

$$T_{j2} = \frac{T_{j1}\mu_{j22}}{\mu_{j22}\cos\alpha_{j2} + \mu_{j21}\sin\alpha_{j2}}, \quad R_{j2} = \frac{T_{j2}\sin\alpha_{j2}}{\mu_{j22}} \quad (1)$$

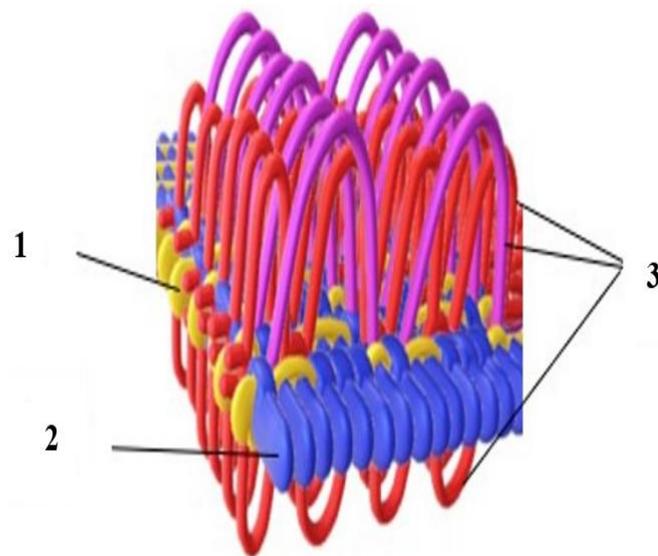
$$T_{(j+1)1} = \frac{T_{j2}\mu_{(j+1)12}\cos\alpha_{(j+1)1} + T_{j2}\mu_{(j+1)11}\sin\alpha_{(j+1)1}}{\mu_{(j+1)12}}, \quad (2)$$

$$T_{(j+1)2} = \frac{T_{(j+1)1}\mu_{(j+1)22}}{\mu_{(j+1)22}\cos\alpha_{(j+1)2} + \mu_{(j+1)21}\sin\alpha_{(j+1)2}}, \quad R_{(j+1)2} = \frac{T_{(j+1)2}\sin\alpha_{(j+1)2}}{\mu_{(j+1)22}}, \quad (3)$$

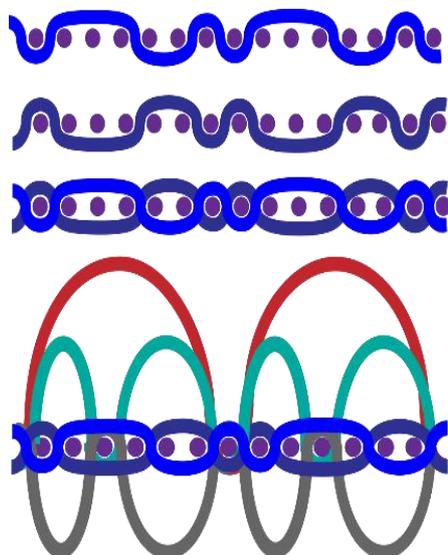
$$T_{(j+2)1} = \frac{T_{(j+1)2}\mu_{(j+2)12}\cos\alpha_{(j+2)1} + T_{(j+1)2}\mu_{(j+2)11}\sin\alpha_{(j+2)1}}{\mu_{(j+2)11}}, \quad R_{(j+2)1} = \frac{T_{(j+1)2}\sin\alpha_{(j+2)1}}{\mu_{(j+2)12}} \quad (4)$$

Natijada, tashqi cho'zuvchi kuchning zamin tanda ipi bo'ylab anizotropik tarqalishini tavsiflovchi yopiq algoritmik model ishlab chiqilgan. Ushbu model keyingi sonli tajribalarni o'tkazish va turli sochiqbop to'qima turlarining mustahkamlik xususiyatlarini oldindan aniqlash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

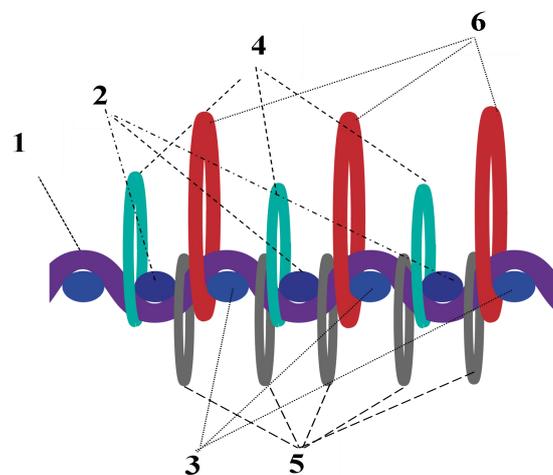
Dissertatsiyaning uchinchi bobi **“Yangi turdagi sochiqbop to'qima namunasi ishlab chiqarish”** deb nomlanib, mazkur bobda sochiqbop to'qima mustahkamligini oldindan aniqlashda eng avvalo zamin tanda va arqoq iplarining joylashish tizimi, iplarining o'zaro ta'sirini o'rganish orqali to'qima mustahkamligi oldindan aniqlangan va takomillashtirilgan 7 arqoqli yangi sochiq to'qimasi loyihalangan. Bunda halqa tuk ipining zamin tanda va arqoq iplari o'rilishi orasidan o'timi to'qimaning mustahkamligini oshirishga imkon beradi. 7 arqoqli yangi to'qimada mavjudga nisbatan o'rilish turining o'zgarganligi sochiqning fizik-mexanik xossalari yaxshilanishiga olib kelganligi nazariy va analitik izlanishlar orqali asoslangan. Zamin tanda va arqoq iplarining bir marta ikkita arqoq ipini alohida-alohida aylanishi natijasida sochiqbop to'qima xossalari o'zgarishi jadval va diagrammalar orqali isbotlangan.



**11-rasm. 7 arqoqli yangi sochiqbop to‘qimaning umumiy ko‘rinishi**



**12-rasm. 7 arqoqli yangi to‘qimaning arqoq iplari bo‘ylab yo‘nalgan kesimining ko‘rinishi**



**13-rasm. 7 arqoqli yangi to‘qima tanda iplarining qirqimida iplarning joylashish tizimi**

Ishda taklif etilgan sochiqbop to‘qimaning tuzilishi va ishlab chiqarish texnologiyasini ko‘rib chiqamiz. Bunday to‘qimaning umumiy ko‘rinishi (tanda iplariga ko‘ndalang) 11-rasmda ifodalangan. Ushbu rasmlarda: 1 - arqoq ipi; 2-zamin tanda va 3-yuza va ostki tuk tanda iplari. Dastavval 7 arqoqli yangi to‘qimada zamin tanda va tuk tanda iplari sarfi an’anaviy to‘qimalarnikidan kam bo‘lishini asoslaymiz. Yangi tarkibli to‘qimadagi bitta rapportda zamin tanda iplari bir marta ikkita va yana bir marta uchta arqoq iplaridan hamda ikkita arqoq iplaridan alohida-alohida o‘tib jami to‘rtta o‘tim hosil qiladi (12 - rasm). Ya’ni ettita arqoq iplarini o‘z ichiga olgan har bir rapportda jami 4 tadan o‘timlar amalga oshiriladi. Shuning uchun yangi tarkibli to‘qimadagi zamin tanda iplarini ixtiyoriy  $k$  ta arqoq iplaridan o‘timlari soni  $\mu$  ni quyidagicha aniqlaymiz:

$$\mu = \frac{4}{7} k. \quad (5)$$

Shunday qilib, yangi tarkibli to‘qimada har 7 ta arqoq ipidan keyin to‘rtta o‘tim hosil bo‘ladi. Ulardan bittasi ikkita arqoq iplaridan va yana bittasi uchta arqoq iplaridan hamda ikkita arqoq iplaridan alohida-alohida o‘timlardan iborat bo‘ladi. Shu asosda iplarning bir – biri bilan ishqalanish jarayonida ta’sir etuvchi kuchlar va qiymatlar o‘zaro bog‘liq holda yuqoridagi formuladagi  $\mu$  butun qiymatlarni qabul qilishi, ya’ni namunadagi o‘timlar soni butun son bo‘lishi uchun  $k$  ga rapportdagi arqoq ipi soniga karrali qiymatlarni kiritish mumkin. Shunda, agar, namunadagi arqoq iplari  $k = 7, 14, 21, 28, \dots$  qiymatlarni qabul qilsa, o‘timlar soni mos holda  $\mu=4, 8, 12, 14$  qiymatlarni qabul qiladi.

1-jadvaldagi hisoblashlarning barchasida mavjud to‘qimada o‘timlar soni 7 arqoqli to‘qimanikidan quyidagicha farq qiladi: zamin tanda iplari har o‘n to‘rtta arqoq iplaridan keyin tanda o‘timda bunday o‘timlarning soni takomillashtirilayotgan yangi to‘qimadagi o‘timlarning umumiy sonidan 88 % ga ko‘p; ya’ni bunday o‘timlarning soni yangi tarkibli to‘qimalarda an’anaviy to‘qimaning umumiy o‘timlar sonidan 12 % ga kam bo‘ladi.

1 – jadval

**Sochiqbop to‘qimalardagi o‘timlar sonlari**

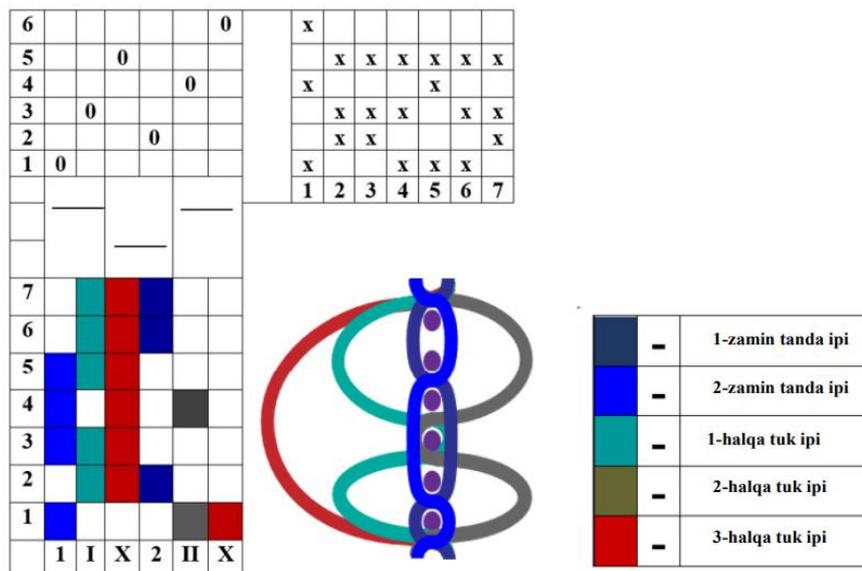
<i>Mavjud to‘qima</i>				<i>7 arqoqli yangi to‘qima</i>			
Arqoq iplari soni	Har ikkita arqoq iplaridan keyingi o‘timlar soni	Har bitta arqoq iplaridan keyingi o‘timlar soni	O‘timlarning umumiy soni	Ikkita arqoq ipidan o‘timlar soni	Uchta arqoq ipidan o‘timlar soni	Bitta arqoq ipidan o‘timlar soni	O‘timlarning umumiy soni
14	5	4	9	2	2	4	8
28	10	8	18	4	4	8	16
42	15	12	27	6	6	12	24
56	20	16	36	8	8	16	32
70	25	20	45	10	10	20	40

