

**TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI**

DSc.03/30.12.2019.T.08.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

MURODXO‘JAYEVA KOMOLA BOTIRXO‘JA QIZI

**YANGI TARKIBLI MAXSUS KIYIMBOP 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-2025

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

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

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

Murodxo‘jayeva Komola Botirxo‘ja qizi

Yangi tarkibli maxsus kiyimbop to‘qimalarni ishlab chiqarish texnologiyasini
takomillashtirish..... 3

Муродхожаева Комола Ботирхожа кизи

Совершенствование технологии производства специальных одежных
тканей с новым составом. 21

Murodkhojayeva Komola Botirkhoja qizi

Improvement of production technology of special clothing fabrics with new
composition..... 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.03/30.12.2019.T.08.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH

TOSHKENT TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

MURODXO‘JAYEVA KOMOLA BOTIRXO‘JA QIZI

**YANGI TARKIBLI MAXSUS KIYIMBOP 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-2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № В2025.1.PhD/T5206

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета (www.titli.uz) и на Информационно-образовательном портале «Ziyounet» (www.ziyounet.uz).

Научный руководитель:

Садикова Наима Рахматовна
кандидат технических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Матисманлов Сайфулла Лалашбаевич
доктор технических наук, профессор

Дониёров Бектош Баходирович
доктор философии технических наук, доцент

Ведущая организация:

Наманганский государственный технический университет

Защита диссертации состоится 22 мая 2025 года в 14⁰⁰ часов на заседании научного совета DSc 03/30.12.2019.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности. (адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохджахон-5, административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2-этаж, 222-аудитория, тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: 253-36-17; e-mail: pochta@ttiyesi.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (регистрационный номер 239). Адрес: 100100, Ташкент, Шохджахон-5, тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан 6 мая 2025 года.
(реестр протокола рассылки № 239 от 6 мая 2025 года).



Х.Х.Камиллова

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

А.З.Маматов

Учёный секретарь 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

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasining annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda to'qimachilik sanoatida turli xildagi kiyim-kechak va buyumlarga bo'lgan talabning ortib borishi va ushbu talablarni amalga oshirishda yangi texnika va texnologiyalarni qo'llash yetakchi o'rinlardan birini egallamoqda. Dunyo miqyosida to'qimachilik bozorining hajmi 2023-yildan 2030-yilgacha yillik o'sish sur'ati (CAGR) 7,6% ga¹ o'sishi kutilmoqda. Bu ko'rsatkich to'qimachilik sanoati mahsulotlarini ishlab chiqarishda, nafaqat texnologik jarayonlarni to'g'ri tashkil etish, shuningdek, ishlab chiqariladigan mahsulotlarni loyihalash, sifat ko'rsatkichlarini bashoratlash va amaliyotga joriy etishni taqozo etadi.

Jahonda tayyor sifatli mahsulot ishlab chiqarish texnika va texnologiyasini takomillashtirish, ularning ilmiy asoslarini yaratish bo'yicha keng qamrovli ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ushbu yo'nalishda, jumladan, to'qima sifati va raqobatbardoshligini oshiruvchi samarali texnologiyani yaratish, to'qima ko'rsatkichlarini optimallashtirish usullarini ishlab chiqish, to'qimachilik korxonalarida yuqori samarali texnik vositalar va texnologiyalarni yaratishga katta e'tibor qaratilmoqda. Shu bilan birga, qurilish sohasidagi ishchilar kiyimiga mo'ljallangan ikkilamchi xomashyo tarkibli maxsus to'qima ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish, paxta tolasi to'qimalarning iste'mol xossalarini yanada oshirishni ta'minlash masalalarini hal etish masalalari dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

Respublikamizda to'qimachilik va yengil sanoat mahsulotlari sifatini va raqobatbardoshligini innovatsion texnologiyalarni qo'llagan holda qamrovli chora tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. 2022-2026 yillarda mo'ljallangan Yangi O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish strategiyasida "...milliy iqtisodiyotni barqarorligini ta'minlashga yo'naltirilgan sanoat siyosatini ro'yobga chiqarishni davom ettirish, yalpi ichki mahsulotda sanoat ulushini oshirish va sanoat mahsulotini ishlab chiqarish hajmini 2,4 marta o'sishi, yengil sanoati mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini oshirish..." bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. "Paxta tolasini chuqur qayta ishlash va tayyor to'qimachilik mahsulotlari ishlab chiqarish dasturi..." ning maqsadlaridan biri bu "...yakuniy natijaga yo'naltirilgan xomashyoni chuqur, qayta ishlash orqali tayyor mahsulotlarni ishonchli va kafolati takror ishlab chiqarish" hisoblanadi. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan, xomashyodan unumli foydalanib, yangi assortimentdagi to'qimalarni yaratish va ishlab chiqish muhim hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot Strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni, 2021-yil 30-yanvardagi PQ-76-sonli "Atrof-muhitni muhofaza qilish hamda ekologik nazorat sohasidagi davlat organlari faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida" qarori hamda mazkur faoliyatga tegishli bo'lgan me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilanagan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

¹ <https://www.researchreportsworld.com>

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga bog‘liqligi. Mazkur dissertatsiya ishi respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining II “Energetika, energiya va resurstejamkorlik” ustuvor yo‘nalishi dasturi doirasida bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Respublikamiz to‘qimachilik sanoati oldida turgan vazifalardan biri, mahalliy xomashyolardan foydalanilib, aralash tarkibli sifatli mahsulot ishlab chiqarishdan iborat. Adabiyot manbalarining tahlili shuni ko‘rsatadiki, ko‘pgina ishlar to‘qimalarning tuzilishi, xossalari, ularni ishlab chiqarish texnologiyalarini o‘rganishga yo‘naltirilgan. Aralash tola tarkibli to‘qimalarni yaratish va ularning sifatini yaxshilash masalalari bo‘yicha A.A.Martinovalar, S.D.Nikolayev, E.A.Onikov, E.Sh.Olimboyev, S.A.Xamrayeva, A.D.Daminov, G‘.Valiyev, O.A.Axunbabayev, S.S.Raximxodjayevlar va boshqa bir qator ilmiy maktablar shug‘ullangan.

Y.B.Koblyakova, V.E.Romanov, P.P.Koketkin, S.Sh.Tashpulatov, X.X.Kamilova, F.U.Nigmatova kabi bir qator olimlar maxsus kiyimlarni konstruksiyalash va ishlab chiqarishni loyihalash borasida o‘z ilmiy ishlarini olib borganlar. Y.Y.Surjenko, L.X.Faritova harkat dinamikasini antropologik tadqiqotlar, A.Buzov, K.G.Gushina, S.A.Belyayeva, I.N.Savelyeva, V.G.Petrurinalar maxsus to‘qimalarni xususiyatlarini o‘rganishgan. Z.S.Chubarova maxsus to‘qimalarni sifatini, P.L.Kolesnikov, R.F.Afanaseva, R.A.Dell, Ye.X.Melikov, A.Bartona, O.Edxolm, L.A.Bekmurzayev, I.Yu.Brink, I.V.Churunova, R.O.Jilisbaeva, B.R.Riskulova, T.V.Denisova, T.E.Pasekova maxsus kiyimlarning issiqlik izolyatsiya xususiyatini o‘rganishgan.

Maxsus kiyimlarning fizik-mexanik xususiyatlarini tadqiq etish bo‘yicha xorijda Kerry Atkins, Martin Thompson, Luo Zhongxuan, Li Fengzhi, Liu Yingxi, Li Yi shug‘ullanishgan. Maxsus to‘qima ishlab chiqarish sohasida ko‘pgina ilmiy tadqiqot ishlar olib borilgan bo‘lsada, ushbu izlanishlarga qadar ikkilamchi xomashyo tarkibli yangi assortimentdagi maxsus to‘qima olish, berilgan parametrlar asosida yuqori sifatli kiyimbop to‘qimalarni loyihalash jarayonlarini takomillashtirish masalalari yetarli darajada o‘rganilmagan.

Dissertatsiya ishining dissertatsiya bajarilgan oliy ta’lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Ilmiy tadqiqot ishi Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat institutining ilmiy tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq №: 50/2024 “Yangi tarkibli maxsus kiyimbop to‘qimalarni ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish orqali ikkilamchi xomashyo tarkibli maxsus kiyimbop to‘qimalarni ishlab chiqarish” mavzusidagi xo‘jalik shartnomasi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi ikkilamchi xomashyodan yangi kiyimbop maxsus to‘qimalarni olish texnologiyasini takomillashtirish va ularni to‘quv dastgohlarida hosil bo‘lish jarayonini muqobillashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

- maxsus kiyimbop to‘qimalar va ularga ishlatiladigan xomashyoni tahlil qilish;
- ikkilamchi xomashyodan maxsus kiyimbop to‘qimani loyihalash;
- maxsus kiyimbop to‘qimalarning texnologik ko‘rsatkichlariga va fizik-mexanik xususiyatlariga xomashyo tarkibining ta’sirini aniqlash;

maxsus kiyimga mo'ljallangan to'qimani to'quv dastgohida shakllanish texnologik omillarini muqobillashtirish.

Tadqiqotning ob'yekti sifatida quruvchilar kiyimi uchun ikkilamchi xomashyo tarkibli maxsus to'qima olingan

Tadqiqotning predmeti maxsus to'qimalar texnologik ko'rsatkichlari va ularning fizik-mexanik xususiyatlari hisoblanadi.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida to'qima tuzilishi va ularni loyihalashda nazariy mexanika va matematik statistika usullaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

tanda iplarini ohorlash jarayoni o'rniga ilk marotaba emulsiyalashni kiritish asosida ikkilamchi xomashyodan maxsus kiyimbop to'qimalarni olish texnologiyasi takomillashtirilgan;

tanda va arqoq iplari orasidagi masofani kamayishini inobatga oluvchi koeffitsiyentlarni kiritish hisobiga berilgan sirt zichligi bo'yicha to'qimani loyihalash usuli taranglik kuchlari ta'sirini inobatga olgan holda takomillashtirilgan;

yaratilgan maxsus kiyimbop to'qimalarining texnologik ko'rsatkichlari va fizik-mexanik xususiyatlarini kompleks baholash yordamida xomashyo tarkibining ta'sir darajasi aniqlangan;

ikkilamchi xomashyo tarkibli maxsus kiyimbop to'qimani to'quv dastgohida shakllanish texnologik omillarini yangi muqobil qiymatlari qurilgan regression modellar asosida ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

turli xil xomashyolardan foydalanib, yangi maxsus to'qimalar assortimenti ishlab chiqarilgan va uning fizik-mexanik ko'rsatkichlari tahlil qilingan;

yangi tarkibli maxsus kiyimbop to'qimalar berilgan sirt zichligi bo'yicha loyihalangan;

ishlab chiqarish sharoitida olingan turli tarkibdagi maxsus to'qima namunalarining sifat ko'rsatkichlari kompleks baholangan;

quruvchilar uchun ikkilamchi xomashyo tarkibli maxsus to'qimalarning yangi assortimentlari ishlab chiqilgan va sanoat namunalariga patentlar olingan (SAP № 2615, SAP № 2616, SAP № 2617).

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi dissertatsiyada keltirilgan ilmiy xulosalar va tavsiyalar, nazariy hamda eksperimental tadqiqot natijalarining bir-biriga mos kelishi, aprobatsiya va joriy qilinishidagi ijobiy natijalarni solishtirish, baholashga, ularning adekvatligiga, o'tkazilgan tadqiqotlarning ijobiy natijalari bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati, turli tolaviy tarkibli va turli chiziqli zichlikdagi yangi maxsus matolar olinganligi, shuningdek, to'qimaning shakllanishiga ta'sir etuvchi tashqi kuchlar ta'sirini nazariy tahlil qilish bo'yicha nazariy va amaliy tadqiqotlar natijalarini asoslash bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati ishning ishlab chiqarish ehtiyojlaridan kelib chiqib amalga oshirilganligi, olingan natijalarning amaliyotdagi natijalar bilan mutanosibli, tajribaviy tadqiqot natijalariga binoan yangi tarkibli maxsus matolar

yaratilishi, maxsus matolar ishlab chiqarish unumdorligini oshirishni ta'minlashi va iqtisodiy samaradorligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Yangi tarkibli maxsus to'qimani yaratish va uni to'quv dastgohida hosil bo'lish jarayonini muqobillash bo'yicha o'tkazilgan tadqiqot natijalari asosida:

yangi maxsus to'qimlarni ishlab chiqarishning muqobil texnologik parametrlari "O'zto'qimachilik sanoat" uyushmasi tarkibiga kiruvchi "SHAMS" XK va "MITTI" XK ishlab chiqarish korxonalarida tadbiq etildi ("O'zto'qimachilik sanoat" uyushmasining 2025-yil 10-yanvar № 03/25-69 son ma'lumotnomasi). Natijada to'qimaning ishqalanishga chidamliligi 17,4 %, arqoq bo'yicha uzilish kuchi 26,5%, tanda bo'yicha uzilish kuchi 8,7% oshishiga erishildi. Kiyimbop maxsus matolar assortimentini kengaytirish va yangi assortimentdagi to'qima matolarini ishlab chiqarish uchun ikkilamchi xomashyodan foydalanish hisobiga ishlab chiqarilayotgan quruvchilar uchun maxsus kiyimbop to'qimalar tannarxini 58,5% ga pasaytirish imkoniyati yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining aprotatsiyasi. Tadqiqot natijalari 15 ta ilmiy-texnik konferensiyalarda, shu jumladan 10 ta xalqaro va 5 ta Respublika ilmiy-amaliy anjumalarida muhokama qilingan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 25 ta ilmiy ishlar chop etilgan, O'zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 8 ta maqola nashr etilgan, shundan 6 ta maqola xorijiy jurnallarda va Scopus bazasidagi jurnallarda 1 ta maqola chop etilgan. O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellektual mulk agentli tomonidan 3ta sanoat namunasiga patent olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, uchta bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 119 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurat asoslangan, tadqiqotning maqsad va vazifalari, ob'yekti 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.

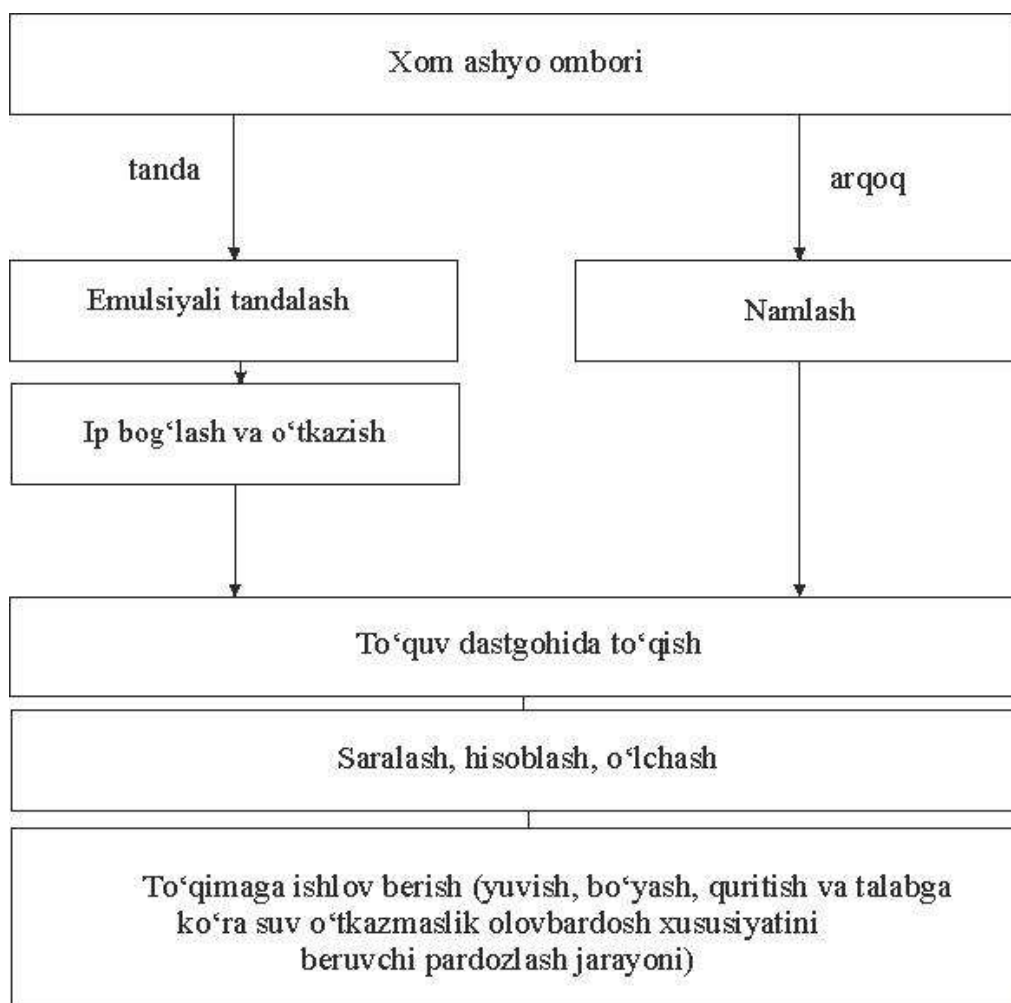
Dissertatsiyaning "**Mavzu bo'yicha adabiyotlar sharhi va maxsus to'qimalarni ishlab chiqarish texnologiyasi tahlili**" deb nomlangan birinchi bobida maxsus to'qimalarni ishlab chiqarish texnologiyasi va to'qimalarni tuzilishi va loyihalashga oid adabiyotlar tahlili keltirilgan. Tabiiy va kimyoviy tolalar aralashmali maxsus to'qimalar assortimenti, qo'llanilishi va xossalari o'rganilgan. Jahon va O'zbekiston bozorida maxsus to'qimalarni statistik tahlili keltirilgan. Ikkilamchi xomashyodan yangi tarkibli maxsus to'qimalarni ishlab chiqarish texnologiyasini

takomillashtirish iqtisodiy va ekologik muammolarni hal etish, sifatli mahsulot ishlab chiqarish imkoniyatlarini kengaytirish imkonini beradi.

Dissertatsiyaning **“Yangi tuzilishli maxsus to‘qimani loyihalash va uning texnologik ko‘rsatkichlarini tadqiq qilish”** deb nomlangan ikkinchi bobida maxsus to‘qimani ishlab chiqarishda qo‘llanilayotgan xomashyo tahlil qilingan, berilgan sirt zichligi bo‘yicha yangi tarkibli to‘qimalar takomillashgan usulda loyihalangan. Loyihalangan to‘qimalarni ishlab chiqarish texnologiyasi takomillashtirilgan, to‘qimalarning tajriba namunalari ishlab chiqarilgan va ularni sifat ko‘rsatkichlari tahlil qilingan.

To‘qimalarning tannarxini pasaytirish hozirda dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Shu sababli ikkilamchi tolalardan yigirilgan ipdan foydalangan holda hamyonbop yangi turdagi to‘qimalarni ishlab chiqish to‘g‘risidagi masala ko‘tarildi.

Tanda iplari sifatida 70% qayta tiklangan paxta tolasi va 30% poliester shtapel tolasidan tashkil topgan aralash tarkibli iplarni qabul qilgan holda, berilgan sirt zichligi 350 g/sm² va 400 g/sm² bo‘lgan yangi to‘qimalar loyihalangan. Loyihalangan yangi to‘qimalarni ishlab chiqarish uchun quyidagi texnologik jarayonlar ketma-ketligi qo‘llanilgan (1-rasm).



1-rasm. Tavsiya etilayotgan ikkilamchi xomashyo tarkibli maxsus kiyimbop to‘qimani ishlab chiqarish texnologik jarayon ketma-ketligi

Ishlab chiqilgan yangi texnologik jarayon ketma-ketligi mavud texnologiyalardan farqli jihatlari quyidagilardan iborat:

- tanda iplarini tayyorlash jarayonida iplarni ohorlash jarayoniing bekor qilinishi ishlab chiqarish harajatlarini sezilarli darajada qisqartirishga, ekologik yuklamani minimallashtirishga va iplarning tabiiy elastikligini saqlab qolishga imkon beradi;

- tanda iplarini tayyorlash jarayonida emulsiyali tandalash texnologiyasining qo'llanilishi ipning sifatini sezilarli darajada oshiradi va tanda iplarni uzilishlar sonini kamaytiradi;

- arqoq iplarini namlash jarayoni to'quv jarayonida uzilishlar sonini kamaytirish hisobiga samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Olingan namunalarni tahlil qilish jarayonida ularning amaldagi sirt zichligi hisobiy qiymatdan ortiqcligi, ya'ni mos ravishda 362,3 va 414,5 g/ sm² ni tashkil etishi aniqlandi. Mazkur farq to'qima loyihalash jarayonida iplarning statik holati hisobga olingaligi bilan izohlanadi. Amalda tanda va arqoq iplari orasidagi kuchlanishlar ta'sirida iplar orasidagi masofa qisqaradi, natijada to'qimaning tanda va arqoq bo'yicha zichliklari oshadi. Olingan to'qima namunalarini tahlili shunu ko'rsatadiki, iplarning amaldagi zichligi tanda bo'yicha 5% ga, arqoq bo'yicha esa 4% oshgan. Natijada to'qimaning amaldagi sirt zichligi hisobiya nisbatan ortgan. Bu holat xomashyoni ortiqcha sarf bo'lishiga olib keladi. Mazkur holatni bartaraf etish maqsadida to'qimani loyihalash jarayonida iplar orasidagi masofani amalda kamayishini inobatga olish kerak. Buning uchun tanda va arqoq iplari orasidagi maksimal masofani hisoblash formulasiga amalda masofani kamayishini inobatga oluvchi koeffitsiyentlar kiritildi:

$$l_t = K_t \sqrt{(d_{th} + d_{av})^2 - h_t^2} \quad (1)$$

$$l_a = K_a \sqrt{(d_{ah} + d_{tv})^2 - h_a^2} \quad (2)$$

Bu yerda: K_t , K_a taranglik kuchlari ta'sirida tanda va arqoq iplari orasidagi masofa qisqarisini hisobga oluvchi koeffitsiyentlar; d_{th}, d_{ah} - tanda va arqoq iplarining gorizonta diametri; d_{tv}, d_{av} - tanda va arqoq iplarining vertika diametri; h_t, h_a - tanda va arqoq iplarining egilish to'lqinining balandligi; l_t, l_a - tanda va arqoq iplari orasidagi maksimal masofa.

Ushbu koeffitsiyentlarni inobatga olgan xolda to'qima variantlari loyihalandi va tajriba namunalari ishlab chiqarildi. Loyihalashda xom ashyo sifatida tanda ipi uchun chiziqli zichligi 50x2 teks bo'lgan aralash tarkibli qayta tiklangan toladan yigirilgan ip(70% paxta va 30%poliester), arqoq ipi uchun esa chiziqli zichligi 20x3 teks bo'lgan 50/50% paxta+viskoza tolali ip (1,5 variantlar), 50/50% paxta+poliyester tolali ip (2,6 variantlar), 50/50% paxta+modal tolali iplar (3,7 variantlar), 100% poliester tolali ip (4,8 variantlar) qabul qilindi va to'qima variantlarining tajriba namunalari ishlab chiqarildi. Olingan to'qima variantlarining ko'rsatkichlari 1-jadvalda, nazariy va amaliy zichliklari 2-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

To'qima namunalarning texnologik ko'rsatkichlari

Namuna	Koʻrsatkichlar nomi							Toʻqima oʻrilishi
	Toʻqima tarkibi		10 sm dagi iplar soni		Chiziqli zichligi		Yuza zichligi, gr/m ²	
	tanda	arqoq	P _t	P _a	T _t	T _a		
1	Aralash tarkibli qayta tiklangan toladan yigirilgan ip(70% paxta tolasi va 30%poliester shtapel tolasi)	Aralash tarkibli ip (50% paxta va 50% viskoza)	250	90	50x2	30x3	400	tanda repsi
2	Aralash tarkibli qayta tiklangan toladan yigirilgan ip(70% paxta tolasi va 30%poliester shtapel tolasi)	Aralash tarkibli ip (50% paxta va 50%poliester)	250	90	50x2	30x3	400	tanda repsi
3	Aralash tarkibli qayta tiklangan toladan yigirilgan ip(70% paxta tolasi va 30%poliester shtapel tolasi)	Aralash tarkibli ip (50% paxta va 50% modal)	250	90	50x2	30x3	400	tanda repsi
4	Aralash tarkibli qayta tiklangan toladan yigirilgan ip(70% paxta tolasi va 30%poliester shtapel tolasi)	100% poliester	250	80	50x2	100	400	tanda repsi
5	Aralash tarkibli qayta tiklangan toladan yigirilgan ip(70% paxta tolasi va 30%poliester shtapel tolasi)	Aralash tarkibli ip (50% paxta va 50% viskoza)	220	110	50x2	30x3	350	tanda repsi
6	Aralash tarkibli qayta tiklangan toladan yigirilgan ip(70% paxta tolasi va 30%poliester shtapel tolasi)	Aralash tarkibli ip (50% paxta va 50%poliester)	220	110	50x2	30x3	350	tanda repsi
7	Aralash tarkibli qayta tiklangan toladan yigirilgan ip(70% paxta tolasi va 30%poliester shtapel tolasi)	Aralash tarkibli ip (50% paxta va 50% modal)	220	110	50x2	30x3	350	tanda repsi
8	Aralash tarkibli qayta tiklangan toladan yigirilgan ip(70% paxta tolasi va 30%poliester shtapel tolasi)	100% poliester	220	110	50x2	100	350	tanda repsi
9	Aralash tarkibli qayta tiklangan toladan yigirilgan ip(70% paxta tolasi va 30%poliester shtapel tolasi)	Aralash tarkibli ip (50% paxta va 50%poliester tolasi)	220	220	25x2	30	220	murakkab sarja

2-jadval

To'qima namunalarning nazariy va amaliy yuza zichligi

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nazariy	400	400	400	400	350	350	350	350	220
Amaliy	404,24	403.2	402,5	403,8	351,8	350,6	353,9	353,8	224,1

2-jadvaldan ko‘rinib turibdiki takomillashgan usulda loyihalangan to‘qimalarning amaldagi sirt zichligi hisobiy qiymatdan faqat 0,5 – 1,2 % ga farq qiladi.

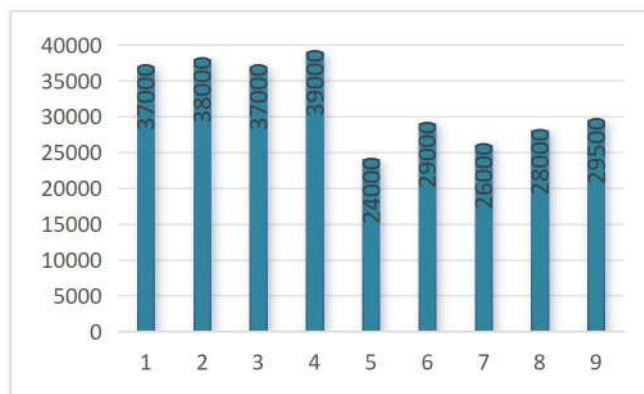
Olingan maxsus to‘qima namunalarining fizik-mexanik xususiyatlari o‘rganildi. Shu bilan birga, loyihalangan tajriba namunalarining xomashyo sifatida kimyoviy kompleks iplardan foydalanilganligi uchun ularning ahamiyatli xossalari sonli qiymatlari kimyoviy tolali maxsus to‘qimalar uchun mo‘ljallangan GOST 11209-2014 xalqaro standartida belgilangan meyorlari bilan solishtirildi (3-jadval).