Tajriba-sinov ishlari uchun EDELWEYS korxonasi TL-80 to'quv dastgohi tanlab olindi. 7 arqoqli yangi to'qimani ishlab chiqarishda dastlab ikkita arqoq ipi, keyin uchta arqoq hamda oxirida yettita arqoq ipi to'qimaga tashlangandan so'ng halqa hosil qiladi. To'qimaning mavjud namunalardan farqli jihati shundaki, to'qima bir yuzasidagi halqa balandliklari har xil. To'qima yuzasida halqa hosil bo'lish jarayonida uchta arqoq iplari tashlanishni boshlaganda yettitalik jarayonning arqoq ipi xam tashlanadi. Uchta arqoq tashlab bo'lgandan so'ng to'qima chetiga uchchala arqoq ipi jipslashtirib xalqa hosil bo'ladi, lekin yettitalik arqoq iplari ochiq qoladi. Keyingi galda to'rttalik arqoq iplari tashlanishi boshlanadi va tugallanadi. Shu tugallash davrida ochiq qolgan yettitalik arqoq iplari xam tugallanib birgalikda to'qima chetiga jipslashtiriladi. Natijada uchta arqoq va to'rttalik arqoq iplari navbatma-navbat halqa tuk hosil qilganda yettitalik arqoq iplari bitta halqani hosil qiladi. Mavjud 3 arqoqli tuklarda ikkita arqoq ipidan so'ng uchinchi arqoq ipi bilan bog'lansa 4 arqoqli va yetti arqoqli tuk iplari esa zamin to'qimadagi ikkita arqoq iplari bilan o'rib, keyin tuk hosil qiladi. Bu holat to'qima sirtida tuk iplarining bog'lanishdagi mustahkamligini ortishiga xizmat qiladi, yangi ko'rinishni keltirib chiqaradi.

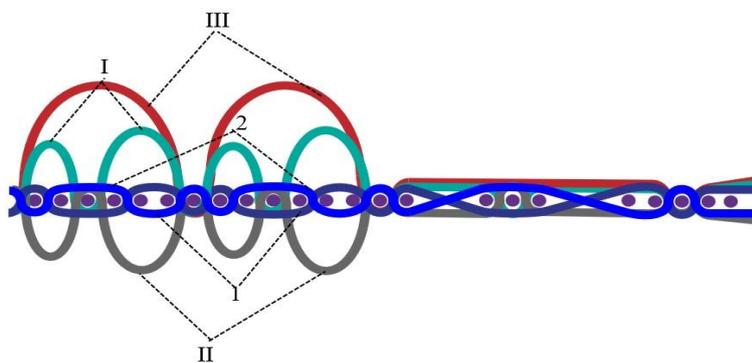
2 – jadval

**Sochiqbop to'qimalarning texnologik ko'rsatkichlari**

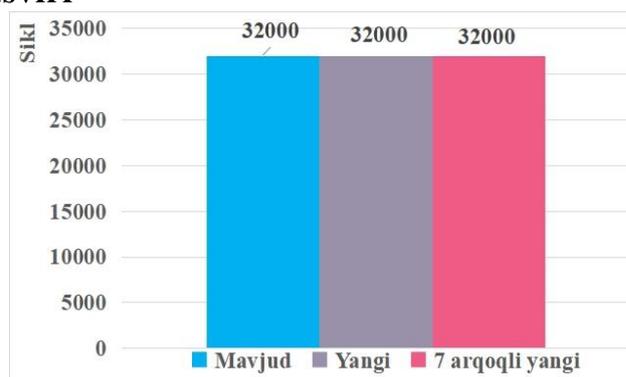
T/r	Namuna nomlari	Iplarning chiziqli zichligi (teks):			10 sm dagi iplar soni (ip/sm)			Iplarning buramlar soni (buram/metr):			Tuk balandligi, mm
		Tanda	Arqoq	Tuk	Tanda	Arqoq	Tuk	Tanda	Arqoq	Tuk	
1	Mavjud	29.4*2	37	25*2	11.5	17	11.5	500	500	280	4
2	4 arqoqli	29.4*2	37	25*2	11.5	17	11.5	500	500	280	4
3	7 arqoqli yangi	29.4*2	37	25*2	11.5	17	11.5	500	500	280	5



14-rasm. 7 arqoqli yangi to'qimaning o'rilish tasviri



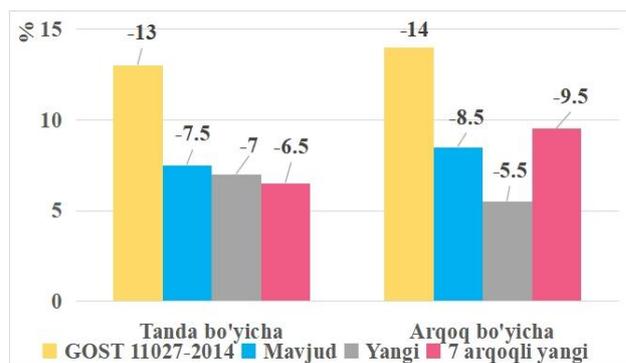
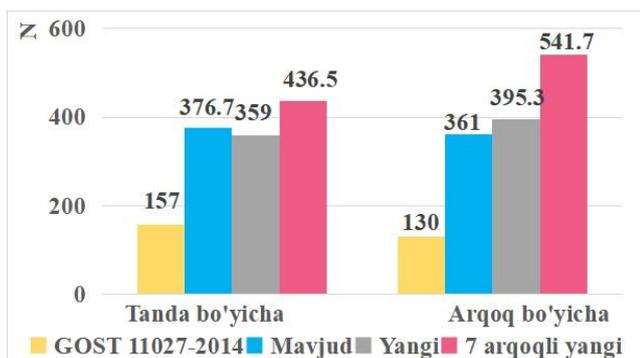
**15-rasm. 7 arqoqli yangi to‘qimaning halqa tuk hosil bo‘lish sxematik tasviri**



**16 – rasm. Namunalarning yuza zichligi qiymatlari**

**17-rasm. Namunalarning ishqalanishga chidamliligi qiymatlari**

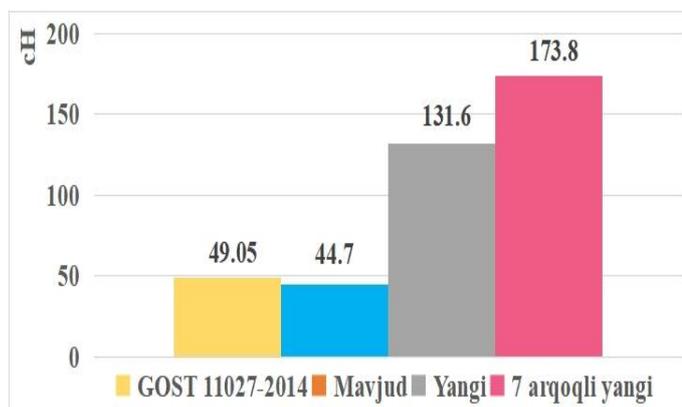
Tajriba namunalarning yuza zichligi (16-rasm) mavjud to‘qimaga nisbatan 4 arqoqli va 7 arqoqli yangi to‘qimada kamaygan va ishqalanishga chidamliligi (17-rasm) barcha namunalarda bir xil ko‘rsatkichni ifodalaydi.



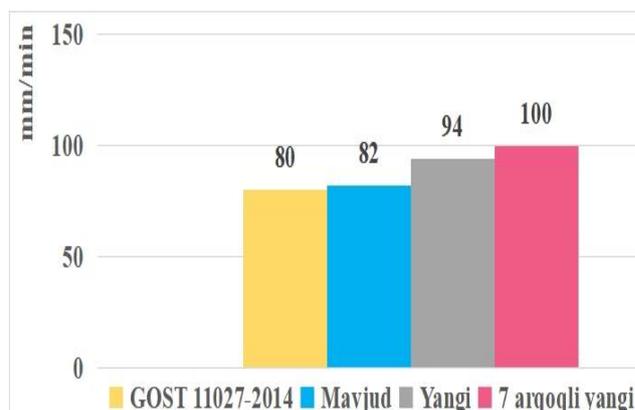
**18 - rasm. Namunalarning uzilish kuchi (tanda va arqoq bo‘yicha) qiymatlari**

**19- rasm. Namunalarning kirishish (tanda va arqoq bo‘yicha) qiymatlari**

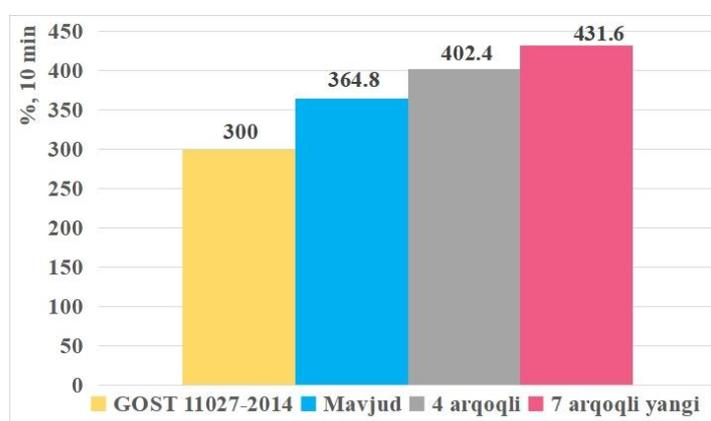
Namunalarning tanda va arqoq bo‘yicha uzilish kuchi (18-rasm) 7 arqoqli yangi to‘qimada oshgan. To‘qimaning kirishishi (19-rasm) 7 arqoqli yangi to‘qimada o‘rilish turiga bog‘liq holda ijobiy ko‘rsatkichni ifodalaydi.



**20-rasm. Namunalarning tukli iplarning bog‘lanishdagi mustahkamligi qiymatlari**



**21-rasm. To‘qima namunalarining kapillyarlik ko‘rsatkichlari**



**22-rasm. To‘qima namunalarining suv shimishi ko‘rsatkichlari**

To‘qimaning tuk mustahkamligi (20-rasm) mavjud to‘qimada GOST 11027-2014 talabiga javob bermaydi. Kapillyarligi (21-rasm) va suv shimishi (22-rasm) 7 arqoqli yangi to‘qimada yuqori ko‘rsatkichni ifodalagan.