3-jadval

GOST 11209-2014 bo‘yicha kimyoviy tolali maxsus to‘qimalarning ko‘rsatkichlari me‘yorlari

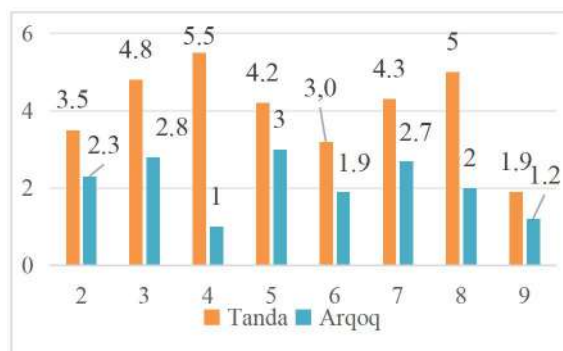
Ko‘rsatkichlar	Ishqalanishga chidamlilik, sikl	Kirishish, %		Uzilish kuchi, N		Yirtilishdagi kuch, N		Havo o‘tkazuvchanlik $\text{sm}^3 / \text{sm}^2 \cdot \text{s}$
To‘qimaning yuza zichligi		Tanda	Arqoq	Tanda	Arqoq	Tanda	Arqoq	
180-220 gr/m^2	3500	$\leq -2,0$	$\leq -1,5$	>700	>400	30	30	>20
220 gr/m^2 dan yuqori	>4500	$\leq -3,0$	$\leq -2,0$	>900	>700	35	35	>20

Tajriba namunalarining ishqalanishga chidamliligi ko‘rsatkichlari gistogrammalari 2-rasmda keltirilgan. Gistogrammadan ko‘rinib turibdiki barcha namunalarining ishqalanishga chidamliligi standart talablariga javob beradi.



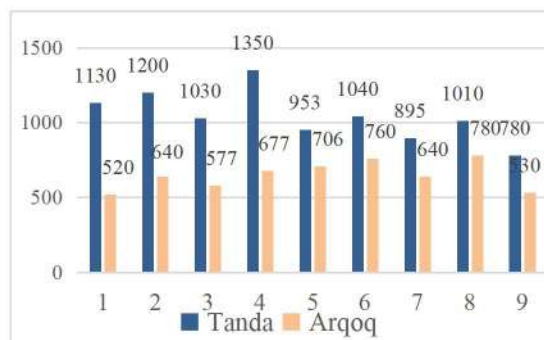
2-rasm. Namunalarining ishqalanishga chidamlilik gistogrammasi, sikl

Tajriba namunalarining yuvilgandan so‘ng qisqarish gistogrammalari 3-rasmda keltirilgan. Gistogrammadan ko‘rinib turibdiki yuvilgandan so‘ng qisqarish miqdori bo‘yicha standart talablariga 6- va 9-namunalar javob beradi.



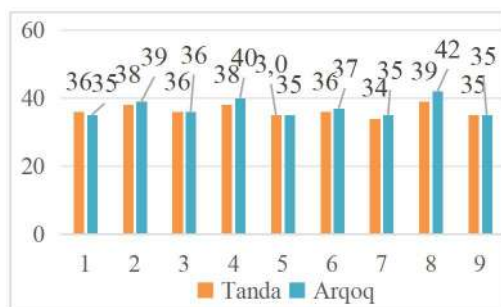
3-rasm. Namunalarning yuvlgandan so'ng kirishish xususiyati gistogrammasi, %

4-rasmda tajriba namunalari tanga va arqoq bo'yicha uzilish kuchi gistogrammalari keltirilgan. Gistogrammada ko'rinib turibdiki uzilish kuchi ko'rsatkichi bo'yicha 5,6,8 va 9 namunalar standart talablariga javob beradi.



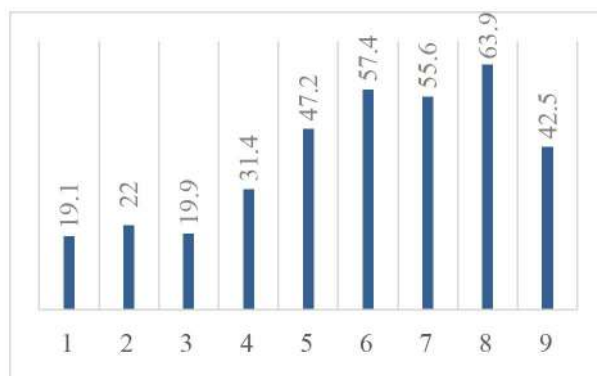
4-rasm. Namunalarning uzilish kuchi gistogrammasi, N.

Tajriba namunalari yirtilish kuchi gistogrammasi 5-rasmda keltirilgan. Undan barcha namunalari yirtilish kuchi standart talablariga javob beradi.



5-rasm. Namunalarning yirtilish kuchi gistogrammasi, N

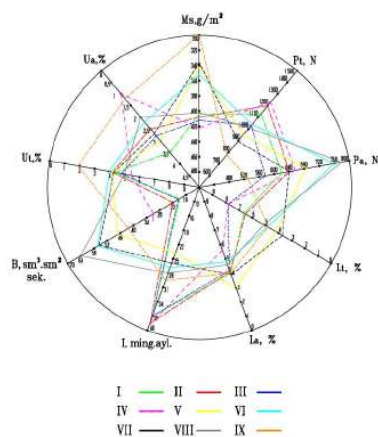
6-rasmda olingan namunalari havo o'tkazuvchanligi gistogrammasi keltirilgan. Gistogrammada ko'rinib turibdiki 1- va 3- namunalar standart talablariga javob bermaydi. Qolgan namunalari havo o'tkazuvchanligi standart talablariga javob beradi.



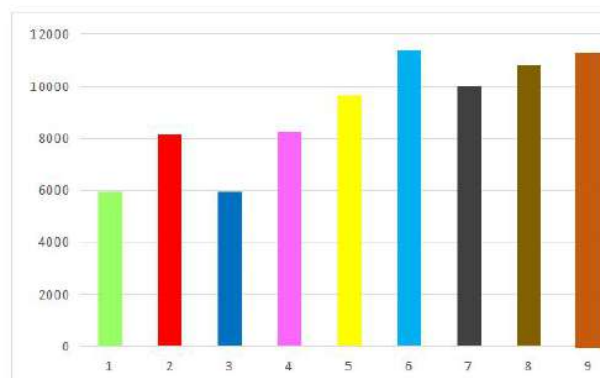
6-rasm. Namunalarning havo o'tkazuvchanlik xususiyati gistogrammasi, $sm^3/sm^2 \cdot s$

Tajriba namunalarining barcha ko'rsatkichlari bo'yicha o'tkazilgan tahlil asosida GOST 11209-2014 talablariga 6- va 9-namunalar namunalar javob berishi aniqlandi.

Tarkibi va yuza zichligi turlicha bo'lgan maxsus to'qimalarining eng yaxshi namunasini aniqlash uchun qurilgan kompleks baholash diagrammasi 7-rasmda va qiymatlarni qiyosiy taqqoslash gistogrammasi 8-rasmda keltirilgan. Maxsus to'qimalarning sifat ko'rsatkichlarini qiyosiy gistogrammasi shuni ko'rsatmoqdaki, namunalar ichida 6 va 9-variant eng yuqori ko'rsatkichlarga ega ekanligi aniqlandi. Sirt zichligi o'rtacha bo'lgan 6-namunani qurilish sohasidagi maxsus kuz-qish mavsumidagi kiyimlar uchun, sirt zichligi past bo'lgan 9-namunani esa qurilish sohasidagi yoz mavsumi maxsus kiyimlari uchun tavsiya qilish mumkin.



7-rasm. Namunalarning sifat ko'rsatkichlarini kompleks baholash diagrammasi



8-rasm. Namunalarning sifat ko'rsatkichlarini qiyosiy gistogrammasi.

Dissertatsiyaning uchinchi bobi **“To'quv dastgohlarida maxsus to'qimalar ishlab chiqarishning nazariy asoslari”** deb nomlanib, to'qimaning shakllanishiga ta'sir etuvchi tashqi kuchlar nazariy tahlili o'tkazilgan. Tanda va arqoq iplarini bir-biriga ta'siridagi hisobi amalga oshirilgan. Maxsus to'qimani to'quv dastgohlarida

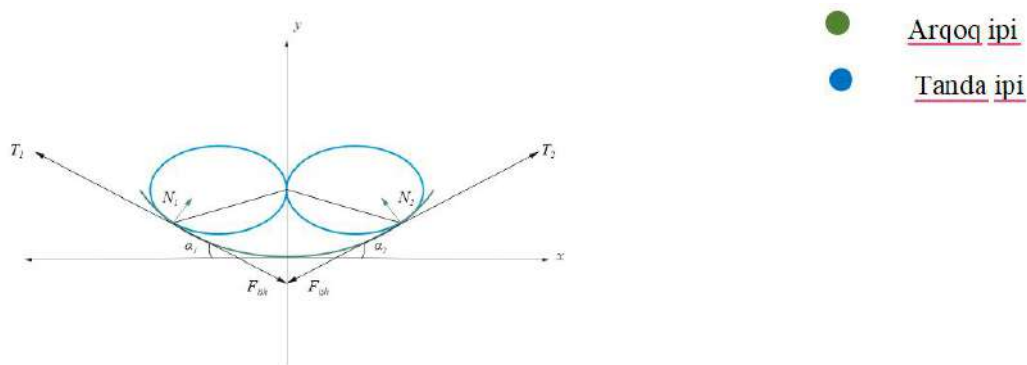
hosil bolishining muqobil omillari aniqlangan va to'qimani ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligi aniqlangan

To'qimani shakllanishida qanday taranglik kuchlari ta'sirida to'qimadagi ip muvozanatda bo'lishini tahlil qilindi (9-rasm). Arqoq ipda hosil bo'ladigan taranglik kuchlarini aniqlandi.

$$T_1 = \frac{N_1 [f \sin(\alpha_1 + \alpha_2) - \cos(\alpha_1 + \alpha_2)] - N_2}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \quad (3)$$

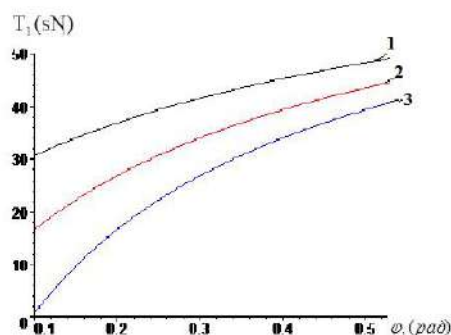
$$T_2 = \frac{-N_1 + N_2 [f \sin(\alpha_1 + \alpha_2) - \cos(\alpha_1 + \alpha_2)]}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \quad (4)$$

(3) va (4) ifodalar ip arqoqning ikki tanda ipiga ta'siri natijasida yuzaga keladigan taranglik kuchlarini ifodalaydi. Formulalardan ko'rinib turibdiki, arqoq ipining tortish kuchi tanda iplarining normal bosimi, tanda va arqoq iplarining o'zaro ishqalanish ko'effitsienti hamda arqoq ipining tanda ipiga ta'siri natijasidagi og'ish burchaklariga bog'liq.

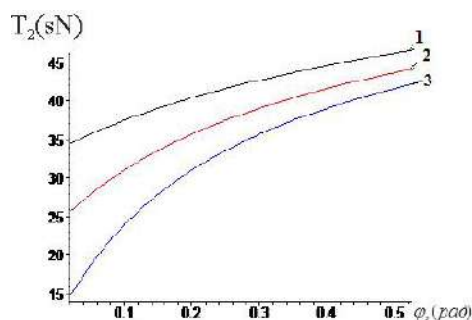


9-rasm. Tavsiya qilinayotgan arqoq va tanda iplarining o'zaro ta'sir sxemasi

Arqoq ipining ikkita tanda ipiga ta'siri natijasidagi taranglik kuchlarini tanda iplariga beradigan N_1 va N_2 bosim kuchiga, f ishqalanish ko'effitsiyentiga, α_1 va α_2 arqoq ipining tanda ipiga ta'siri natijasidagi og'ish burchaklariga bog'liqlik ifodasini Maple dasturi orqali grafiklarda tahlili keltirilgan (10-11-rasm).



10-rasm. Ipning taranglik kuchini arqoq ipining tanda ipiga ta'siri natijasidagi og'ish burchaklarini turli xil $\alpha_{1,I} = 15^\circ$, $\alpha_{1,II} = 20^\circ$, $\alpha_{1,III} = 25^\circ$ qiymatlarida qamrash burchagiga bog'liqlik grafigi



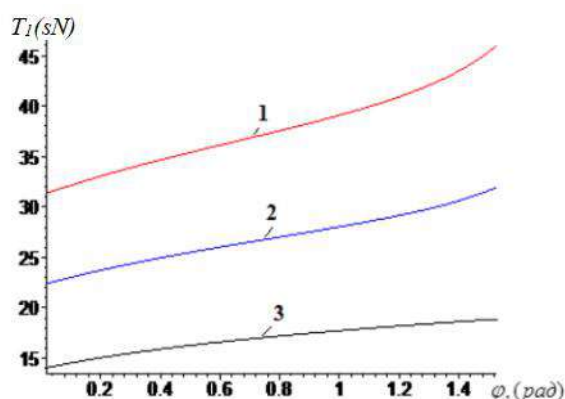
11-rasm. Ipning taranglik kuchini arqoq ipining tanda ipiga ta'siri natijasidagi og'ish burchaklarini turli xil $\alpha_{2,I} = 15^\circ$, $\alpha_{2,II} = 20^\circ$, $\alpha_{2,III} = 25^\circ$ qiymatlarida qamrash burchagiga bog'liqlik grafigi

Arqoq va tanda iplarining nisbiy deformatsiyasi, iplar orasidagi ishqalanish kuchini va taranglik kuchini aniqlandi.

$$\varepsilon_1 = \frac{[\cos(\alpha_1 + \alpha_2) - f \sin(\alpha_1 - \alpha_2)] N_1 - \cos 2\alpha_2 N_2}{E A \sin(\alpha_1 - \alpha_2)} \quad (5)$$

$$\varepsilon_2 = \frac{[f \sin(\alpha_1 - \alpha_2) - \cos(\alpha_1 + \alpha_2)] N_2 + \cos 2\alpha_1 N_1}{E A \sin(\alpha_1 - \alpha_2)} \quad (6)$$

Formuladan ko'rinib turibdiki, taranglik kuchlarining miqdorini belgilovchi asosiy faktor boshqa kuchlardan tashqari, arqoq iplarining zichligi hisoblanadi. Shuning uchun arqoq ipini zichligi shunday optimal bo'lishi kerakki tandaning to'qimani ekspluatatsiya davrida, to'qimani ikki tomoniga ham siljib chiqib ketish ehtimoli bo'lmasligi lozim.