**3-jadval**

**To‘qimalarning xomashyo sarfiga ta’sir etuvchi ko‘rsatkichlar**

T/r	To‘qima nomlari	Iplarning qisqarishi,%			Yuza zichligi, g/m <sup>2</sup>	10 sm <sup>2</sup> dagi tuklar soni, dona
		Zamin tanda	Arqoq	Tuk tanda		
1.	Mavjud	9.9	6.5	81.4	483	4900
2.	4 arqoqli	9.09	4.7	82.5	457.5	4356
3.	7 arqoqli yangi	17.3	9.09	76.4	375.2	3969

## Olingan namunalarning fizik-mexanik xossalari

T/r	Namunalar	Uzilish kuchi (N)		Yuvilgandan keyingi kirishishi, %		Tuk iplarining bog'lanishdagi mustahkamligi, kamida cN	Ishqalanishga chiqadamliligi (ayl/min)	Kapillyarlik	Suv shimishi
		Tanda	Arqoq	Tanda	Arqoq				
1	GOST 11027-2014	157	130	-13	-14	49.05	---	80	300
2	Mavjud	376.7	361	-7.5	-8.5	44.7	32 000	82	364.8
3	4 arqoqli	359	395.3	-7	-5.5	131.6	32 000	94	402.4
4	7 arqoqli yangi	436.5	541.7	-6.5	-9.5	173.8	32 000	100	431.6

Olingan ma'lumotlar hamda o'tkazilgan tajribalar asosida mavjud to'qima o'rilishi takomillashtirilgan holda iplarning chiziqli zichliklari, 10 sm<sup>2</sup> o'lchamdagi iplar soni o'zgarmagan holda talab etilgan mustahkamlikni ta'minlagan yangi to'qima namunalari olindi. Takomillashtirilgan to'qima paxta ipidan ishlab chiqarilib, to'qima mustahkamligi, suv shimishi, havo o'tkazuvchanligi, kapillyarligi kabi ko'rsatkichlari bo'yicha talab etilgan miqdorga javob beradi va uni maishiy xizmatlarda ishlatish uchun tavsiya etildi. Yangi turdagi 7 arqoqli takomillashtirilgan to'qimani ishlab chiqarishdan olinadigan yillik iqtisodiy samaradorlik 30 ta dastgoh uchun 1 yilda 1129174 ming so'mni, 1 ta dastgoh uchun 37639 ming so'mni tashkil etadi.

## UMUMIY XULOSALAR:

1. Sochiqbop to'qima iplari qamrash burchagida taranglik, bosim kuchlari va ishqalanish koeffitsiyentini o'zaro ta'sirlarini o'rganish orqali zamin iplari mustahkamligini aniqlash usuli takomillashtirildi.

2. To'qimalarning xomashyo sarfi mavjud usulda iplarning qisqarishi va og'irligi hisobiga aniqlangan bo'lsa, ishlab chiqarilgan 7 arqoqli yangi sochiqbop to'qimada zamin tanda va arqoq iplarining o'zaro o'timlar sonini nazariy hisoblash orqali xomashyo sarfi 12 % ga kamayganligi aniqlandi.

3. Sochiqbop to'qima ishlab chiqarishda tuk hosil qilish texnologiyasini takomillashtirish orqali tuk iplarining bog'lanishdagi mustahkamligi 4 arqoqli to'qimada 2.6 barobarga, 7 arqoqli yangi to'qimada 3,6 barobarga oshirilgan assortiment turi yaratildi.

4. Tanda tukli sochiqbop to'qima iplarining texnologik ko'rsatkichlarini o'zgartirmasdan yangi o'rilish turidan foydalangan holda xomashyo sarfini mavjudga nisbatan 4 arqoqli to'qimada 11.5 % ga, 7 arqoqli yangi to'qimada 19.8 % ga kamaytirildi.

5. 4 arqoqli sochiqbop to'qimada halqa tuklarining umumiy sonini 11,1 % ga, 7 arqoqli yangi sochiqbop to'qima yuzasida esa 3 arqoqli, 4 arqoqli va 7 arqoqli halqa tuklari joylashganligi hisobiga ularning umumiy sonini 19 % ga kamaytirishga erishildi.

6. 4 arqoqli to'qimada uzilish kuchi tanda bo'yicha 17 % ga, arqoq bo'yicha 4 % ga, kapillyarlik 13 % ga, suv shimishi 10 % ga oshgan. 7 arqoqli yangi to'qimada uzilish kuchi tanda bo'yicha 4 % ga, arqoq bo'yicha 8.6 % ga, kapillyarlik 18 % ga, suv shimishi 16 % ga oshgan.

7. 7 arqoqli yangi to'qimaning fizik-mexanik xossalari GOST 11027-2014 ga muvofiq deb topildi va maishiy xizmatlarda ishlatish uchun tavsiya etildi.

8. 7 arqoqli yangi to'qima ishlab chiqarishdan olinadigan yillik iqtisodiy samaradorlik 30 ta dastgoh uchun 1 yilda 1 129 174 ming so'mni, 1 m<sup>2</sup> to'qima uchun 11,51 ming so'mni tashkil etdi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/2025.27.12.T.21.01. ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ  
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

---

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ШАМСИЕВА НАФИСА ШАКАР КИЗИ**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МАХРОВЫХ  
ПОЛОТЕНЕЧНЫХ ТКАНЕЙ**

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

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

**Ташкент-2026**

Тема диссертации на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан под номером B2025.2.PhD/T5710.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности ([www.ttyesi.uz](http://www.ttyesi.uz)) и на информационно-образовательном портале "Ziynet" ([www.ziynet.uz/ru](http://www.ziynet.uz/ru)).

**Научный руководитель:**

**Абдуллаев Улугбек Туланбоевич**  
доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Набиева Прода Абдусаматовна**  
доктор технических наук, профессор  
**Бобожанов Хусанхон Тохирович**  
доктор технических наук, профессор

**Ведущая организация:**

**Джизакский политехнический институт**

Защита диссертации состоится на заседании Научного совета DSc.03/2025.27.12.T.21.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности 10-марта 2026 года в 14<sup>00</sup> часов. (Адрес: 100100, г. Ташкент, Яккасарайский район, ул. Шохжахон, 5, Тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: pochta@ttyesi.uz, Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2-й этаж, комната 222).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована под номером №276). Адрес: 100100, г. Ташкент, Яккасарайский район, ул. Шохжахон, 5, тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан в 23-февраля 2026 года (реестровый протокол № 276 от 23-февраля 2026 года).



**X.X.Камилова**  
Председатель научного совета по присуждению  
ученой степени, д.т.н., профессор

**A.З.Маматов**  
Ученый секретарь научного совета по присуждению  
ученой степени, д.т.н., профессор

**Ш.Ш.Хакимов**  
Председатель научного семинара при научном совете  
по присуждению ученой степени, д.т.н., профессор

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

**Актуальность и необходимость темы диссертации.** Несмотря на глобальные изменения в текстильной промышленности, объёмы экспорта производства ткани в мире продолжают расти. Изменение доли готовой продукции в экспорте, развитие технологических разработок и рост спроса на экологичные ткани являются одними из основных тенденций. Развивается текстильный инжиниринг, направленный на модернизацию производственных технологий и освоение новых знаний. Растёт спрос на переработанные волокна, хлопок и готовую продукцию. Исходя из мирового спроса на текстильные изделия, создание и совершенствование эффективных технологий имеет большое значение. Его доля в мировом производстве составляет 3,5 % экспорта текстильных и швейных товаров, а по добавленной стоимости — лишь 2 % валового внутреннего продукта<sup>1</sup>.

В мировом масштабе проводится ряд научных исследований, направленных на снижение расхода сырья при производстве продукции, расширение ассортимента ткацких изделий, совершенствование технологий производства и научное обоснование полученных результатов. В этом направлении, в частности, приоритетное значение имеют научно-исследовательские работы, направленные на совершенствование технологии производства махровых (ворсовых) полотенечных тканей. В этой области особое внимание уделяется производству полотенечных тканей с использованием местного хлопкового сырья и совершенствованию технологий производства текстильной продукции с улучшенными потребительскими свойствами.

В нашей республике это подтверждает необходимость совершенствования существующих технологий в технологических процессах производства махровых полотенечных тканей из натурального сырья для выпуска продукции, соответствующей международным стандартам. В этой отрасли экономики определены следующие приоритетные задачи. В частности, в Стратегии развития «Нового Узбекистана» на 2022–2026 годы обозначены важные задачи: «... к 2026 году внедрить полную переработку пряжи, сформировать перечень проектов, направленных на устранение существующих пробелов в производственной цепочке, развивать национальные бренды готовой продукции и увеличивать их экспорт, включая увеличение объёмов экспорта готовой продукции под национальными и зарубежными брендами к 2026 году...»<sup>2</sup>. При выполнении этих задач актуальными вопросами сегодня являются расширение объёмов экспорта, повышение качества тканей с широкими ассортиментными возможностями и улучшение потребительских свойств за счёт разработки технологических показателей с использованием натурального сырья.

Данное диссертационное исследование вносит вклад в реализацию задач, определенных Указами Президента Республики Узбекистан: № ПФ-27 от

---

<https://fashionbuzz.media/production/tekstil-bez-granic-kak-ustroen-globalnyj-rynok>

<sup>2</sup> Указ Президента Республики Узбекистан от 16.01.2025 Г. № УП-6 "О дополнительных мерах по развитию производственно-сбытовой цепочки в текстильной и швейно-трикотажной промышленности"

<sup>3</sup> «Указ Президента Республики Узбекистан от 16.01.2025 Года № ПФ-6 «О дополнительных мерах по развитию цепочки переработки в текстильной и швейно-трикотажной промышленности»»

28-февраля 2023 Года «О Государственной программе по реализации в 2022–2026 годах Стратегии развития Нового Узбекистана в “Год внимания к человеку и качественного образования”», № ПФ-16 от 16 января 2025 года «О Государственной программе, реализуемой в “Год охраны окружающей среды и “зелёной экономики” – “Узбекистан-2030”», а также № ПФ-6 от 16 января 2025 года «О дополнительных мерах по развитию цепочки переработки в текстильной и швейно-трикотажной промышленности», а также других нормативно-правовых актов, принятых в данной сфере.

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

**Степень изученности проблемы.** В настоящее время большое внимание уделяется совершенствованию технологий производства качественной текстильной продукции и повышению эффективности производства с использованием технологических возможностей ткацких станков. В частности, в области производства махровых тканей, изучения их эксплуатационных свойств, совершенствования существующих технологий, исследования показателей и технологических процессов, влияющих на прочность закрепления ворсовых нитей, проведены многочисленные научные исследования такими учёными, как Lloyd N. Ndlovu, Svitlana Arabuli, Mehmet Karahan, P. Chandrasekaran, Emma Jonsson, Mohamed Abdel Gavad, Elnashar Elsaed и другими.

Научные исследования по улучшению физико-механических свойств махровых тканей, изготовленных из натурального сырья, проведены такими учёными нашей республики, как Э.Ш. Алимбаева, О.А. Ахунбабаева, Г. Валиева, П.С. Сиддикова, Д.Н. Кодировой, С.А. Хамроевой, Р.К. Каримова, У.Т. Абдуллаева, Д.Г. Алиевой, Д.А. Мамадалиевой и другими.