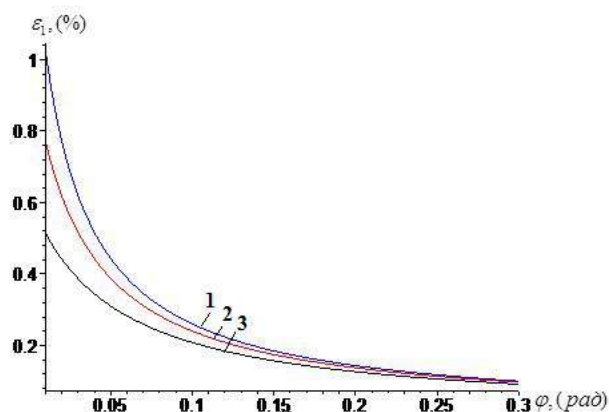


(arqoq ipining tanda ipiga ta'siri natijasidagi og'ish burchagi bo'lganda)

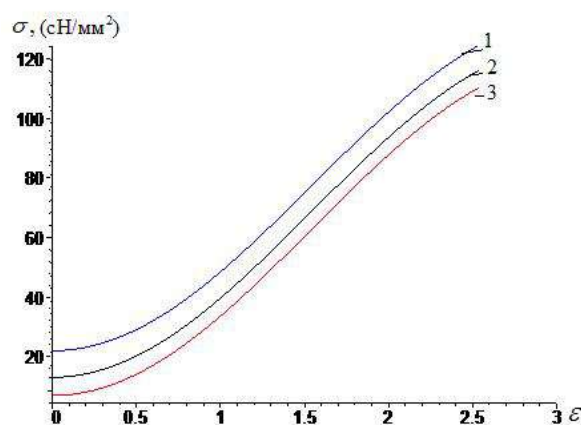
12-rasm. Ipning taranglik kuchini arqoq ipining tanda ipiga bosim kuchini turli xil $N_{1,I} = 110 \text{ sN}$, $N_{1,II} = 120 \text{ sN}$, $N_{1,III} = 130 \text{ sN}$ qiymatlarida qamrash burchagiga bog'liqlik grafigi

Tanda iplarining taranglik kuchi va uning massasidan, arqoq iplarining $\alpha_{1,I} = 15^\circ$ tanda iplariga siquvchi kuchi va ishqalanish koeffitsiyenti katta bo'lishi shart.

Shu shart bajarilganda to'qimani sirtida koeffitsiyenti bir xil chiqib uning sifati yaxshilanadi.



13-rasm. Ipning nisbiy cho'zilishini tanda ipiga ta'siri natijasidagi og'ish burchaklarini turli xil $\alpha_{1,I} = 15^\circ$, $\alpha_{1,II} = 20^\circ$, $\alpha_{1,III} = 25^\circ$ qiymatlarida qamrash burchagiga bog'liqlik grafigi



14-rasm. Ipning cho'zilishdagi kuchlanishini ipning zichliklarini turli xil $\rho_1 = 0.3$, $\rho_2 = 0.5$, $\rho_3 = 0.7$ qiymatlaridagi nisbiy cho'zilishiga bog'liqlik grafigi

Arqoq ipning nisbiy deformatsiyasini arqoq ipining tanda ipiga ta'siri natijasidagi og'ish burchagiga, ipning elastiklik moduliga, ipning ko'ndalang kesimi yuzasiga va normal bosim kuchiga bog'liqlik grafiklarini Maple dasturidan foydalanib tahlillari keltirilgan (13-14-rasm).

To'quv dastgoxining maksimal ish unumdorligiga erishish maqsadida to'quv dastgohida quruvchilar uchun maxsus kiyimbop to'qima hosil qilish jarayonini muqobillashtirilgan. Tadqiqot obyektni dastlabki o'rganish to'quv jarayonini muqobillashtirishdan maqsad to'quvchilik dastgoxini maksimal ish unumdorligiga erishishdan iborat ekanligini ko'rsatdi. To'quv jarayonida belgilangan maqsadga erishishda ko'p jihatdan iplarni uzilishini kamaytirish (dastgohning o'zgarmas doimiy tezligida) yordam beradi. Bu to'quv jarayonini muqobillashtirishda tanda iplarni uzilishini minimallashtirishni asosiy me'zon sifatida tanlashga imkon beradi. Bir tarafdin bu orqali to'quvchi va dastgoxning ish unumdorligiga katta ta'sir ko'rsatuvchi, to'quvchining bandligi, dastgohni unumli ishlatish koeffitsiyenti kabi ko'rsatkichlar aniqlanadi. Shunday qilib, qabul qilingan optimallashtirish me'zoni tadqiqot obyektning samaradorligini to'liqqonli xarakterlash imkonini beradi.

Uchta asosiy o'zgaruvchan mustaqil omillar tanlandi: x_1 - tanda ipining taxtlash tarangligi sN; x_2 - homuza o'rta holati qiymati, mm; x_3 - skalaning grudnisiga nisbatan balandlik bo'yicha xolati, mm. To'quv dastgohini taxtlashda texnologik ko'rsatkichlarini aniqlashda 3 ta bosqich, omil va intervalni tanlash bilan aniqlandi (4-jadval). Chiquvchi parametrlarning tajribaviy natijalari va dispersiyalari 5-jadvalda keltirilgan.

4-jadval

Tajribani rejalashtirish sharti

№	Omilning nomi, belgisi	Kodlashtirilgan belgisi	Faktorning haqiqiy qiymatlari			O'zgarish oralig'i
			-1	0	+1	
1	Tandaning taxlash tarangligi, sN	x_1	24	30	36	6
2	Homuza o'rta holat miqdori, mm	x_2	15	20	25	5
3	Skaloning grudnisaga nisbatan xolati, mm	x_3	-15	0	15	15

5-jadval

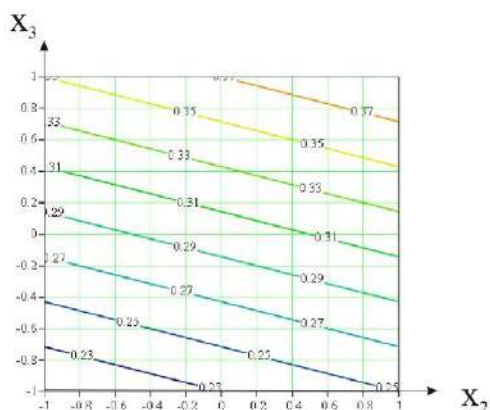
Rejalashtirish matritsasi, tajriba va hisobiy natijalar

y	Omillar						$\bar{y}_u$	S_u^2
	x_1	x_2	x_3	y_{u1}	y_{u2}	y_{u3}		
1	-	-	-	0.23	0.25	0.26	0.25	0.00017
2	+	-	-	0.20	0.18	0.19	0.19	0.0001
3	-	+	-	0.26	0.23	0.25	0.25	0.0002
4	+	+	-	0.31	0.33	0.35	0.33	0.0003
5	-	-	+	0.39	0.35	0.34	0.36	0.0005
6	+	-	+	0.45	0.42	0.40	0.42	0.00043
7	-	+	+	0.26	0.23	0.25	0.25	0.0002
8	+	+	+	0.45	0.43	0.51	0.48	0.0014

Tanlangan parametrlardan tanda iplarining uzilishga bog'liqligi bo'yicha matematik modeli olindi:

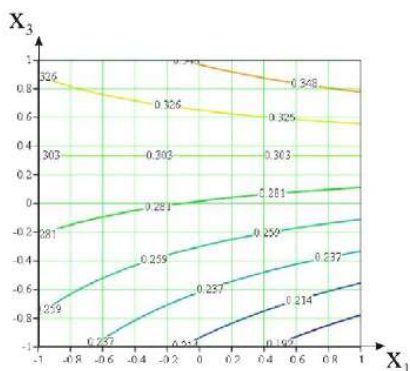
$$y_R = 0.30 + 0.03 x_1 + 0.02 x_2 + 0.07 x_3 + 0.04 x_1 x_2 + 0.03 x_1 x_3 \quad (7)$$

Olingan matematik modelning regressiya koeffisientlari ahamiyati Student mezonini, modelning adekvatligi Fisher mezonini orqali baholandi. Jarayonning muqobil omillarini aniqlash maqsadida matematik model asosida X -ning turli qiymatlari uchun tenglamaning yuza kesimlari qurildi.



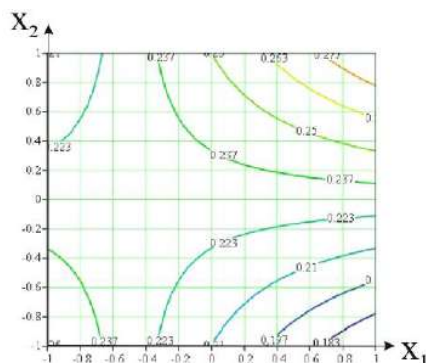
$$x_2 := -1, -0.9..1 \quad x_3 := -1, -0.9..1 \quad x_1 := 0$$

a) to'quv dastgohidagi o'rta holat miqdori (x_2) va skaloning grudnitsaga nisbatan holati miqdori (x_3)ga bog'liqlik izochiziqlari



$$x_1 := -1, -0,9..1 \quad x_3 := -1, -0,9..1 \quad x_2 := -1$$

b) to'quv dastgohida tanda ipi tarangligining (x_1) skaloning grudnitsaga nisbatan holati miqdori (x_3) ga bog'liqlik izochizirlari



$$x_1 := -1, -0,9..1 \quad x_2 := -1, -0,9..1 \quad x_3 := -1$$

v) to'quv dastgohida tanda ipi tarangligining (x_1) o'rta holat miqdori (x_2) ga bog'liqlik izochizirlari

15-rasm. Muqobillash sirtining yuza kesimlari

Yuza kesimlarini tahlil qilish natijasida quyidagilar aniqlandi:

a) taxtlash tarangligining shartli qiymati $x_1=0$ bo'lganda iplarning minimal uzilish miqdori o'rta holat shartli qiymati $x_2 = -1$ 0 va skaloning grudnisaga nisbatan balandligi $x_3 = -1$ (-0,7)da kuzatiladi;

b) o'rta holat shartli qiymati $x_2=-1$ bo'lganda iplarning minimal uzilish miqdori taxtlash tarangligining shartli qiymati $x_1 = 0,5$ 1 va skaloning grudnisaga nisbatan balandligi $x_3 = -1$ (-0,8)da kuzatiladi;

v) skaloning grudnisaga nisbatan balandligi qiymati $x_3 = -1$ bo'lganda iplarning minimal uzilish miqdori taxtlash tarangligi $x_1 = -0,6$ (-1) va o'rta holati qiymati $x_2 = -1$ (-0,8) da kuzatiladi.

Yuza kesimlari tahlili asosida maxsus to'qimani to'quv dastgohida ishlab chiqarishning muqobil taxtlash omillari aniqlandi:

tanda ipining tarangligi -36sN (bitta ipga);

o'rta holat miqdori- 15mm;

skaloning grudnisaga nisbatan balandligi – minus 15 mm.

Mazkur omillar to'quv dastgohida o'rnatilganda tanda iplarining uzilish miqdori 0,183 uz/metрни tashkil etadi.

Taqdim etilayotgan mazkur maxsus to'qimalarni ishlab chiqarishga tadbqiq etish orqali korxona rentabelligini oshishiga hamda mahsulotlarni raqobatbardosh bo'lishiga erishiladi. Yangi maxsus to'qimani ishlab chiqarishga tadbqiq etish natijasida 1000 m to'qimani ishlab chiqarishda ikkilamchi xomashyodan foydalanish hisobiga kutilayotgan iqtisodiy samaradorlik 3 192 920 so'mni tashkil etadi.

XULOSA

1. Adabiyotlar tahlilidan ma'lum bo'ldiki, ishchi kiyimining o'ziga xos ish sharoitlaridan kelib chiqadigan talablariga muvofiq to'qimachilik matolarini ishlab chiqarish bo'yicha tadqiqot ishlari yetarli olib borilmaganligi aniqlandi. Maxsus to'qimalarning to'qima shakllanishiga ta'sir etuvchi kuchlar ilmiy jihatdan batafsil o'rganilmagan. Qurilish sohasi ishchilarining ishchi kiyimlari uchun mo'ljallangan to'qimalarni ishlab chiqarishda qo'llaniladigan xomashyo turlari tahlil qilindi. O'zbekistonda mavjud ikkilamchi xomashyodan foydalangan holda yangi tarkibli maxsus to'qima tavsiya etildi. Ushbu ilmiy ishlanma ikkilamchi xomashyodan foydalanish hisobiga xarajatlarni 50-60 foizga kamaytirish imkonini beradi va mamlakat eksport salohiyatini oshirishga yordam beradi. Hozirgi vaqtda qurilish industriyasini rivojlantirish davrida ishchilar uchun arzon maxsus matolar ishlab chiqarish dolzarb mavzu hisoblanadi.