В современных исследованиях было установлено, что необходимо более глубоко изучить структуру махровых тканей и совершенствование их технологий производства для расширения ассортимента тканей.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Исследования выполнены на основе прикладного проекта К-6-024 «Создание конкурентоспособного, экспортно-ориентированного многослойного типа тканей и научно-обоснованной ресурсосберегающей, инновационной технологии производства» в рамках плана научно-исследовательских работ Ташкентского института текстильной и лёгкой промышленности.

**Целью исследования является** совершенствование технологии формирования петельного ворса в махровых тканях.

**Задачи исследования:**

совершенствование метода определения взаимного влияния основы и утка при разработке нового типа махровых тканей;

теоретический расчёт расхода сырья основы и утка, участвующих в формировании новой семиутковой махровой ткани, через количество переходов;

совершенствование технологии формирования петельного ворса в махровой ткани за счёт изменения существующего переплетения;

обоснование технологических показателей, влияющих на впитывающую способность, капиллярность и прочность закрепления ворсовых нитей в новой семиутковой махровой ткани.

**Объектом исследования** являются существующие технологии и ткацкие станки, применяемые при производстве махровых полотенечных тканей.

**Предметом исследования** являются технологические показатели производства махровых полотенечных тканей, основная и ворсовая нити, уток, а также сама махровая полотенечная ткань.

**Методы исследования.** В исследованиях использовались теоретические методы расчёта числа переходов основы и утка, технологии производства махровых тканей, материаловедение текстильной продукции, анализ и синтез, испытание тканей, определение их физико-механических свойств и использование программного обеспечения на компьютере.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

на основе анализа сил трения, натяжения и давления, влияющих на угол обхвата нитей усовершенствован метод определения прочности основных и уточных нитей новой семиуточной ткани для полотенец;

путем определения количества переходов в одном раппорте разработано выражение для расчета расхода сырья основных и уточных нитей, участвующих в формировании новой семиуточной ткани для полотенец;

усовершенствована технология ворсообразования за счет изменения видов мелкоузорчатого переплетения на 1/3, 2/1 основной репс для повышения прочности закрепления ворсовых нитей в полотенечной ткани;

за счет различного формирования высоты петли определены значения технологических показателей, влияющих на водопоглощение, капиллярность и прочность закрепления ворсовых нитей в новой семиуточной ткани для полотенец.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

создан новый ассортиментный ряд четырёх- и семиутковых махровых тканей;

усовершенствована технология формирования петельного ворса в махровой ткани с использованием технологических возможностей существующих ткацких станков;

при производстве махровых тканей с петельным ворсом на основе трёх- и четырёхниточных петель ворс высотой 3 мм, а на основе семиниточных петель — 5 мм, на поверхности ткани создан новый дизайн.

**Достоверность результатов исследования.** Достоверность результатов исследования обосновывается соответствием теоретических и экспериментальных данных требованиям ГОСТ 11027-2014, сравнением и оценкой положительных результатов апробации и внедрения, практическими результатами проведённых исследований, а также тем, спрогнозированное на основе нового способа уменьшение поверхностной плотности подтверждено экспериментами данными.

### **Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования обусловлена тем, что при производстве новых четырёх- и семиутковых махровых тканей теоретически установлено снижение расхода основы и утка за счёт изменения переплетений основы, разработано теоретическое выражение для определения расхода сырья на нити основы, а также разработан теоретический метод определения взаимного влияния основы и утка через угол охвата.

Практическая значимость результатов исследования обусловлена тем, что при производстве новых четырёх- и семиутковых махровых тканей технология формирования петельного ворса усовершенствована за счёт изменения вида переплетения, обоснованы технологические показатели производственных процессов и повышена эффективность производства.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных научных результатов, достигнутых за счёт совершенствования технологии формирования петельного ворса в новой семиутковой махровой ткани:

Совершенствованная ресурсосберегающая технология производства новой семиутковой махровой ткани и её показатели внедрены на предприятиях ООО «ЖИЗЗАХ ИНДУСТРИАЛ ТЎҚИМА» в г. Джизак и ООО «СОФТ ТОВЕЛ» в г. Ташкент, входящих в состав Ассоциации «Узтекстильпром» (справка Ассоциации «Узтекстильпром» № 02/06-2729 от 20 ноября 2025 года). В результате внедрения усовершенствованной технологии формирования петельного ворса прочность закрепления ворсовых нитей в новой семиутковой ткани увеличена в 3,8 раза, капиллярности — на 18 %, водопоглощение — на 16 %, достигнуто уменьшение поверхностной плотности на 19,8 %.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования были обсуждены на 12 научно-технических конференциях, в том числе на 5 международных и 7 республиканских научно-практических конференциях.

**Публикация результатов исследования.** Всего по теме диссертации опубликовано 17 научных работ, в том числе 3 статей в научных изданиях рекомендованных Высшей Аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, из них 1 статьи в зарубежных и 1 в республиканском журналах.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, трех глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 112 страниц.

### **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обоснованы актуальность и необходимость темы диссертации, описаны цели и задачи, объект и предмет исследования, показано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

Глава и диссертации под названием «**Обзор литературы по научно-исследовательской работе**» посвящена обзору и анализу литературных и научных источников по темам, связанным с ворсовыми тканями. При проведении

данного исследования были определены следующие основные задачи: анализ проведенных исследований по структуре, составу и специфическим свойствам сложных тканей; анализ проведенных исследований по ассортименту, областям применения, преимуществам и недостаткам петельно-ворсовых тканей; анализ научных работ по усовершенствованным технологиям получения петельной ворсовой ткани.

При изучении научных работ по теме диссертации в основном рассматривалась литература, научные журналы и другие источники, посвященные ворсовым тканям.

Кроме того, были проанализированы научно-исследовательские работы по теме диссертации, авторефераты диссертаций и интернет-данные, доступные в информационно-ресурсных центрах высших учебных заведений и научно-исследовательских учреждений.

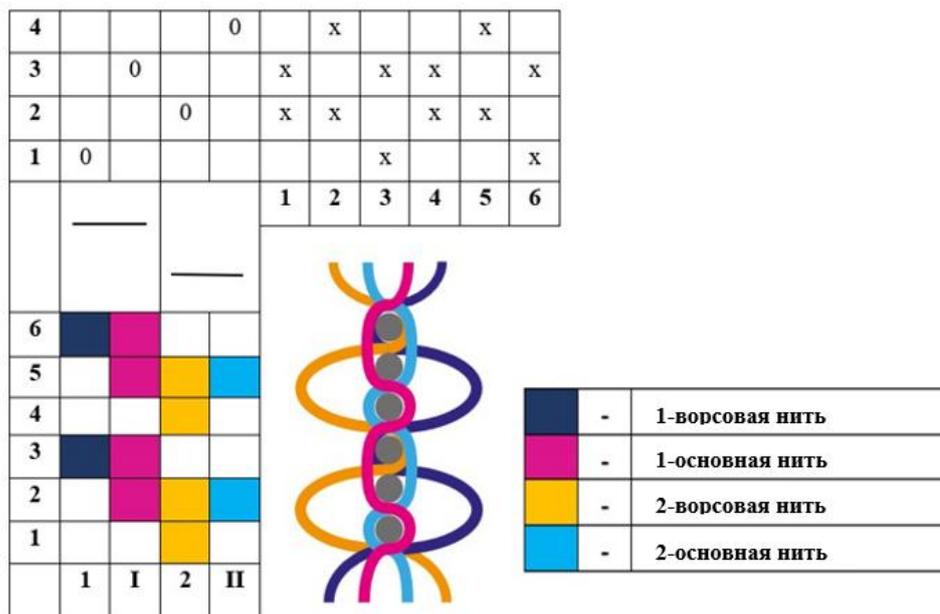
Во второй главе диссертации под названием **«Предварительное определение прочности полотенечной ткани»** определены оптимальные показатели производства качественных тканей и представлены результаты расчетов, проведенных на основе изучения взаимосвязи пряжи со структурой ткани.

Обычно прочность производимых тканей определяется после производственного процесса. При этом экономическая эффективность производственного процесса достигается, если показатели качества ткани соответствуют техническим требованиям, установленным ГОСТом. В таком случае предварительное определение уровня качества ткани позволяет ещё больше повысить эффективность производства. Поэтому был поднят вопрос о предварительном определении прочности ворсовых полотенечных тканей.

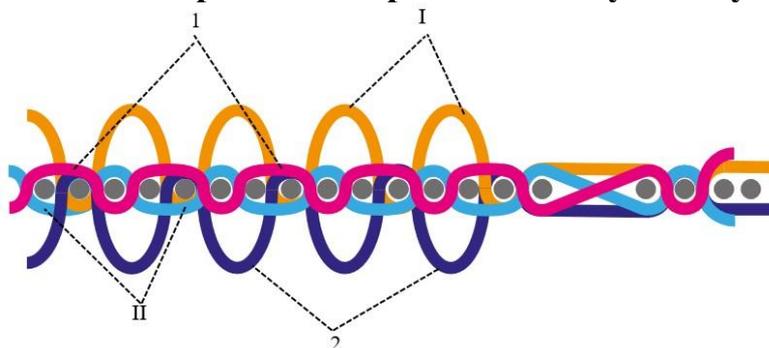
Прежде всего были изучены технические требования к полотенечным тканям согласно ГОСТ 11027-2014. На основе этого и анализа существующего образца ткани для полотенец в процессе производства были выбраны оптимальные технические показатели. Проанализирован ассортимент и технологии производства петельно-ворсовых полотенец, изучено состояние предприятий, действующих в различных регионах республики. На предприятии ООО «EDELWEYS», расположенном в Наманганской области, был испытан образец полотенца с поверхностной плотностью  $483 \text{ г/м}^2$ , прочностью закрепления ворсовых нитей  $44,7 \text{ сН}$ . На этой основе были проанализированы технологические показатели выпускаемой на предприятии ткани для полотенец. Выявлено, что петельно-ворсовые полотенца, производимые на предприятии, образуют петельный ворс в результате полного прижатия нити ворсовой основы к батанному механизму после введения двух уточных нитей в ткань. Обе стороны этой производимой ткани имеют одинаковую плотность по утку и одинаковую высоту ворса, использован для базовой основы репс  $1/2$ , для ворсовой основы - репс  $2/1$ . Приведены изображение переплетения производимой ткани (рис. 1) и схематическое изображение образования петельного ворса (рис. 2).

В существующей производимой полотенечной ткани петельный ворс, образующиеся после прокладывания каждых двух уточных нитей, располагаются последовательно друг за другом, вследствие чего они плотно размещаются на

поверхности ткани. Это, в свою очередь, приводит к увеличению поверхностной плотности ткани. Цель состоит в уменьшении поверхностной плотности за счет уравнивания расположения петельного ворса существующей ткани.