2. Tanda va arqoq iplarining o'zaro ta'sirini hisobga olgan holda berilgan sirt zichligi bo'yicha to'qima loyihalash usuli takomillashtirildi

3. Takomillashgan usulda maxsus to'qimaning variantlari loyihalandi va tajriba namunalari ishlab chiqarildi.

4. Tajribaviy namunalarning uzish kuchi, yirtilishdagi kuch, uzilishdagi uzayish, ishqalanishga chidamliligi, havo o'tkazuvchanligi, namlab ishlov berilganda o'lchamlarning o'zgarishi (kirishish) kabi xossalari tadqiq qilinib, maxsus kiyimlar uchun tavsiya qilindi. Standart talablariga javob berishi aniqlandi. Maxsus to'qimalarning sifat ko'rsatkichlarini qiyosiy gistogrammasi shuni ko'rsatmoqdaki, namunalar ichida 6 va 9-variant eng yuqori ko'rsatkichlarga ega ekanligi aniqlandi.

5. Ishlab chiqilgan yuqori sirt zichlikka ega tajriba namunalari (400 gr/m^2) texnik gazlamalar uchun va shopper sumkalar, o'rta zichlikdagi (350 gr/m^2) namunlar qishgi mavsum uchun qurilish sohasidagi maxsus kiyimlar uchun tavsiya qilindi. Kichik zichlikdagi (220 gr/m^2) namunlar yozgi mavsum uchun qurilish sohasidagi maxsus kiyimlar uchun tavsiya qilindi.

6. To'qimaning hosil bo'lishi jarayonida ipning tarangligini nazariy tadqiqotlar o'tkazildi. To'qimani shakllanishida taranglik va normal bosim kuchlari ta'sirida to'qimadagi tanda va arqoq ip muvozanatda bo'lishini tahlil qilindi. Arqoq iplar tarangligining tanda iplarining normal bosimiga bog'liqlik qonuniyatlari, tanda va arqoq iplari orasidagi ishqalanish koeffitsienti va o'zaro qamrash burchaklari olindi. Arqoq iplarining nisbiy deformatsiyasi qiymatlari aniqlandi. Arqoq iplarining nisbiy deformatsiyasi tanda iplardan normal bosim kuchlariga, arqoq iplarini qamrash burchaklariga, tanda iplar orasidagi ishqalanish koeffitsiyentiga va ipning elastik moduliga bog'liq ekanligi aniqlandi.

7. To'quv dastgohida maxsus to'qima hosil qilish jarayonining muqobil ko'rsatkichlari aniqlandi. Tanda iplarining tarangligi bir tanda ipi uchun $x_1=36 \text{ sN}$, homuza o'rta holat miqdori $x_2=15 \text{ mm}$; grudnisadan pastdagi skalo $x_3= -15 \text{ mm}$. dan iborat bo'lganda 1 metr to'qima to'qilganda tanda iplarinig uzilishlar soni 0,183 ni tashkil etdi.

8. Yangi maxsus to'qimani ishlab chiqarishga tadbiq etish natijasida 1000 m to'qimani ishlab chiqarishda ikkilamchi xomashyodan foydalanish hisobiga kutilayotgan iqtisodiy samaradorlik 3 192 920 so'mni tashkil etadi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

МУРОДХОЖАЕВА КОМОЛА БОТИРХУЖА КИЗИ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
СПЕЦИАЛЬНЫХ ОДЁЖНЫХ ТКАНЕЙ С НОВЫМ СЫРЬЕВЫМ
СОСТАВОМ**

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

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

Ташкент – 2025

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.1.PHD/T5206 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.ttyisi.uz) hamda "Ziyonet" axborot-ta'lim portalida (www.ziyonet.uz/ru) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Sadikova Naima Rahmatovna
texnika fanlari nomzodi, dotsent

Rasmiy opponentlar:

Matismailov Sayfulla Lalashbayevich,
texnika fanlari doktori, professor

Doniyorov Bektosh Bahodirovich
texnika fanlari falsafa doktori, dotsent

Yetakchi tashkilot:

Namangan davlat texnika universiteti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSs.03/30.12.2019.T.08.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil 22-may kuni soat 14⁰⁰ da majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100100, Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Shohjahon ko'chasi 5-uy, Tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, faks: (+99871) 253-36-17; e-mail: pochta@ttyisi.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 (239-raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100100, Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Shohjahon ko'chasi 5-uy, tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil - may kuni tarqatildi
(2025 yil 6-maydagi 239-raqamli reysr bayonnomasi).



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

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

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире в настоящее время наблюдается растущий спрос на различные виды продукции текстильной и лёгкой промышленности. По данным Всемирной торговой организации размер мирового текстильного рынка будет расти со среднегодовыми темпами роста (CAGR) на уровне 7,6% в период с 2023 по 2030 год. Это требует не только правильной организации технологических процессов при производстве продукции текстильной промышленности, но и требует расширения ассортимента выпускаемой продукции и улучшения показателей её качества.

Во всем мире проводятся комплексные научно-исследовательские работы по совершенствованию техники и технологии производства готовой качественной продукции, созданию её научных основ. В этом направлении большое внимание уделяется, в том числе, созданию эффективных технологий, повышающих качество и конкурентоспособность текстиля, разработке методов оптимизации эксплуатационных характеристик текстиля, созданию высокоэффективных технических средств и технологий в текстильной промышленности. При этом актуальными задачами считаются совершенствование технологий производства специальных текстильных материалов с использованием вторичного сырья для рабочей одежды в строительной отрасли, а также повышение потребительских свойств хлопчатобумажных тканей.

В Республике осуществляются комплексные меры по повышению качества и конкурентоспособности текстильной и лёгкой промышленности с применением инновационных технологий, и достигнуты определённые результаты. В Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы, предусмотрены важные задачи по “продолжению реализации промышленной политики, направленной на обеспечение устойчивости национальной экономики, увеличению доли промышленности в валовом внутреннем продукте и росту объёма производства промышленной продукции в 2,4 раза, увеличению объёма производства продукции лёгкой промышленности...”. Одной из целей “Программы глубокой переработки хлопкового волокна и производства готовых текстильных изделий...” является “...надёжная и гарантированная воспроизводимость готовой продукции за счёт глубокой переработки сырья, ориентированной на конечный результат”. В выполнении этих задач, в частности, важное значение имеет создание и производство текстильной продукции нового ассортимента с эффективным использованием сырья.

Данное диссертационное исследование в определённой степени способствует реализации задач, поставленных в Указе Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», Постановлении Президента Республики Узбекистан от 30 января 2021 года № ПП-76 «О мерах по организации деятельности государственных органов в сфере охраны окружающей среды и

экологического контроля», а также в соответствующих нормативных документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данная научно-исследовательская работа выполнена в соответствии с программой развития науки и техники Республики Узбекистан II. «Энергетика, энерго- и ресурсосберегающие технологии».

Степень изученности проблемы. Одной из важных задач, стоящих перед текстильной промышленностью нашей Республики, является рациональное использование местного сырья для получения нового ассортимента тканей. Анализ литературных источников показывает, что многие работы ориентированы на изучение структуры, свойств и технологии производства тканей. Проблемой разработки нового ассортимента одежных тканей занимались такие ученые, как А.А.Мартынова, С.Д.Николаев, Е.А.Оников, Э.Ш.Олимбоев, С.А.Хамраева, А.Д.Даминов, П.С.Валиев, О.А.Ахунбабаев, С.С.Рахимходжаев и многие другие.

Ряд учёных, таких как Е.Б. Коблякова, В.Е. Романов, П.П. Кокеткин, С.Ш. Ташпулатов, Х.Х. Камилова и Ф.У. Нигматова, провели свои научные исследования в области конструирования и проектирования специальной одежды. Ю.Ю. Сурженко и Л.Х. Фаритова занимались антропологическими исследованиями динамики движений, А. Бузов, К.Г. Гушина, С.А. Беляева, И.Н. Савельева и В.Г. Петрурина изучали свойства специальных тканей. З.С. Чубарова занималась изучением качества специальных тканей, а П.Л. Колесников, Р.Ф. Афанасьева, Р.А. Делл, Е.Х. Меликов, А. Бартон, О. Эдхолм, Л.А. Бекмурзаев, И.Ю. Бринк, И.В. Черунова, Р.О. Жилисбаева, Б.Р. Рискулова, Т.В. Денисова и Т.Е. Пасекова изучали теплоизоляционные свойства специальной одежды.

Значительный вклад в развитие вопросов разработки, производства и исследования физико-механических свойств специальной одежды внесли зарубежные учёные Керри Аткинс, Мартин Томпсон, Ло Чжунхуань, Ли Фэнчжи, Лю Инси, Ли И и др.

Несмотря на то, что в области разработки и производства специальных тканей проведено много научных исследований, до сих пор недостаточно изучены вопросы получения специальных тканей нового ассортимента из вторичного сырья и смешанного состава, а также совершенствования процессов проектирования высококачественных одежных тканей на основе заданных параметров.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Ташкентского института текстильной и лёгкой промышленности в рамках хоздоговорной темы № 50/2024 на тему: «Совершенствование технологии производства специальных тканей из вторичного сырья путём разработки новых составов специальных тканей».

Целью исследования являются совершенствование технологии получения новых специальных одёжных тканей из вторичного сырья и оптимизация их формирования на ткацком станке.

Задачи исследования:

анализ тканей для специальной одежды и сырья, используемого для их выработки;

проектирование ткани для специальной одежды из вторичного сырья;

определение влияния состава сырья на технологические показатели и физико-механические свойства ткани для специальной одежды;

оптимизации технологических параметров ткацкого станка для формирования ткани, предназначенной для спецодежды.

Объектом исследования является специальных одёжных тканей из вторичного сырья для строителей

Предметом исследования являются технологические показатели специальных тканей и их физико-механические свойства.

Методы исследования. В процессе исследования структура ткани и методы её проектирования были основаны на использовании методов теоретической механики и математической статистики.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

усовершенствована технология производства специальных тканей для одежды из вторичного сырья, впервые основанная на внедрении эмульсирования вместо процесса шлихтования нитей;

усовершенствован метод проектирования ткани по заданной поверхностной плотности путём введения в формулу коэффициентов, учитывающих уменьшение расстояния между нитями основы и утка под действием натяжения нитей;

выявлена степень влияния состава сырья на технологические показатели и физико-механические свойства разработанных специальных тканей путём комплексной оценки;

на основе регрессионных моделей разработаны оптимальные технологические параметры ткацкого станка при формирования ткани для специальной одежды, содержащей вторичное сырьё.

Практические результаты исследования состоят в следующем:

с использованием различных видов сырья разработан новый ассортимент специальных тканей, проведён анализ их физико-механических показателей;

спроектированы ткани для специальной одежды по заданной поверхностной плотности из вторичного сырья;

произведена комплексная оценка показателей качества образцов тканей специального назначения различного состава, полученных в производственных условиях;

разработаны новые ассортименты специальных одёжных тканей для строителей и получены патенты на промышленные образцы. (SAP № 2615, SAP № 2616, SAP № 2617).

Достоверность результатов исследования основывается на сравнении, оценке, адекватности научных выводов и рекомендаций, изложенных в

диссертации, совместимости результатов теоретического и экспериментального исследования, одобрении и внедрении положительных результатов исследования.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований объясняется обоснованием результатов теоретических и практических исследований по теоретическому анализу воздействия внешних сил, влияющих на формирование ткани, а также разработкой новых специальных тканей с различным сырьевым составом.

Практическая значимость результатов исследования объясняется тем, что работа проводилась исходя из потребностей производства, соразмерностью полученных результатов с результатами на практике, созданием нового состава специальных тканей по результатам экспериментальных исследований, а также тому, что это обеспечивает повышение эффективности производства новых специальных тканей.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных результатов по разработке новой структуры специальной ткани из вторичного сырья и оптимизации её формирования на ткацком станке: результаты исследования внедрены на предприятия АО “SHAMS” и АО “МІТТІ”, входящих в ассоциацию «O‘zto‘qimachilik sanoati» (Справка Ассоциации «O‘zto‘qimachilik sanoati», № 03/25-69 от 10 января 2025 года). В результате достигнуто увеличение устойчивости ткани к истиранию на 17,4%, разрывная нагрузка по утку на 26,5%, разрывная нагрузка по основе на 8,7%. В результате создана возможность снижения себестоимости специальных тканей для строителей на 58,5% за счёт использования вторичного сырья для расширения ассортимента специальной одежды и производства тканевых материалов нового ассортимента.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований обсуждались на 15, в.ч. научно-технических 10 международных и 5 республиканских научно-технических конференциях.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 25 научных работ, в том числе 8 научные статьи в научных журналах, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссии Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации доктора философии (PhD), из них и 6 в зарубежных журналах, 1 статья в журнале индексируемом в базе Scopus, а также получены 3 патента на промышленные образцы.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Объем диссертации составляет 119 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность темы диссертации, описываются цели и задачи, объект и предмет исследования, совместимость с приоритетными направлениями развития науки и техники Республики Узбекистан. Показана научная и практическая значимость

полученных результатов, внедрения в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам, сведения о структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием «**Обзор литературы по теме и анализ технологии производства специальных тканей**» представлен анализ научной литературы по технологии производства, строению и проектированию специальных тканей. Изучен ассортимент специальных тканей из смеси натуральных и химических волокон, области их применения и свойства. Представлен статистический анализ производства специальных тканей на мировом рынке и рынке Узбекистана. Разработка новых структур специальных тканей с использованием вторичного сырья и совершенствование технологии их производства позволит решить экономические и экологические проблемы и расширить возможности производства качественной продукции.

Во второй главе диссертации под названием «**Проектирование новой структуры специальной ткани и исследование её технологических показателей**» проанализировано сырье, используемое при производстве специальной ткани, усовершенствованным способом спроектированы ткани новой структуры по заданной поверхностной плотности. Усовершенствована технология получения разработанных тканей, изготовлены экспериментальные образцы тканей и проанализированы их качественные показатели.

Снижение себестоимости существующих тканей является одной из актуальных задач на сегодняшний день. В связи с этим был поднят вопрос о разработке образца новой, доступной по цене ткани за счёт изменения волокнистого состава тканей, с использованием пряжи, выработанной из регенерированных волокон.