**Рисунок 1. Изображение переплетения существующей ткани**

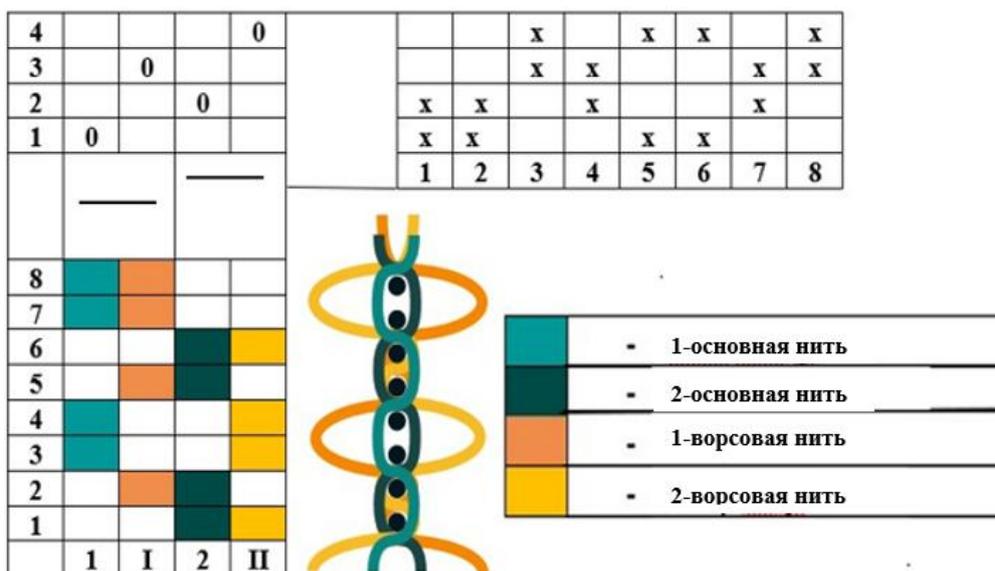


**Рисунок 2. Схематическое изображение образования петельного ворса существующей ткани**

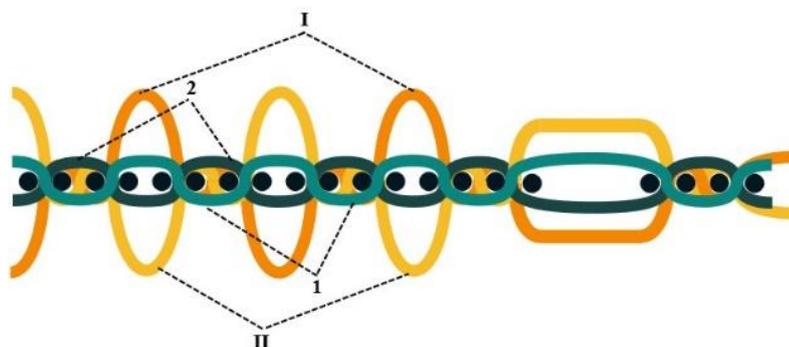
Несмотря на то, что анализируемый образец был получен из 100% хлопчатобумажной пряжи, прочность связи ворсовых нитей снизилась на 8,81% по сравнению с ГОСТ 11027-2014. Поэтому данный образец был принят за основу, и на его базе была разработана новая ткань для полотенец, с улучшенными показателями поверхностной плотности, прочности закрепление ворсовых нитей, капиллярности и водопоглощения. Для новой ткани была выбрана хлопчатобумажная пряжа, и с целью дальнейшего повышения основных физико-механических свойств ткани линейная плотность пряжи и число круток были выбраны в том же соотношении, что и для существующей ткани.

На основе технологических показателей существующей ткани был изготовлен образец ткани для полотенец с 4 утками. Для базовой основы было выбрано переплетение 2/2 репс по основе, для ворсовой основы - переплетение 2/1,1/2 полурепис по основе. В 4 уточной ткани после введения каждой двух уточных нитей ворсовая нить основы полностью прижимается к краю ткани путем двух

полуоборотов вокруг уточной нити, в результате чего на обеих поверхностях ткани образуется петлевой ворс.



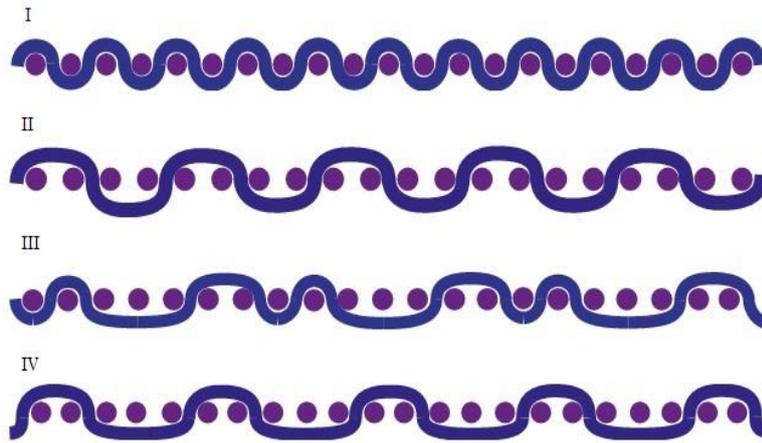
**Рисунок 3. Переплетение 4 уточной ткани**



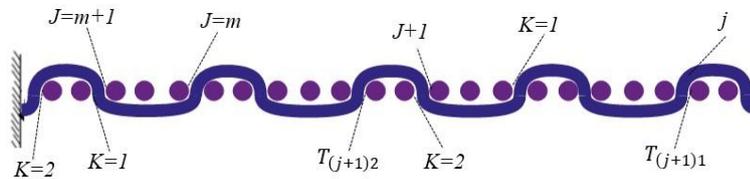
**Рисунок 4. Схематическое изображение образования петельного ворса новой ткани**

Здесь 1-2 базовые нити основы; I и II ворсовые нити основы.

Теоретически изучены основы определения коэффициента прочности полотенечных тканей. В работе изучено теоретическое исследование напряженное состояния по расположению грунтовых основных нитей в полотенечных тканях (рис. 5, положение ИВ). Основная цель исследования заключается в определении закономерности распределения внешней растягивающей силы, приложенной вдоль базовых основных нитей, по ткани и влияния связывания базовых нитей с уточными нитями на прочность ткани. Для анализа была принята расчётная модель, представленная на рис. 6, где базовая основная нить поочередно огибает по половине окружности две и три уточные нити.

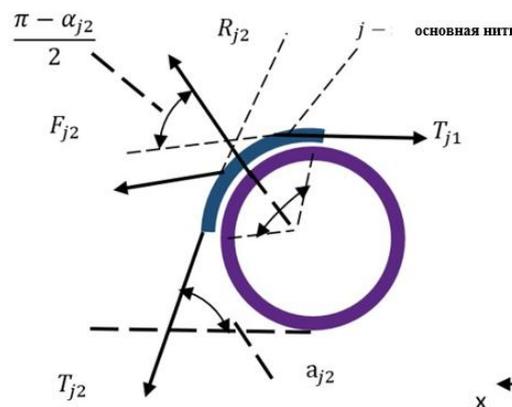


**Рисунок 5. Расположение базовых основных нитей в полотенечных тканях**

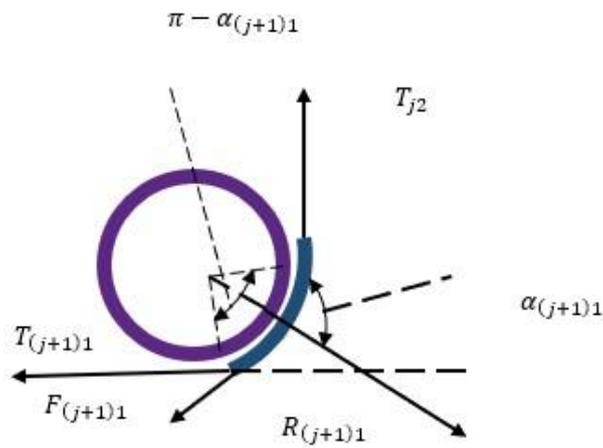


**Рисунок 6. Выражение алгоритмизации натяжения участков базовой основной нити**

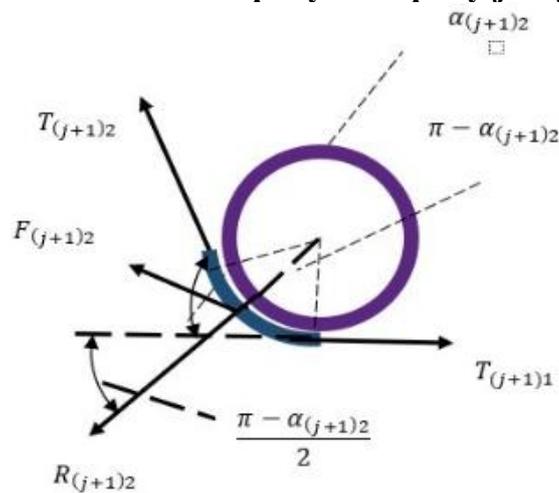
Для изучения взаимодействия базовой основной нити с уточными нитями был проведен анализ напряженного состояния по нитям ткани. Рассмотрены силы натяжения ( $T$ ), давления ( $R$ ) и трения ( $F$ ), действующие на участок базовой основной нити в каждой зоне взаимодействия (рис. 7, 8, 9, 10). Зависимость между силой трения и силой давления выражается на основе закона Кулона ( $F=fR$ ).



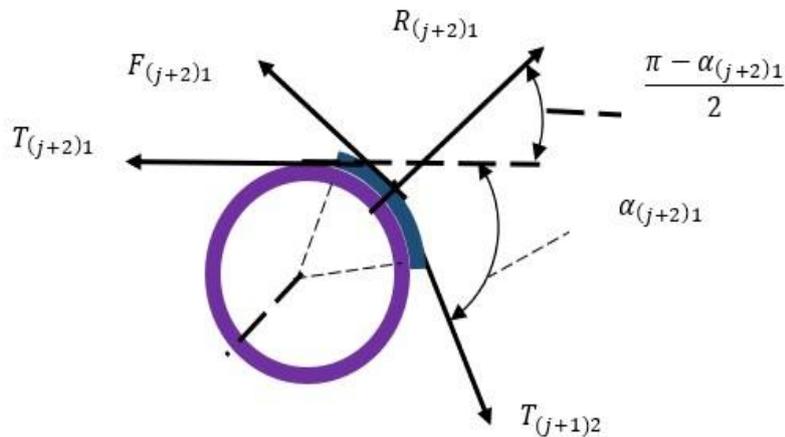
**Рисунок 7. Выражение напряженного состояния базовой основной нити, огибающей верхнюю часть левой стороны уточной нити  $j$**



**Рисунок 8. Выражение напряженного состояния базовых основных нитей, огибающих нижнюю правую сторону  $j+1$  уточных нитей**



**Рисунок 9. Выражение напряженного состояния базовой основной нити, огибающей нижнюю часть левой стороны  $(j+1)$ -й уточной нити**



**Рисунок 10. Выражение напряженного состояния базовой основной нити, огибающей верхнюю правую сторону  $j+2$  уточных нитей**

Для каждого случая (прохождение под 2 уточными нитями, правая и левая стороны 3 уточных нитей) составлены уравнения равновесия статики. Используя эту систему уравнений, получены аналитические решения, выражающие

зависимость между силами натяжения в последовательных участках нити (формулы 1, 2, 3, 4).

Из последних уравнений находим следующее решение:

$$T_{j2} = \frac{T_{j1}\mu_{j22}}{\mu_{j22}\cos\alpha_{j2} + \mu_{j21}\sin\alpha_{j2}}, R_{j2} = \frac{T_{j2}\sin\alpha_{j2}}{\mu_{j22}} \quad (1)$$

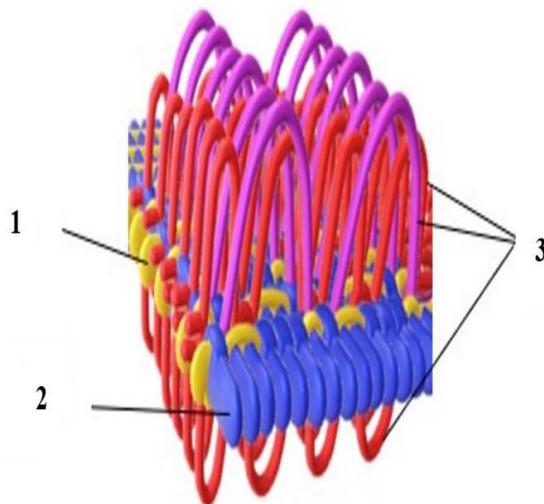
$$T_{(j+1)1} = \frac{T_{j2}\mu_{(j+1)12}\cos\alpha_{(j+1)1} + T_{j2}\mu_{(j+1)11}\sin\alpha_{(j+1)1}}{\mu_{(j+1)12}}, \quad (2)$$

$$T_{(j+1)2} = \frac{T_{(j+1)1}\mu_{(j+1)22}}{\mu_{(j+1)22}\cos\alpha_{(j+1)2} + \mu_{(j+1)21}\sin\alpha_{(j+1)2}}, R_{(j+1)2} = \frac{T_{(j+1)2}\sin\alpha_{(j+1)2}}{\mu_{(j+1)22}}, \quad (3)$$

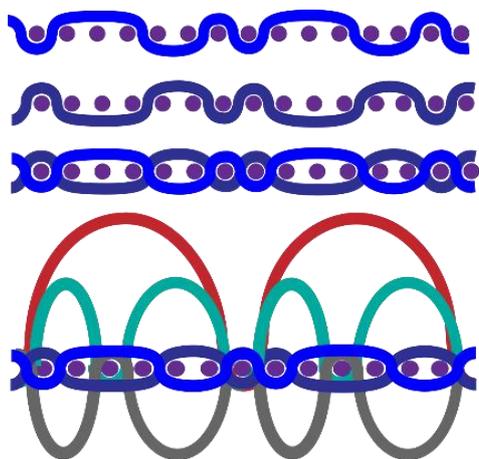
$$T_{(j+2)1} = \frac{T_{(j+1)2}\mu_{(j+2)12}\cos\alpha_{(j+2)1} + T_{(j+1)2}\mu_{(j+2)11}\sin\alpha_{(j+2)1}}{\mu_{(j+2)11}}, R_{(j+2)1} = \frac{T_{(j+1)2}\sin\alpha_{(j+2)1}}{\mu_{(j+2)12}} \quad (4)$$

В результате разработана замкнутая алгоритмическая модель, описывающая анизотропное распределение внешней растягивающей силы вдоль грунтовой основной нити. Данная модель служит основой для проведения последующих численных экспериментов и предварительного определения прочностных характеристик различных видов полотенечных тканей.

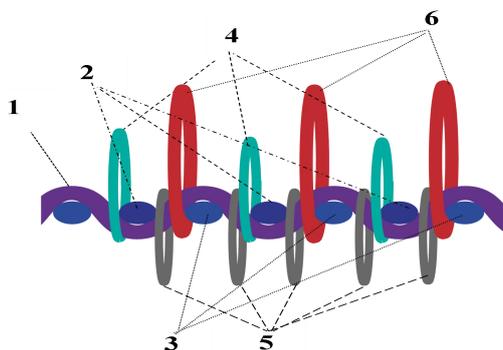
Третья глава диссертации «**Разработка образца нового вида полотенечной ткани**» посвящена предварительному определению прочности полотенечной ткани, в первую очередь, путем изучения системы расположения базовых основных и уточных нитей, а также их взаимодействия, была предварительно определена и усовершенствована прочность ткани, и спроектирована новая 7 уточная полотенечная ткань. При этом прохождение петельной ворсовой нити между переплетениями базовых основных и уточных нитей позволяет повысить прочность ткани. Теоретическими и аналитическими исследованиями обосновано, что изменение вида переплетения в новой 7 уточной ткани по сравнению с существующим привело к улучшению физико-механических свойств полотенец. С помощью таблиц и диаграмм доказано изменение свойств полотенечной ткани в результате однократного оббивания двух уточных нитей вокруг базовых основных и уточных нитей по отдельности.



**Рисунок 11. Общий вид новой 7 уточной полотенечной ткани**



**Рисунок 12. Вид сечения новой 7 уточной полотенечной ткани вдоль уточных нитей**



**Рисунок 13. Система расположения нитей в разрезе основных нитей новой 7 уточной полотенечной ткани**

Рассмотрим структуру и технологию производства предлагаемой в работе полотенечной ткани. Общий вид такой ткани (поперек нитей основы) представлен на рисунке 11. На этих рисунках: 1 - уточная нить; 2 - базовая основа и 3 - поверхностные и нижние ворсовые нити основы. Сначала обоснуем, что в новой 7 уточной полотенечной ткани расход базовых и ворсовых нитей основы ниже, чем у традиционных тканей. В одном раппорте ткани нового состава базовые нити основы проходят один раз по двум и ещё один раз по трем уточным нитям, а также отдельно по двум уточным нитям, образуя в общей сложности четыре перехода (рис. 12). То есть в каждом раппорте, содержащем семь уточных нитей, выполняется в общей сложности 4 перехода. Поэтому количество переходов базовых нитей основы в ткани нового состава через произвольные уточные нити определяем следующим образом:

$$\mu = \frac{4}{7}k. \quad (5);$$

$\mu = 7, 14, 21, 28, \dots$  Таким образом, в ткани нового состава после каждых 7 уточных нитей образуется четыре перехода. Один из них состоит из двух уточных нитей, другой - из трех уточных нитей, а остальные - из отдельных переходов по две уточные нити. На этой основе силы и значения, действующие в процессе трения нитей друг о друга, взаимосвязанно принимают целые значения в приведенной выше формуле, то есть для того, чтобы число переходов в образце было целым числом, можно вводить значения, кратные числу уточных нитей в

раппорте. Тогда, если количество уточных нитей в образце принимает значения  $k$ , число переходов соответственно принимает значения 4, 8, 12, 14.

Во всех расчётах в таблице 1 количество переходов в существующей ткани отличается от новый 7 уточной полотенежной ткани следующим образом: количество таких переходов в основе после каждых четырнадцати уточных нитей на 88% больше общего количества переходов в усовершенствованной новой ткани; то есть количество таких переходов в тканях нового состава на 12% меньше общего количества переходов в традиционной ткани.

**Таблица 1**

**Число переходов в полотенежных тканях**

<i>Существующая ткань</i>				<i>Новая 7 уточная полотенежная ткань</i>			
Количество уточных нитей	Число переходов после каждых двух уточных нитей	Число переходов после каждой уточной нити	Общее количество переходов	Количество переходов из двух уточных нитей	Количество переходов из трёх уточных нитей	Количество переходов из одной уточной нити	Общее количество переходов
14	5	4	9	2	2	4	8
28	10	8	18	4	4	8	16
42	15	12	27	6	6	12	24
56	20	16	36	8	8	16	32
70	25	20	45	10	10	20	40

Для опытно-экспериментальных работ была выбрана ткацкий станок ТЛ-80 предприятия ООО “EDELWEYS”. При производстве новой 7 уточной полотенежной ткани сначала прокладываются две уточные нити, затем три уточные нити, и после прокладки семи уточных нитей формируется петля. Отличие ткани от существующих образцов заключается в том, что на одной ее поверхности высоты петель различны. В процессе формирования петель на поверхности ткани, при начале прокладки тройных уточных нитей, также прокладывается уточная нить семеричного процесса. После прокладки тройных уточных нитей все три уточные нити плотно стягиваются к краю ткани, образуя петлю, однако семеричные уточные нити остаются открытыми. В следующем цикле начинается и завершается прокладка четверичных уточных нитей. В течение этого завершающего цикла оставшиеся незакреплёнными семеричные уточные нити также фиксируются и совместно стягиваются к краю ткани. В результате, в то время как тройные и четверные уточные нити по очереди формируют ворсовые петли, семеричные уточные нити образуют одну петлю. В существующих 3-уточных ворсовых тканях после двух уточных нитей происходит связывание третьей уточной нитью, тогда как в 4-уточных и семиуточных ворсовых нитях уток переплетается с двумя уточными нитями фонового переплетения, и только затем формируется ворсовая петля. Данная особенность способствует повышению прочности закрепления ворсовых нитей на поверхности ткани и создаёт новый внешний вид.