Используя в качестве основных нитей смешанную пряжу, состоящую на 70% из восстановленного хлопкового волокна и на 30% из полиэфирного штапельного волокна, были разработаны новые ткани с заданной поверхностной плотностью 350 г/см² и 400 г/см². Для изготовления разработанных новых тканей использовалась следующая последовательность технологических процессов (рис.1).

Предложенная новая технологическая последовательность проектирования отличается от существующих технологий тем, что:

- отмена процесса шлихтования при подготовке нитей основы позволяет существенно сократить производственные затраты, минимизировать экологическую нагрузку и сохранить естественную эластичность нитей;

- применена технология эмульсионного снования в процессе подготовки нитей основы, которая значительно повышает качество нити и уменьшает обрывность;

- процесс увлажнения нитей утка, предложенный для проектирования новой ткани специального назначения из вторичного сырья, способствующий уменьшению обрывности нитей утка, тем самым, приводящий к повышению эффективности процесса ткачества.



Рисунок 1. Последовательность технологического процесса производства рекомендуемой специальной одежды из ткани, содержащей вторичное сырьё

Анализ полученных образцов показал, что их фактическая поверхностная плотность превысила расчётную и составила 362,3 и 414,5 г/см² соответственно. Это связано с тем, что при проектировании ткани рассматривается статическое состояние нитей. На практике, под воздействием напряжений между нитями основы и утка, расстояние между нитями сокращается. Плотность ткани по основе и утку несколько увеличивается, увеличивая поверхностную плотность ткани. Анализ полученных образцов ткани показал, что фактическая плотность нитей увеличилась на 5% по основе и на 4% по утку. В результате фактическая поверхностная плотность ткани превысила расчётную, что привело к излишнему расходу сырья. Для устранения этой проблемы при проектировании ткани необходимо учитывать фактическое уменьшение расстояния между нитями.

Для этого в формулу расчёта максимального расстояния между нитями основы и утка были введены коэффициенты, учитывающие фактическое уменьшение расстояния:

$$l_t = K_t \sqrt{(d_{th} + d_{av})^2 - h_t^2} \quad (1)$$

$$l_a = K_a \sqrt{(d_{ah} + d_{tv})^2 - h_a^2} \quad (2)$$

Где: K_t , K_a - коэффициенты, учитывающие уменьшение расстояния между нитями основы и утка за счёт натяжения нитей; d_{th} , d_{ah} - соответственно горизонтальные диаметры нитей основы и утка; d_{tv} , d_{av} - , соответственно вертикальные диаметры нитей основы и утка; h_t , h_a - , соответственно высоты волны изгиба нитей основы и утка; l_t , l_a - , соответственно максимальное расстояние нитей основы и утка.

С учётом этих коэффициентов были спроектированы различные варианты ткани и выработаны их образцы. В качестве сырья для нити основы была использована смешанная пряжа из регенерированного волокна с линейной плотностью 50х2 текс (70% хлопка и 30% полиэстера), а для уточной нити - пряжа из волокна 50/50% хлопок+вискоза с линейной плотностью 20х3 текс (1,5 вариант), пряжа из волокна 50/50% хлопок+полиэстер (2,6 вариант), пряжа из волокна 50/50% хлопок+модал (3,7 вариант), пряжа из 100% полиэстера (4,8 вариант). Показатели строения полученных тканей приведены в таблице 1, а теоретическая и фактическая поверхностная плотность - в таблице 2.

Таблица 1

Технологические показатели образцов ткани

Образец	Название параметров							Переплетение тканей
	Состав тканей		Количество нитей в 10 см.		Линейная плотность, Т		Плотность, г/м²	
	основа	уток	P _t	P _a	T _t	T _a		
1	Смесовая пряжа из восстановленного волокна (70% хлопка и 30% полиэфирного штапельного волокна).	Смесовая пряжа, состоящая из 50% хлопка и 50% вискозы	250	90	50x2	30x3	400	Основной репс
2	Смесовая пряжа из восстановленного волокна (70% хлопка и 30% полиэфирного штапельного волокна).	Смесовая пряжа, состоящая из 50% хлопка и 50% полиэстера	250	90	50x2	30x3	400	Основной репс
3	Смесовая пряжа из восстановленного волокна (70% хлопка и 30% полиэфирного штапельного волокна).	Смесовая пряжа, состоящая из 50% хлопка и 50% модала	250	90	50x2	30x3	400	Основной репс
4	Смесовая пряжа из восстановленного волокна (70% хлопка и 30% полиэфирного штапельного волокна).	100% полиэстер	250	80	50x2	100	400	Основной репс
5	Смесовая пряжа из восстановленного волокна (70% хлопка и 30% полиэфирного штапельного волокна).	Смесовая пряжа, состоящая из 50% хлопка и 50% вискозы	220	110	50x2	30x3	350	Основной репс
6	Смесовая пряжа из восстановленного волокна (70% хлопка и 30% полиэфирного штапельного волокна).	Смесовая пряжа, состоящая из 50% хлопка и 50% полиэстера	220	110	50x2	30x3	350	Основной репс
7	Смесовая пряжа из восстановленного волокна (70% хлопка и 30% полиэфирного штапельного волокна).	Смесовая пряжа, состоящая из 50% хлопка и 50% модала	220	110	50x2	30x3	350	Основной репс
8	Смесовая пряжа из восстановленного волокна (70% хлопка и 30% полиэфирного штапельного волокна).	100% полиэстер	220	110	50x2	100	350	Основной репс
9	Смесовая пряжа из восстановленного волокна (70% хлопка и 30% полиэфирного штапельного волокна).	Смесовая пряжа, состоящая из 50% хлопка и 50% полиэстера	220	220	25x2	30	220	Сложная саржа

Таблица 2

Теоретическая и практическая плотности образцов ткани

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Теоретический	400	400	400	400	350	350	350	350	220
Практический	404,4	403,2	402,5	403,8	351,8	350,6	349,9	353,8	224,1

Как видно из таблицы 2, фактическая поверхностная плотность тканей, разработанных по усовершенствованному методу, отличается от расчетного значения всего на 0,5–1,2 %.

Были изучены физико-механические свойства полученных образцов специальных тканей. В связи с тем, что для выработки вариантов тканей использовались химические волокна, полученные значения показателей сравнивались с нормами, указанными в международном стандарте ГОСТ 11209-2014 для специальных тканей, выработанных из химических волокон. (таблица 3).

Таблица 3

Нормативные показатели специальных тканей из химических волокон согласно ГОСТ 11209-2014.

Показатели	Устойчивость к истиранию, цикл	Усадка, %		Разрывная нагрузка, Н		Раздирающая нагрузка, Н		Воздухопроницаемость, см ³ /см ² ·с
		Основы	Уток	Основы	Уток	Основы	Уток	
180-220 г/м ²	3500	≤-2,0	≤-1,5	>700	>400	30	30	>20
более 220 г/м ²	>4500	≤-3,0	≤-2,0	>900	>700	35	35	>20

Гистограммы показателей устойчивости к истиранию экспериментальных образцов представлены на рисунке 2. Из гистограмм видно, что устойчивость к истиранию всех образцов соответствует требованиям стандарта.

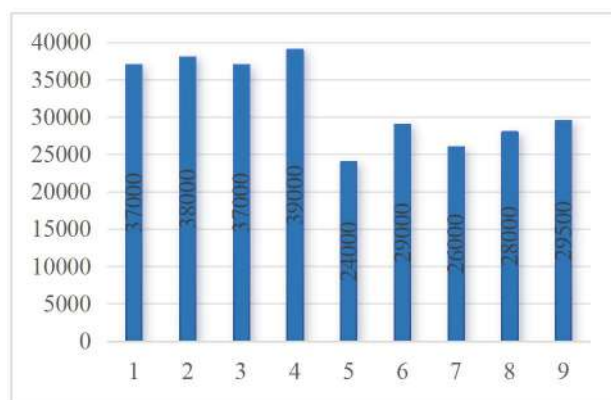


Рисунок 2. Гистограмма устойчивости образцов к истиранию, циклов

Гистограммы усадки экспериментальных образцов после стирки представлены на рисунке 3. Из гистограмм видно, что требованиям стандарта по величине усадки после стирки соответствуют образцы 6 и 9.

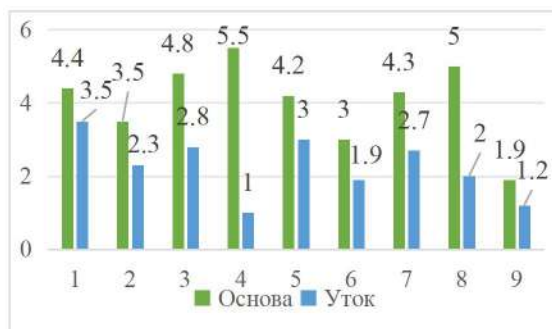


Рисунок 3. Гистограмма усадка образцов, %

На рисунке 4 представлены гистограммы разрывной нагрузки экспериментальных образцов по основе и утку. Из гистограмм видно, что по показателю прочности на разрыв требованиям стандарта соответствуют образцы 5, 6, 8 и 9.

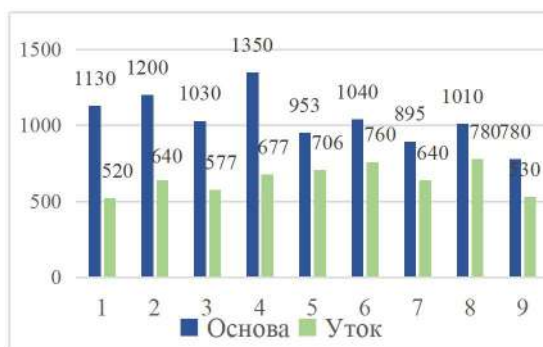


Рисунок 4. Гистограмма разрывной нагрузки образцов, Н.

Гистограмма раздирающей нагрузки экспериментальных образцов приведена на рисунке 5. Из неё видно, что прочность на разрыв всех образцов соответствует стандартным требованиям.



Рисунок 5. Гистограмма раздирающей нагрузки образцов, Н.

На рисунке 6 представлена гистограмма воздухопроницаемости полученных образцов. Из гистограммы видно, что образцы 1 и 3 не соответствуют требованиям стандарта. Остальные образцы соответствуют требованиям стандарта по воздухопроницаемости.

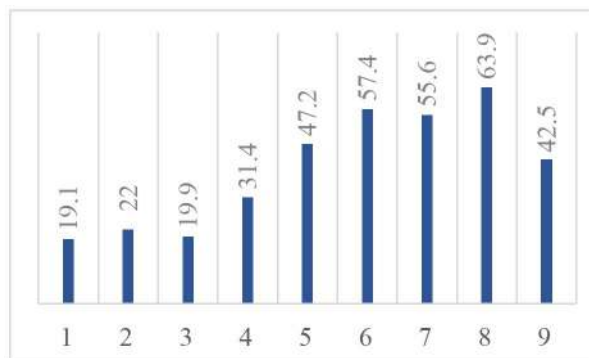


Рисунок 6. Гистограмма воздухопроницаемости образцов, $\text{см}^3/\text{см}^2 \cdot \text{с}$

На основании анализа всех показателей экспериментальных образцов было установлено, что требованиям ГОСТ 11209-2014 соответствуют образцы 6 и 9.

Для определения наилучшего образца специальных тканей с различным составом и поверхностной плотностью была построена диаграмма комплексной оценки (рисунок 7) и гистограмма сравнительного анализа значений (рисунок 8). Сравнительная гистограмма показателей качества специальных тканей показывает, что образцы 6 и 9 имеют наивысшие показатели среди всех образцов. Образец 6, имеющий среднюю поверхностную плотность, может быть рекомендован для специальной одежды для осенне-зимнего сезона в строительной отрасли, а образец 9, имеющий низкую поверхностную плотность, - для специальной одежды для летнего сезона в строительной отрасли.

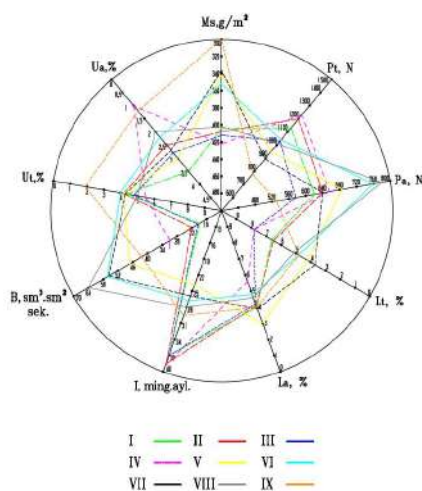


Рисунок 7. Схема комплексной оценки показателей качества специальных тканей

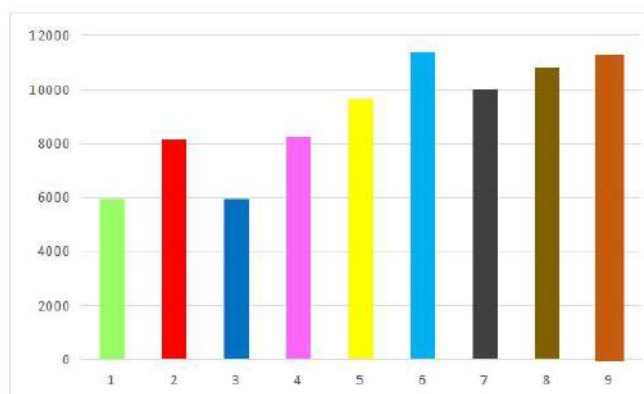


Рисунок 8. Сравнительная гистограмма показателей качества специальных тканей.

Третья глава диссертации, озаглавленная «Теоретические основы производства специальных тканей на ткацких станках», посвящена теоретическому анализу внешних сил, влияющих на формирование ткани. Произведён расчёт взаимодействия нитей основы и утка. Определены альтернативные факторы формирования специальной ткани на ткацких станках и установлена экономическая эффективность производства ткани.