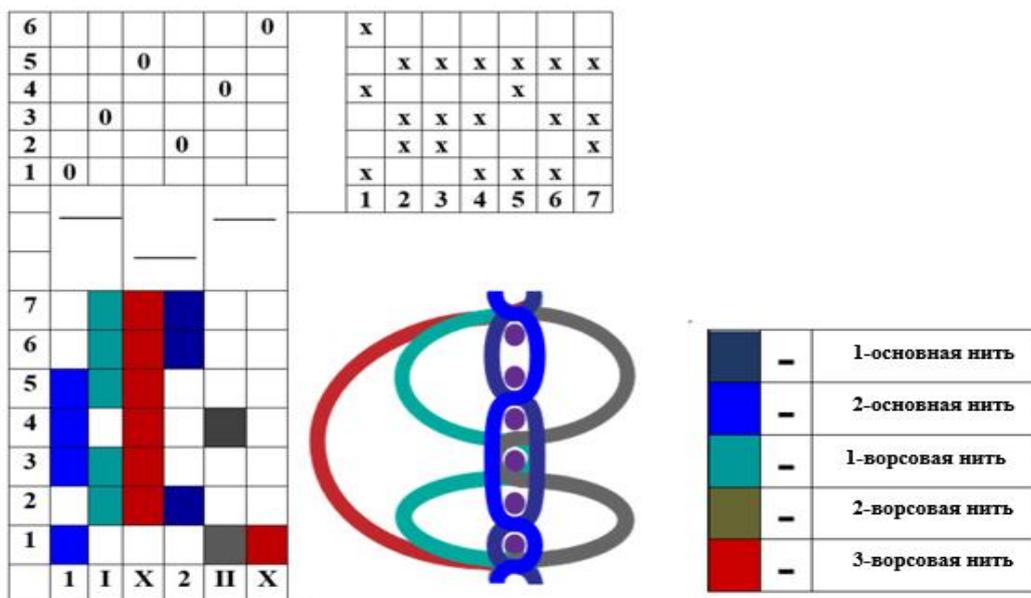


Рисунок 14. Схема переплетения новой 7-уточной ткани

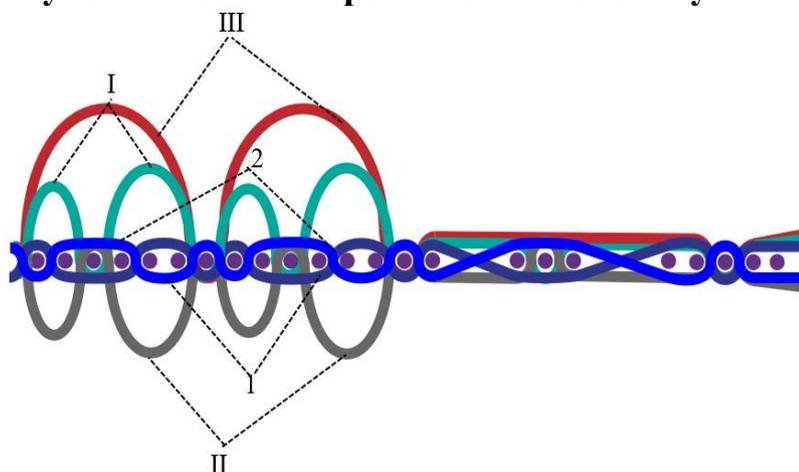


Рисунок 15. Схематическое изображение петлеобразования новой 7-уточной ткани

Таблица 2

Технологические показатели полотенечных тканей

№	Наименование образцов	Линейная плотность нитей (текс):			Количество нитей на 10 см (нить/см)			Число кручений нитей (кручений/метр):			Высота ворса, мм
		Основа	Уток	Ворс	Основа	Уток	Ворс	Основа	Уток	Ворс	
1	Существующий	29.4*2	37	25*2	11,5	17	11,5	500	500	280	4
2	4-уточный	29.4*2	37	25*2	11,5	17	11,5	500	500	280	4
3	Новый 7-уточный	29.4*2	37	25*2	11,5	17	11,5	500	500	280	4

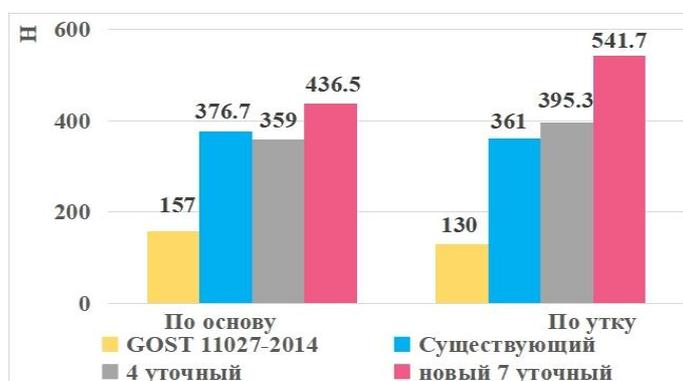


**Рисунок 16. Значения поверхностной плотности образцов**

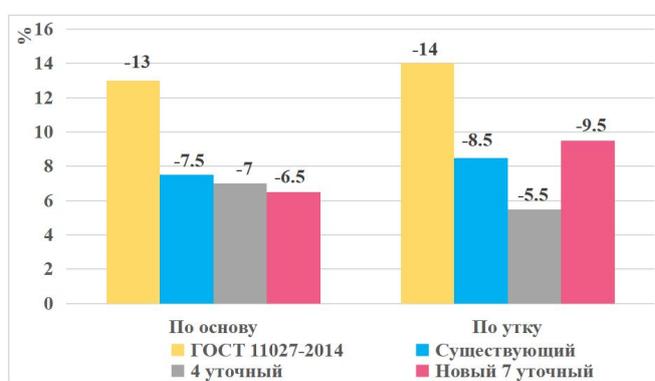


**Рисунок 17. Значения устойчивости образцов к истиранию**

Поверхностная плотность опытных образцов (рис. 16) уменьшилась в новой 4-уточной и 7-уточной ткани по сравнению с существующей тканью, а стойкость к истиранию (рис. 17) демонстрирует одинаковый показатель во всех образцах.

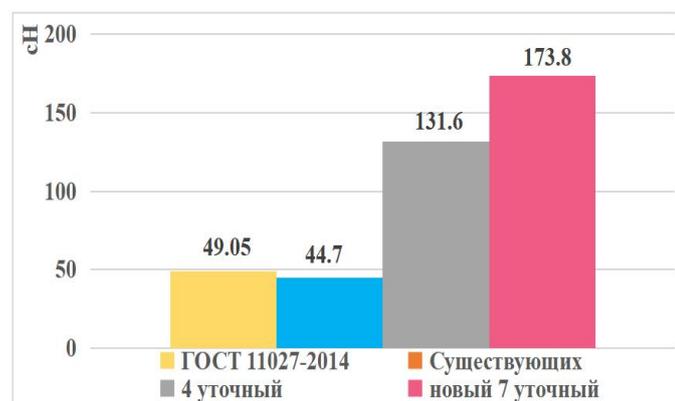


**Рисунок 18. Значения разрывной нагрузки образцов (по основе и утку)**

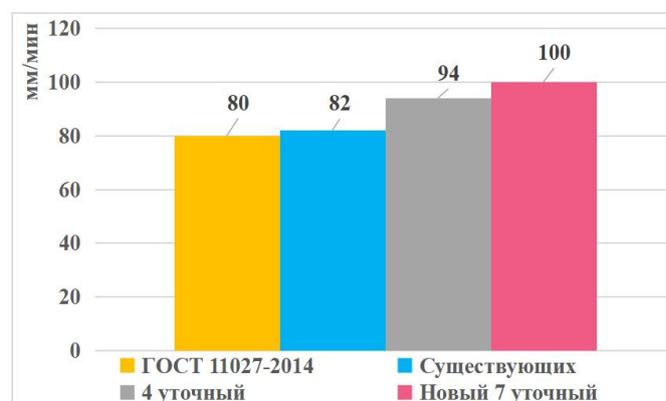


**Рисунок 19. Значения усадки образцов (по основе и утку)**

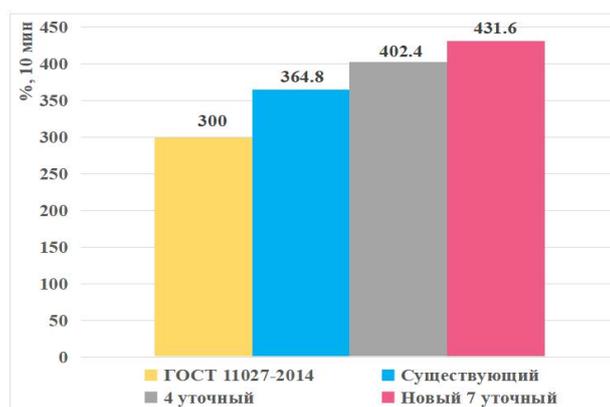
Прочность на разрыв образцов по основе и утку (рис. 18) увеличилась в новой 7-уточной ткани. Усадка ткани (рис. 19) в новой 7-уточной ткани демонстрирует положительный показатель в зависимости от вида переплетения.



**Рисунок 20. Значения прочности закрепления ворсовых нитей образцов**



**Рисунок 21. Показатели капиллярности образцов ткани**



**Рисунок 22. Показатели водопоглощения образцов ткани**

Прочность закрепления ворса ткани (рис. 20) в существующей ткани не соответствует требованиям ГОСТ 11027-2014. Капиллярность (рис. 21) и водопоглощение (рис. 22) в новой 7-уточной ткани показали высокие значения.

**Таблица 3**

**Показатели, влияющие на расход сырья тканей**

№	Наименования тканей	Усадка нитей, %			Поверхностная плотность, Г/м <sup>2</sup>	Количество ворсинок на 10 см <sup>2</sup> , шт
		Грунтовая основа	Уток	Ворсовая основа		
1	Существующий	9,9	6,5	81,4	483	4900
2	4-уточный	9,09	4,7	82,5	457,5	4356
3	Новый 7-уточный	17,3	9,09	76,4	375,2	3969

**Таблица 4**

**Физико-механические свойства полученных образцов**

№	Образцы	Разрывная нагрузка (Н)		Усадка после стирки, %		Прочность закрепления ворсовых нитей, не менее сН	Устойчивость к истиранию (циклов/мин)	Капиллярность	Водопоглощение
		Основа	Уток	Основа	Уток				
1	ГОСТ 11027-2014	157	130	-13	-14	49,05	-----	80	300
2	Существующий	376,7	361	-7,5	-8,5	44,7	32.000	82	364,8
3	4-уточный	359	395,3	-7	-5,5	131,6	32.000	94	402,4
4	Новый 7-уточный	436,5	541,7	-6,5	-9,5	173,8	32.000	100	431,6

На основе полученных данных и проведенных экспериментов существующее переплетение ткани было усовершенствовано, в результате чего были получены новые образцы ткани, обеспечивающие требуемую прочность без изменения линейной плотности нитей и количества нитей на 10 см<sup>2</sup>. Усовершенствованная ткань изготовлена из хлопчатобумажной пряжи и по таким показателям, как прочность ткани, водопоглощение, воздухопроницаемость и капиллярность, соответствует требуемым нормам. Её рекомендовано к использованию в бытовых целях. Годовая экономическая эффективность от внедрения нового усовершенствованного переплетения с 7 ремизками, рассчитанная на 30 станков, составляет 1 129 174 тысячи сумов в год, а для 1 м<sup>2</sup> ткани составил 11,51 тысячи сумов.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ:**

1. Усовершенствован метод оценки прочности грунтовых нитей махровых тканей, основанный на исследовании взаимосвязи натяжения, контактных сил давления и коэффициента трения в зоне угла охвата нитей.

2. Установлено, что в отличие от существующего метода, при котором расход сырья определяется с учётом усадки и массы нитей, в разработанной семиуточной махровой ткани за счёт теоретического расчёта числа взаимных переплетений основных и уточных нитей обеспечено снижение расхода сырья на 12 %.

3. В результате совершенствования технологии формирования ворса при производстве махровых тканей разработан новый ассортимент, в котором прочность закрепления ворсовых нитей увеличена: в четырёхуточной ткани — в 2,6 раза, в новой семиуточной ткани — в 3,6 раза.

4. Без изменения технологических параметров ворсовых махровых тканей, за счёт применения нового вида переплетения, достигнуто снижение расхода сырья по сравнению с базовым вариантом: в четырёхуточной ткани — на 11,5 %, в семиуточной новой ткани — на 19,8 %.

5. Достигнуто снижение общего количества петельного ворса в четырёхуточной махровой ткани на 11,1 %, а на поверхности новой семиуточной махровой ткани — за счёт рационально размещены трёх-, четырёх- и семиуточные петли — уменьшено на 19 %.

6. Экспериментально установлено, что в четырёхуточной ткани разрывная нагрузка увеличилась по основе на 17 %, по утку — на 4 %, капиллярность — на 13 %, водопоглощение — на 10 %. В новой семиуточной ткани данные показатели возросли соответственно по основе — на 4 %, по утку — на 8,6 %, капиллярность — на 18 %, водопоглощение — на 16 %.