Рассмотрено равновесие нитей основы и утка под действием сил натяжения при формировании ткани (рис. 9). Определены силы натяжения, возникающие в нити.

$$T_1 = \frac{N_1 [f \sin(\alpha_1 + \alpha_2) - \cos(\alpha_1 + \alpha_2)] - N_2}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \quad (3)$$

$$T_2 = \frac{-N_1 + N_2 [f \sin(\alpha_1 + \alpha_2) - \cos(\alpha_1 + \alpha_2)]}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \quad (4)$$

Определённые выражения (3) и (4) описывают силы натяжения, возникающие в результате воздействия нити утка на две нити основы. Как видно из формул натяжение нитей утка зависит от нормального давления основных нитей, коэффициента трения между нитями основы и утка и углов взаимного обхвата нитей.

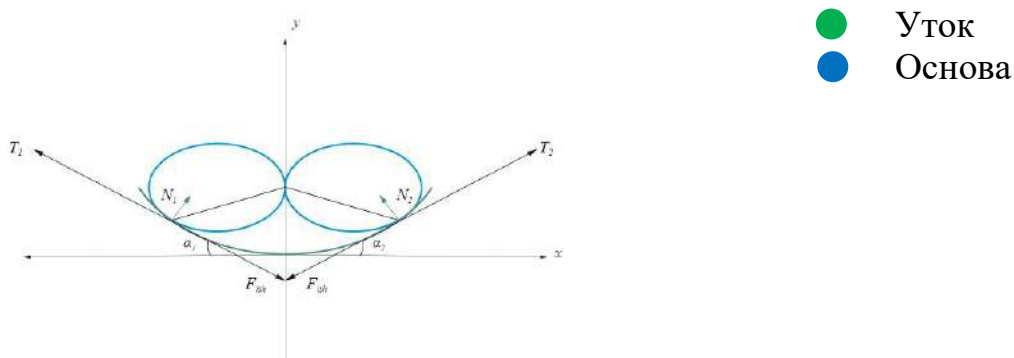


Рисунок 9.Схема взаимодействия основных и уточных нитей

Графики зависимости натяжения от силы нормального давления - N_1 , N_2 , коэффициента трения- f и углов отклонения - α_1 , α_2 , в результате воздействия нити основы на нить утка представлены в виде графиков с помощью программы Maple (рис.10-11).

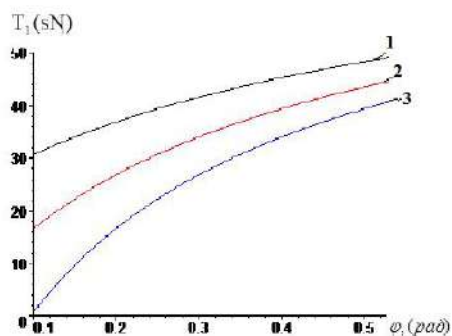


Рисунок 10. График зависимости натяжения первой нити от угла охвата при разных значениях

$$\alpha_{1,I} = 15^0, \alpha_{1,II} = 20^0, \alpha_{1,III} = 25^0$$

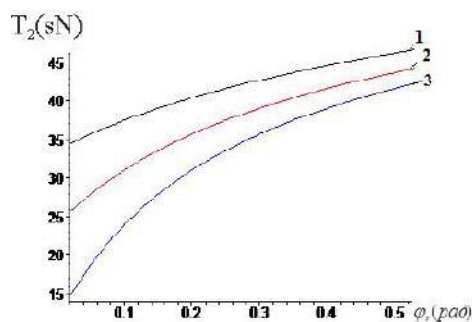


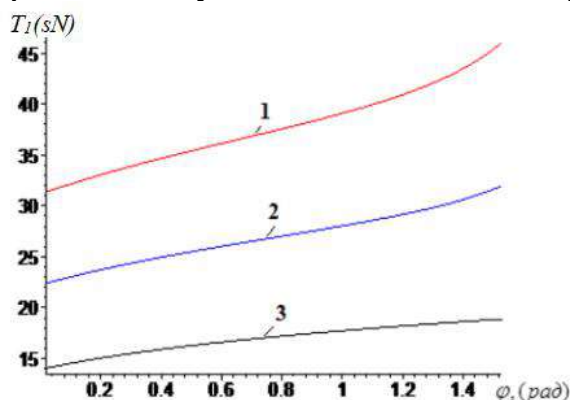
Рисунок 11. График зависимости натяжения второй нити от угла охвата при разных значениях $\alpha_{2,I} = 15^\circ$, $\alpha_{2,II} = 20^\circ$, $\alpha_{2,III} = 25^\circ$

Определены значения относительной деформации нитей утка под действием натяжения:

$$\varepsilon_1 = \frac{[\cos(\alpha_1 + \alpha_2) - f \sin(\alpha_1 - \alpha_2)] N_1 - \cos 2\alpha_2 N_2}{E A \sin(\alpha_1 - \alpha_2)} \quad (5)$$

$$\varepsilon_2 = \frac{[f \sin(\alpha_1 - \alpha_2) - \cos(\alpha_1 + \alpha_2)] N_2 + \cos 2\alpha_1 N_1}{E A \sin(\alpha_1 - \alpha_2)} \quad (6)$$

Как видно из формул относительная деформация нитей утка зависит от сил нормального давления со стороны основных нитей, углов обхвата нитей утка, коэффициента трения между нитями основы и модуля упругости нити.



(угол отклонения в результате воздействия уточной нити на основную нить $\alpha_{1,I} = 15^\circ$)

Рисунок 12. График зависимости натяжения нити основы от силы нормального давления нити основы на уточную нить при различных значениях $N_{1,I} = 110 \text{ сН}$, $N_{1,II} = 120 \text{ сН}$, $N_{1,III} = 130 \text{ сН}$

Основным фактором, определяющим величину данных сил натяжения, помимо других сил, является плотность нитей утка. Следовательно, плотность нитей утка должна быть оптимальной, чтобы исключить вероятность смещения нитей основы с обеих сторон ткани в процессе эксплуатации.

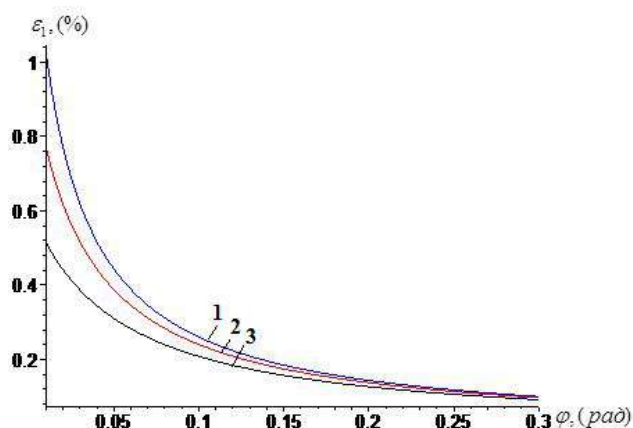


Рисунок 13. График зависимости углов отклонения нити от угла обхвата при различных значениях $\alpha_{1,І} = 15^{\circ}$, $\alpha_{1,ІІ} = 20^{\circ}$, $\alpha_{1,ІІІ} = 25^{\circ}$ значениях относительного удлинения нити натяжения

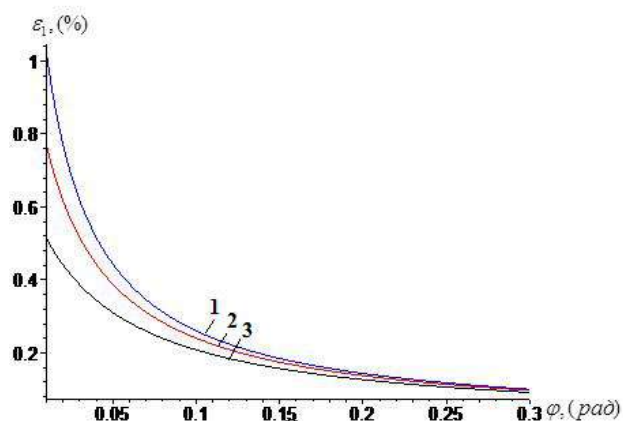


Рисунок 14. График зависимости растягивающего напряжения нити от относительного удлинения плотности нити при различных значениях $\rho_1 = 0,3$, $\rho_2 = 0,5$, $\rho_3 = 0,7$

Графики зависимости относительной деформации нити утка от угла обхвата нитями основы, модуля упругости нити, площади поперечного сечения нити и силы нормального давления нити основы на уточную нить представлено с помощью программы Maple (рис.13-14).

С целью достижения максимальной производительности ткацкого станка была проведена оптимизация процесса производства специальной ткани для одежды строителей на ткацком станке. Предварительное изучение объекта исследования показало, что целью оптимизации процесса ткачества является достижение максимальной производительности ткацкого станка. Достижению поставленной цели в процессе ткачества во многом способствует снижение обрывности нитей (при неизменной постоянной скорости станка). Это позволяет выбрать минимизацию обрывности нитей основы в качестве основного критерия при оптимизации процесса ткачества. С одной стороны, это позволяет определить такие показатели, как занятость ткача и коэффициент полезного использования станка, которые оказывают значительное влияние на производительность ткача и станка.

Таким образом, принятый критерий оптимизации позволяет в полной мере охарактеризовать эффективность объекта исследования. Для оптимизации процесса ткачества были выбраны три основных независимых переменных: x_1 - заправочное натяжение основы сН; x_2 - величина заступа, мм; x_3 - положение скало относительно грудницы, мм.

При определении технологических параметров наладки ткацкого станка было выбрано 3 этапа, фактора и интервала (таблица 4). Экспериментальные результаты выходного параметра и дисперсии представлены в таблице 5.

Таблица 4

Интервалы и уровни варьирования факторов

№	Факторы	Обозначение	Уровни варьирования			Интервал
			-1	0	+1	
1	Заправочное натяжение основы сН	x_1	24	30	36	6
2	Величина заступа, мм	x_2	15	20	25	5
3	Положение скало относительно грудницы, мм	x_3	-15	0	15	15

Таблица 5

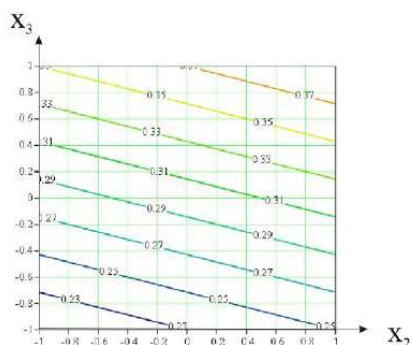
Матрица планирования, опыт и результаты расчётов

у	Факторы						$\bar{y}_u$	S_u^2
	x_1	x_2	x_3	y_{u1}	y_{u2}	y_{u3}		
1	-	-	-	0.23	0.25	0.26	0.25	0.00017
2	+	-	-	0.20	0.18	0.19	0.19	0.0001
3	-	+	-	0.26	0.23	0.25	0.25	0.0002
4	+	+	-	0.31	0.33	0.35	0.33	0.0003
5	-	-	+	0.39	0.35	0.34	0.36	0.0005
6	+	-	+	0.45	0.42	0.40	0.42	0.00043
7	-	+	+	0.26	0.23	0.25	0.25	0.0002
8	+	+	+	0.45	0.43	0.51	0.48	0.0014

В результате обработки результатов эксперимента по известной методике получена математическая модель второго порядка, описывающая зависимость обрывности нитей основы от выбранных факторов.

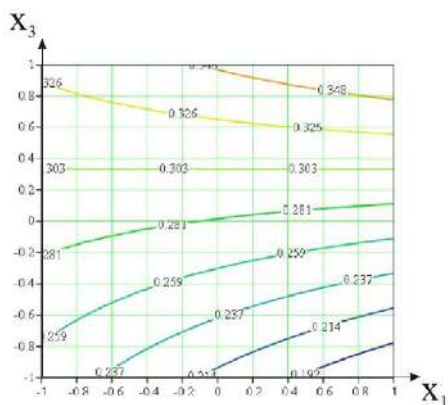
$$y_R = 0.30 + 0.03 x_1 + 0.02 x_2 + 0.07 x_3 + 0.04 x_1 x_2 + 0.03 x_1 x_3 \quad (7)$$

Значимость коэффициентов регрессии полученной математической модели оценивалась с помощью критерия Стьюдента, а адекватность модели - с помощью критерия Фишера. С целью определения оптимальных факторов процесса на основе математической модели были построены сечения поверхности уравнения для различных значений x .



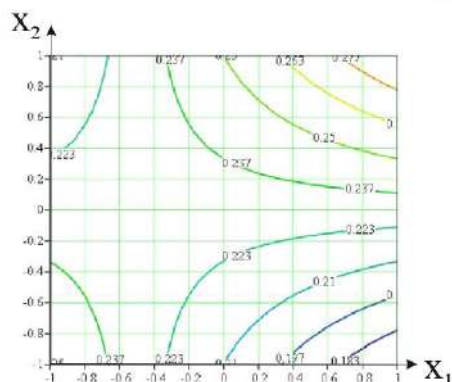
$$x_2 = -1, -0.9..1 \quad x_3 = -1, -0.9..1 \quad x_1 = 0$$

а) изолинии величина заступа (x_2) и положение скало относительно грудницы (x_3) на ткацком станке



$$x_1:=-1,-0,9..1 \quad x_3:=-1,-0,9..1 \quad x_2:=-1$$

б) изолинии зависимости натяжения нити основы (x_1) от положение скало относительно грудницы (x_3) на ткацком станке



$$x_1:=-1,-0,9..1 \quad x_2:=-1,-0,9..1 \quad x_3:=-1$$

в) изолинии зависимости натяжения нити основы (x_1) от величина заступа (x_2) на ткацком станке.

Рисунок 15. Сечения поверхности оптимизации

Анализ изолиний показал что:

а) когда кодированное значение заправочного натяжения $x_1=0$ количество обрывов нити в основе минимальное при кодированных значениях величины заступа $x_2=-1$ 0 и скала относительно грудницы $x_3=-1$ (-0,7).

б) когда кодированное значение величины заступа $x_2=-1$ количество обрывов нити в основе минимальное при кодированных значениях заправочного натяжения $x_1=0,5$ 1 и положения скала относительно грудницы $x_3=-1$ (-0,8).