7. Физико-механические показатели новой семиуточной махровой ткани соответствуют требованиям ГОСТ 11027–2014, что позволяет рекомендовать её для использования в бытовом и хозяйственно-бытовом назначении.

8. Годовой экономический эффект от внедрения производства новой семиуточной махровой ткани составил 1 129 174 тыс. сумов при эксплуатации 30 ткацких станков, 1 м<sup>2</sup> ткани составил 11,51 тысячи сумов.

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

---

**TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY**

**SHAMSIYEVA NAFISA SHAKAR KIZI**

**IMPROVEMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGY OF TERRY  
TOWELING FABRICS**

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

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

**Tashkent-2026**

The theme of doctor of philosophy of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministry of higher education, science and innovations of the Republic of Uzbekistan under number B2025.2.PhD/T5710

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

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of Tashkent Institute of Textile and Light Industry ([www.ttyisi.uz](http://www.ttyisi.uz)) and on the website of "Ziyonet" information and educational portal ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)).

**Scientific adviser:** **Abdullayev Ulugbek Tulanboyevich**  
doctor of technical sciences, professor

**Official opponents:** **Nabiyeva Iroda Abdusamatovna**  
doctor of technical sciences, professor

**Bobojanov Xusanxon Toxirovich**  
doctor of technical sciences, professor

**Leading organization:** **Jizzakh Polytechnic Institute**

The defense of the dissertation will take place on 10 march 2026 year, at 14<sup>00</sup> o'clock at the meeting of the Scientific Council DSc.03/2025.27.12.T.21.01 at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (Address: 100100, Tashkent, st. Shokhzakhon 5, administrative building of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry, Room 222. tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, fax: 253-36-17, e-mail: pochta@ttyesi.uz).

The Doctoral dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registered number №276). Address: 100100, Tashkent city, Yakkasaray district, str. Shokhjakhon-5, tel.: (+99871) 253-08-08

The abstract of dissertation sent out on 23 february 2026 year.  
(mailing report №276 on 23 february 2026 year).



**Kh.Kh.Kamilova**  
Chairman of the scientific council  
on awarding scientific degrees,  
doctor of technical sciences, professor

**A.Z.Mamatov**  
Scientific secretary of scientific  
council awarding scientific degrees,  
doctor of technical sciences, professor

**Sh.Sh.Khakimov**  
Chairman of the Scientific seminar at the  
scientific council, doctor of technical sciences, professor

## INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

**The purpose of the research** in the improvement of the pile-loop formation technology in terry fabrics.

**The objects of research** existing technologies and weaving machines used in the production of terry towel fabrics.

**The scientific novelty of the research includes the following aspects:**

the developed new seven-weave terry cloth fabric has been improved based on the analysis of friction, tension, and compression forces affecting the yarn wrap angle;

the expression for calculating the raw material consumption of ground warp and weft yarns involved in the formation of a new seven-pile terry fabric was developed by determining the number of passes in one rapport;

the pile-forming technology has been improved by changing the small-pattern weave types to 1/3 and 2/1 warp rep weaves in order to increase the bonding strength of pile yarns in terry fabric;

the values of technological parameters affecting the water absorption, capillarity, and binding strength properties of the pile yarns in a new seven-pile terry fabric were determined by varying the loop height.

**Implementation of research results:** Based on the obtained scientific results achieved through the improvement of the pile-loop formation technology in the new seven-pile terry fabric.

The improved resource-saving technology for producing the new seven-pile terry fabric and its performance indicators have been implemented at the enterprises LLC “JIZZAX INDUSTRIAL TO‘QIMA” in Jizzakh and LLC “SOFT TOWEL” in Tashkent, which operate under the Association “Uztextileprom” (certificate of the Association “Uztextileprom” No. 02/06-2729 dated November 20, 2025). As a result of implementing the improved pile-loop formation technology, the strength of pile yarn anchoring in the new seven-pile fabric increased by 3.8 times, capillarity improved by 18%, absorbency by 16%, and the surface density was reduced by 19.8%.

**Publication of research results.** A total of 17 scientific works have been published on the topic of the dissertation. Among them, 5 articles and 12 theses have been published in scientific journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for publishing the main scientific results of dissertation

**The structure and scope of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, three chapters, general conclusions, a list of references, and appendices. The volume of the dissertation is 112 pages.

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

**I-bo'lim (I -раздел; part I)**

1. Yuldasheva N.Sh., Abdullayev U.T., Yusupova N.B. Sochiqbop to'qimalarning ahamiyatli xossalarini tahlili // «To'qimachilik muammolari» jurnali 4-son, 2017 y. -P 25-31. (05.00.00;№17)
2. Shamsiyeva N.Sh., Abdullayev U.T., Ergashov M., Muxtorov E.M. Sochiqbop to'qima ipining mustahkamligini baholash algoritmi // O'zbekiston to'qimachilik jurnali, 3-son, 2024 y. -P 63-73. (05.00.00;№17)
3. Shamsiyeva N.Sh., Abdullayev U.T., Ergashov M., Muxtorov E.M. Sochiqbop to'qimalarni olish texnologiyasi va usullari.//Ilm, tadqiqot va taraqqiyot ilmiy jurnali, ISSN 3060-5148 1-son 2025yil -P 124-129. (05.00.00;№19)
4. Shamsiyeva N.Sh., Abdullayev U.T., Ergashov M., Muxtorov E.M. Sochiqbop to'qimada halqa burchagini tuk iplarining bog'lanishdagi mustahkamligiga ta'siri // O'zbekiston to'qimachilik jurnali, 4-son, 2025 y. -P 73-79. (05.00.00;№17)
5. Shamsiyeva N.Sh., Abdullayev U.T., Ergashov M., Xasanova M.Ch. To'quv dastgohida sochiqbop to'qima halqa tuk balandligini nazorat qilish tizimi // Universal journal of technology and innovation ISSN 2992-8842. 3-son, 2025-y. -P 36-41. (05.00.00; IF:10.2)

**II bo'lim (II раздел; part II)**

1. Yuldasheva N.Sh., Abdullayev U.T. Sochiqbop to'qimaning fizik – mexanik xususiyatlariga halqa zichligining ta'siri // Fan, ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida innovasion texnologiyalarning dolzarb muammolari. To'qimachi – 2016. 2016 y. 145-150 bet.
2. Yuldasheva N.Sh., Uzakova U.R. To'qimachilik matolari dizaynini bosib chiqarish usullari // “Fan, ta'lim va ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida innovatsion texnologiyalarning dolzarb muammolari. To'qimachi – 2017” Respublika ilmiy amaliy anjumani maqolalar to'plami II qism. 317-320 b.
3. Yuldasheva N.Sh., Uzakova U.R. Murakkab tuzilishdagi matolarni kompyuterda loyixalash // Magistratura talabalarining ilmiy maqolalar to'plami (2017). 171-173 b.
4. Shamsiyeva N.Sh., Muxtorov E.M., Abdullayev U.T. Sochiqbop to'qimalar assortimenti va yangi turdagi sochiqbop to'qima ko'rsatkichlari // “Paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish sohasida fan va ta'lim integratsiyalashuvini rivojlantirish tendensiyalari” respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman to'plami 1-qism (2023). 267-269 b.
5. Shamsiyeva N.Sh., Muxtorov E.M., Abdullayev U.T. Yangi turdagi sochiqbop to'qimalar olish texnologiyasi va dizayni // “Paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish sohasida fan va ta'lim integratsiyalashuvini rivojlantirish tendensiyalari” respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman to'plami 1-qism (2023). 16-17 may. 264-267 b.
6. Shamsiyeva N.Sh., Abdullayev U.T., Ergashov M., Muxtorov E.M. Sochiqbop to'qima ipining mustahkamligini baholash algoritmi // Ishlab chiqarish, fan va ta'lim

integratsiyasi – 2024: paxta to‘qimachilik klasterlarida dual ta’lim va innovasion faoliyat samaradorligini oshirish muammolari hamda yechimlari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. Namangan to‘qimachilik sanoati instituti – 2024, may. 309-313 b.

7. Shamsiyeva N.Sh., Abdullayev U.T. Sochiqbop to‘qimalar halqa mustahkamligiga ta’sir etuvchi omillar // “Xalqaro tajriba: ta’limni modernizatsiyalash sharoitida zamonaviy mashinasozlik va muhandislik yo‘nalishida yuqori malakali kadrlar tayyorlash istiqbollari” Xalqaro miqyosidagi ilmiy – amaliy anjuman to‘plami 1-qism. 312-314 b.

8. Shamsiyeva N.Sh., Abdullayev U.T., Bog‘ibekova H. Sochiqbop to‘qima sifatini oshirishda ip zichliklarining ahamiyati // “Xalqaro tajriba: ta’limni modernizatsiyalash sharoitida zamonaviy mashinasozlik va muhandislik yo‘nalishida yuqori malakali kadrlar tayyorlash istiqbollari” Xalqaro miqyosidagi ilmiy – amaliy anjuman to‘plami 1-qism. 324-326 b.

9. Shamsiyeva N.Sh., Abdullayev U.T., Ergashov M., Muxtorov E.M. Sochiqbop to‘qimalar mustahkamligini baholash // “O‘zbekistonda yangi iqtisodiy islohotlar sharoitida paxta, to‘qimachilik, yengil sanoat va matbaa sohalarini texnologiyalarini rivojlantirishning istiqbollari va muammolari” respublika ilmiy-amaliy anjumani. 22 - may 2024-yil. 1-qism, TTYSI. -P 379-384 b.

10. Шамсиева Н.Ш., Абдуллаев У.Т., Эргашов М., Мухторов Э. М. Теоретический анализ расположения нитей основы и утка в махровых тканях // Интекс 2025. Всероссийская научная конференция молодых исследователей с международным участием «Инновационное развитие техники и технологий в промышленности» 17-апрел 2025-йил Москва. -P 181-185.

11. Shamsiyeva N.Sh., Abdullayev U.T., U.Rajapova, M.Ergashov. Theory of Evaluation and Prediction of Terry Towel Strength // “Muhandislik sohasidagi ilg‘or texnologiyalar” xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi – ICATE 2025. TTYSI. -P 50.

12. Abdullayev U.T., Ergashov M., Shamsiyeva N.Sh., Veliyev F.A. Assessment of terry towels strength // International Conference on Current Problems in Engineering and Applied Sciences. 27-29 november 2025 BAKU. -P 246.

Avtoreferat "O'zbekiston to'qimachilik jurnali" ilmiy texnikaviy jurnali  
tahririyatida tahrirdan o'tkazildi va o'zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari  
mosligi tekshirildi ( 12.01.2026 yil.)



№ 10-3279

Bosishga ruxsat etildi: 22.02.2026.

Bichimi: 60x84 <sup>1/16</sup> «Times New Roman»  
garniturada raqamli bosma usulda bosildi.

Shartli bosma tabog'i 2,75. Adadi 100. Buyurtma: № 30

Tel: (99) 832 99 79; (77) 300 99 09

Guvohnoma reestr № 10-3279

"IMPRESS MEDIA" MChJ bosmaxonasida chop etildi.

Manzil: Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Qushbegi ko'chasi, 6-uy