в) когда кодированное значение положения скала относительно грудницы $x_3=-1$ количество обрывов нити в основе минимальное при кодированных значениях заправочного натяжения $x_1=-0,6$ (-1) и величины заступа $x_2=-1$ (-0,8).

На основании анализа поверхностей отклика определены оптимальные параметры заправки ткацкого станка при выработке специальной ткани:

натяжение нитей основы -36сН(на одну нить);

величина заступа- 15мм;

положение скала относительно грудницы- -15 мм.

При установке данных технологических параметров обрывность основы составит 0,183 обр/метр ткани.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Анализ литературных источников показал, что исследования в области производства текстильных материалов, отвечающих специфическим требованиям рабочей одежды, обусловленными условиями труда, проводятся недостаточно. Научное изучение сил, влияющих на формирование структуры специальных тканей, не является исчерпывающим. Был проведён анализ видов сырья, используемых при производстве тканей для рабочей одежды строителей. Предложена новая композиция специальной ткани с использованием вторичного сырья, доступного в Узбекистане. Данная разработка позволяет снизить затраты на 50-60% за счёт использования вторичного сырья и способствует повышению экспортного потенциала страны. В настоящее время производство доступных специальных тканей для рабочих является актуальной темой в период развития строительной индустрии.

2. Усовершенствован метод проектирования тканей по заданной поверхностной плотности за счёт учёта напряжения между нитями основы и утка.

3. С использованием усовершенствованной методики были разработаны варианты специальной ткани и изготовлены экспериментальные образцы.

4. Исследованы такие свойства экспериментальных образцов, как разрывная нагрузка, раздирающая нагрузка, относительное удлинение при разрыве, устойчивость к истиранию, воздухопроницаемость, изменение размеров после влажной обработки (усадка), и проведён анализ их соответствия требованиям стандарта, рекомендованным для специальной одежды. Сравнительная гистограмма показателей качества специальных тканей показала, что образцы 6 и 9 имеют наивысшие показатели среди всех образцов.

5. Экспериментальные образцы с высокой поверхностной плотностью (400 г/м^2) рекомендованы для технических тканей и сумок-шоперов, образцы со средней плотностью (350 г/м^2) - для специальной одежды для зимнего сезона в строительной отрасли. Образцы с низкой плотностью (220 г/м^2) рекомендованы для специальной одежды для летнего сезона в строительной отрасли.

6. Проведены теоретические исследования натяжения нитей в процессе формирования ткани. Рассмотрены условия равновесия основных и уточных нитей под воздействием сил натяжения и нормального давления. Получены закономерности зависимости натяжения нитей утка от нормального давления основных нитей, коэффициента трения между нитями основы и утка и углов взаимного обхвата. Определены значения относительной деформации нитей утка.

7. Определены оптимальные параметры процесса формирования специальной ткани на ткацком станке. Количество обрывов нитей основы при производстве 1 метра ткани составило 0,183 при следующих параметрах: натяжение нитей основы $x_1=36 \text{ сН}$, среднее положение зева $x_2=15 \text{ мм}$, положение скала ниже грудницы $x_3=-15 \text{ мм}$.

8. Экономический эффект от внедрения производства новой специальной ткани с использованием вторичного сырья при производстве 1000 м ткани составил 3 192 920 сум.

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

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

MURODKHOJAYEVA KOMOLA BOTIRKHOJA KIZI

**IMPROVEMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGY OF SPECIAL
CLOTHING FABRICS WITH NEW COMPOSITION**

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-2025

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 B2025.1.PhD/T5206

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.ttyei.uz) and on the website of "Ziynet" information and educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific adviser:

Sadikova Naima Raxmatovna
candidate of technical sciences, docent

Official opponents:

Matismailov Sayfulla Lalashbayevich
doctor of technical sciences, professor

Doniyorov Bektosh Bahodirovich
doctor of philosophy in technical sciences, PhD, docent

Leading organization:

Namangan state technical university

The defense of the dissertation will take place on 22 May 2025 year, at 14⁰⁰ o'clock at the meeting of the Scientific Council DSc.03/30.12.2019.T.08.01 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@ttyei.uz).

The Doctoral dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registered number № 239). Address: 100100, Tashkent city, Yakkasaray district, str. Shokhjakhon-5, tel.: (+99871) 253-08-08

The abstract of dissertation sent on 6 May 2025 year
(mailing report № 239 on 6 May 2025 year)



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

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

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

INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

The purpose of the research is to improve the technology of special clothing fabrics production from recycled raw materials based on the technological capabilities of weaving machines.

The objects of research are technological parameters of special fabrics and physical and mechanical properties of special fabrics, possibilities of weaving machines.

The scientific novelty of the research includes the following raspects:

the technology of production of special fabrics for clothing from secondary raw materials was improved, based on the introduction of emulsification for the first time instead of the process of yarn sizing;

the method of fabric designing according to the given surface density was improved by introducing into the formula the coefficients taking into account the reduction of the distance between warp and weft yarns under the action of yarn tension;

the degree of influence of raw material composition on technological parameters and physical and mechanical properties of the developed special fabrics was revealed by means of complex evaluation;

optimal technological parameters of the weaving machine was developed for the production of fabrics for special clothing containing secondary raw materials on the basis of regression models.

Implementation of research results: On the basis of the obtained results on the development of a new structure of special fabrics from secondary raw materials and optimisation of their formation on the loom:

the results of the research were implemented in the enterprises of SHAMS JSC and MITTI JSC, which are members of the Association "O‘zto‘qimachilik sanoat" (Reference of the Association "O‘zto‘qimachilik sanoat", No. 03/25-69 of 10 January 2025). As a result, the abrasion resistance of the fabric was increased by 17.4%, the weft tensile strength by 26.5% and the warp tensile strength by 8.7%. As a result, the cost of special fabrics for construction workers was reduced by 58.5% through the use of secondary raw materials to expand the range of special clothing and the production of new fabric materials.

Publication of research results. In total, 25 scientific papers have been published on the subject of the thesis, including 8 scientific articles in scientific journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for the publication of the main scientific results of the thesis Doctor of Philosophy (PhD), including 6 in foreign journals, 1 article in a journal indexed in the Scopus database, as well as received 3 patents for industrial designs.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, 3 chapters, a conclusion, a list of used literature and appendices. The volume of the dissertation is 119 pages.

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

I-bo'lim (I -раздел; part I)

1. Murodxo'jayeva K.B., Sodiqova N.R. Yangi tarkibli maxsus to'qimalarni fizik mexanik xususiyatlarini o'rganish // "O'zbekiston to'qimachilik jurnali" ilmiy-texnikaviy jurnal. 1-tom. 2024 y. B 47-57. (05.00.00; №17).
2. Murodxo'jayeva K.B., Uzakova U.R. Optimization of the technological process of weaving and fabric // ScienceDirect. www.sciencedirect.com *Transportation Research Procedia* 63 (2022) 2933–2940. (05.00.00; IF-1.6).
3. Муродхожаева К.Б., Садикова Н.Р. Оптимизация процесса формирования специальной ткани для одежды строителей на ткацком станке // Universum: технические науки: электронный научный журнал. 2/131. С. 14-17. (02.00.00; №1).
4. Муродхожаева К.Б., Садикова Н.М. Исследование новой структуры специальной ткани технологических показателей // Universum: технические науки: электрон. науч. журн. 2/131. С. 18-21. (02.00.00; №1).
5. Муродхожаева К.Б., Садикова Н.Р. Исследование и определение класса специального тканей // Universal journal of technology and innovation. 2023, P. 20-27. (05.00.00; IF-10.2). <https://scienceresearch.uz>
6. Murodxo'jayeva K.B., Sodiqova N.R. Special technical textile fabrics and their production technology // World scientific research journal, Volume-4_Issue-2 June 2022, B. 147-152. (05.00.00; IF-5.04). <http://www.wsrjournal.com>.
7. Murodkhujayeva K.B., Sadikova. N.R. Predicting physical and mechanical properties of special fabrics // Educational research in universal sciences Vol.2. Special issue 13, November 2023., P. 195-199. (05.00.00; IF-5.04) <http://erus.uz>.
8. Murodkhujayeva K.B., Siddiqov P, Sodiqova N.R., Nazarova D. Method of obtaining the pattern of weaving // Problems in the textile and light industry in the context of integration of science and industry and ways to solve them. Namangan, Uzbekistan 5-6 May 2022. P. AIP Conf. Proc. 3045, 030041 (2024) <https://doi.org/10.1063/5.0197685>.
9. Murodxo'jayeva K.B., Sadikova N.M. Patent UZ № SAP 2615. 26.09.2024 y. Maxsus kiyim uchun yangi ko'rinishdagi mato.
10. Murodxo'jayeva K.B., Sadikova N.M. Patent UZ № SAP 2616. 26.09.2024 y. Aralash tarkibli resurstejamkor mato.
11. Murodxo'jayeva K.B., Sadikova N.M., Siddikov P., Nazarova D.T. Patent UZ № SAP 2617. 26.09.2024 y. Yangi tarkibli maxsus kiyimbop to'qima.

II bo'lim (II раздел; part II)

12. Murodxo'jayeva K.B., Sodiqova, Djalilova M.S. Brezent texnik to'qimasining fizik-mexanik xususiyatlari // "Yong'in-portlash xavfsizligi" ilmiy-amaliy elektron jurnal, Toshkent – 2023. B. 259-264.

13. Sodiqova N., Murodxo'jayeva K.B., Djalilova M.S. Maxsus kiyimbop to'qimaning fizik-mexanik xususiyatlari // "Texnosfera xavfsizligi" ilmiy-texnik jurnali. №3 [7]/2024.B. 18-20.

14. Murodxo'jayeva K.B., Sodiqova N.R. Military fabrics and technologies of their production // "Fan, ta'lim, ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxta tozalash, ro'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muommolarai va ularning yechimi" Respublika ilmiy-amaliy anjumani, 21-22 aprel. 2021 y.B.305-308.

15. Murodxo'jayeva K.B., Sodiqova N.R. Modern types of special military fabrics // "Fan, ta'lim, ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxta tozalash, ro'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muommolarai va ularning yechimi" Respublika ilmiy-amaliy anjumani, 21-22 aprel. 2021 y.B.302-305.

16. Murodxo'jayeva K.B., Sodiqova N.R. Texnik to'qimalarining klassifikatsiyasi va qo'llanilish sohasini tahlili // 3rd -TECH-FEST-2022 International Multidisciplinary Conference Hosted from Manchester, England <https://conferencea.org> 25th June 2022, B.280-287.

17. Murodxo'jayeva K.B., Sodiqova N.R. Texnik to'qimalarning assortimentini kengaytirish va ishlab chiqarishni rivojlantirish // "Soha korxonalari uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda milliy va xorijiy tajribalar" mavzusidagi xalqaro ilmiy – amaliy anjuman to'plami, Toshkent 2022-yil, B.318-323.

18. Murodxo'jayeva K.B., Sodiqova N.R.. Maxsus ish kiyimlari uchun to'qimalar tahlili // "Soha korxonalari uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda dual ta'limning o'rni hamda fan, ta'lim, ishlab chiqarish klasterlarini rivojlantirishda innovatsion yondoshuvlar" mavzusidagi xalqaro miqyosidagi ilmiy – amaliy anjumani to'plami 28-noyabr 2023-yil, 2-qism, B.454-457.

19. Murodkhujayeva K.B., Sadikova. N.R Siddiqov P.S..Classification of special fabrics, their applications, physical -mechanical properties // 56 Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов Учреждения образования Витебский государственный технологический университет. 18-19 aprel 2023г.-С.25-28.

20. Муродхожаева К.Б., Садикова Н.Р.Анализ физико-механический свойств тканей для защитной одежды // «Актуальные направления развития текстильной и легкой промышленности в современных условиях» nomli xalqaro konferensiya. Фгбоу во «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (технологии. Дизайн. Искусство)».28-май 2024 г.С181-187.

21. Муродхожаева К.Б., Садикова Н.Р.Анализ тканей для одежды специального назначения // «Актуальные направления развития текстильной и легкой промышленности в современных условиях» nomli xalqaro konferensiya. Фгбоу во «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (технологии. Дизайн. Искусство)».28-май 2024 г.-С181-192.

22. Murodkhujayeva K.B.,Sadikova N.R.Analysis of the exploitation characteristics of special fabrics // 57-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. Учреждение образования

«Витебский государственный технологический университет». 18-19 апрел 2024 г.-С.272-275.

23. Murodxo‘jayeva K.B., Sodiqova N.R. Analysing materials for special-purpose clothing sold on the Uzbekistan market.// “O‘zbekistonda yangi iqtisodiy islohotlar sharoitida paxta, to‘qimachilik, yengil sanoat va matbaa sohalari texnologiyalarining rivojlantirishning istiqbollari va muammolari” mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani.22-may 2024-yil.B.75-79.

24. Murodxo‘jayeva K.B., Sodiqova N.R.//Yangi loyihalangan quruvchilar uchun maxsus kiyimbop to‘qimani ishlab chiqarishda qo‘llanilayotgan xom ashyo tahlili. “To‘qimachilik sanoatda innovatsion texnologiyalar, ishlab chiqarishdagi muammolar tahlili hamda sohani rivojlantirish istiqbollari va moliyaviy barqarorlikni takomillashtirish” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy anjumani.22-oktabr 2024-yil.B.472-477 .

25. Murodxo‘jayeva K.B., Sodiqova, Nazarova D.T..To‘quv dastgohida maxsus to‘qimani hosil qilish jarayonini muqobillash.//“Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonlarning integratsiyasi” mavzusida respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjumani.20-21-noyabr 2024y. B.390-395.

Avtoreferat “O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali” ilmiy texnikaviy jurnali
tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari
mosligi tekshirildi (02.05.2025 yil.)

Bosishga ruxsat etildi: 06.05.2025 yil.
Bichimi 60x45 ¹/₈, “Times New Roman”
garniturada, raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 3. Adadi: 60. Buyurtma №65.
TTYSI bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Shohjahon ko‘chasi, 5-uy.

