

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

QURBONOV RO‘ZIMBOY TOXIROVICH

IKKI QAVATLI ARQOQLI TRIKOTAJ TO‘QIMALAR OLISH
TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH

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

TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYA 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**

Qurbonov Ro‘zimboy Toxirovich

Ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimalar olish texnologiyasini
takomillashtirish.....3

Курбонов Рузимбой Тохилович

Совершенствование технологии получения трикотажа двойного
точного переплетения.....27

Qurbonov Ro‘zimboy Toxirovich

Improving the technology for producing double-layered weft
knitted fabrics.....51

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ
List of published works.....55

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

QURBONOV RO‘ZIMBOY TOXIROVICH

**“IKKI QAVATLI ARQOQLI TRIKOTAJ TO‘QIMALAR OLISH
TEKNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH”.**

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

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

Toshkent-2025

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy Attestatsiya komissiyasida B2025.2.PhD/T5699 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) va «Ziynet» Axborot-ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Mirusmanov Baxtiyar
texnika fanlari doktori, dotsent

Rasmiy opponentlar:

Avazov Komiljon Rahmatovich
texnika fanlari doktori, professor

Usmonqulov Sharofjon Qodirqulovich
texnika fanlari falsafa doktori

Yetakchi tashkilot:

Jizzax politexnika instituti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi DSc.03/30.12.2019.T.08.01 raqamli ilmiy kengashning 16 dekabr 2025 y. soat 11⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Mazil: 100100, Toshkent sh., Shohjaxon-5, tel. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, faks 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz, Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti ma'muriy binosi, 222-xona).

Dissertatsiyasi bilan Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (255 raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzili: 100100, Toshkent sh., Shohjaxon-5, tel. (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil «02» dekabr kuni tarqatildi
(2025 yil «02» dekabr 255 - raqamli reyestr 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. Hakimov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
qoshidagi ilmiy seminar raisi, t.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (Phd) dissertatsiyasining annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati. Jahonda eng ko‘p trikotaj mahsulotlari assortimentini hajmi 25 %ga ortishi kutilmoqda, bu mahsulotlarga bo‘lgan talabni yildan-yilga oshib borishidan dalolat beradi. Eng ko‘p trikotaj mahsulotlari ishlab chiqaruvchi davlatlar qatoriga AQSh, Xitoy, Hindiston, Yaponiya, Indoneziya kabi davlatlar kiradi. Dunyo miqyosida to‘qimachilik bozori hajmi 2024 yilda 1,840 trillion dollarni tashkil etdi. 2025 yilda bu ko‘rsatkich 1,976 trillion dollarga, Shu jihatdan, to‘qimachilik sanoatida tayyor mahsulotlar ishlab chiqarish hajmini oshirish, trikotaj mahsulotlarining yangi assortimentini, xususan trikotaj mahsulotlarini olishning yangi texnologiyalarini ishlab chiqish va uni amaliyotga tatbiq etish, hamda tabiiy va sun‘iy xomashyodan samarali foydalanish muhim ahamiyatga ega.

Jahonda trikotaj mahsulotlarini ishlab chiqarishda tabiiy xomashyolardan oqilona foydalanish, paxta va PAN chegarasini kengayirish, trikotaj to‘qimalarining yangi assortimentlarini ishlab chiqishda yangi texnika va texnologiyalarni takomillashtirish bo‘yicha ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ushbu yo‘nalishda jumladan, ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimalar olish texnologiyasini takomillashtirish ustuvor yo‘nalishlardan biri hisoblanadi. Bu borada trikotaj mahsulotlarini ishlab chiqarishning ilmiy asoslarini rivojlantirish, yangi tuzilishli paxta va PAN iplaridan trikotaj to‘qimalarini ishlab chiqish, trikotaj tarkibidagi iplari miqdorini uning texnologik ko‘rsatkichlari va fizik-mexanik xususiyatlariga ta’sir etish bog‘likliklari ishlab chiqish, xomashyo sarfini kamaytirishni texnologik yechimlarini tavsiya etish va nazariy jihatdan asoslash, xomashyo sarfi kam, yuqori sifat ko‘rsatkichlariga ega bo‘lgan ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimalarining yangi assortimentini olish texnologiyasini ishlab chiqish masalalariga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda to‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini rivojlantirish, soha korxonalarining investitsiya va eksport faoliyatini qo‘llab-quvvatlash bo‘yicha kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda va muayyan natijalarga erishilmoqda. 2023-2030 yillarda O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha “O‘zbekiston-2030” strategiyasida, jumladan, “Mahalliy xomashyo bazasidan samarali foydalanish va ilg‘or texnologiyalarga asoslangan sanoatni rivojlantirish”¹ kabi muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan, to‘qimachilik sektorida mahalliy xomashyo asosida aholining turli iste’molchi qatlamlariga yuqori samara beruvchi paxta va pan iplaridan trikotaj mahsulotlarini olish texnologiyasini takomillashtirish va ishlab chiqarishni mahalliyashtirish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-maydagi PF-5989-son «To‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini qo‘llab-quvvatlashga doir kechiktirib bo‘lmaydigan chora-tadbirlar to‘g‘risida» gi, 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-son «2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida»gi,

¹ 2023-2030 yillarda O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha “O‘zbekiston-2030” strategiyasida, jumladan, “Mahalliy xomashyo bazasidan samarali foydalanish va ilg‘or texnologiyalarga asoslangan sanoatni rivojlantirish”

2024-yil 1-maydagi PF-71-son «To‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini rivojlantirishni yangi bosqichga olib chiqish chora-tadbirlari 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 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. Dissertatsiya ishi bo‘yicha tadqiqotlar Respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning II.«Energetika, energiya va resurstejamkorlik» ustuvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Bugungi kunda xorij olimlari trikotaj mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish, trikotaj to‘qimalarini tuzilishi, deformatsion xossalarini tadqiq qilish, trikotaj mahsulotlari olish texnologiyasini takomillashtirish, homashyo sarfini kamaytirish bo‘yicha ilmiy izlanishlar olib borishgan. Bular A.S. Dalidovich, Ye.P. Pospelov, I.I. Shalov, L.A. Kudryavin, L.V. Shkunova V.M. Lazarenko, N.A. Grechuxina, V.A. Zinoveva, L.P. Rovinskaya, I.G. Sitovich, V.A. Zavaruev, A.V. Truevsev, V.Kumar, V.R Sampath, N. Emirhanova, Y. Kavusturan, E. Onofrei, S.A. Frydrych va boshqalar. Trikotaj to‘qimalari va mahsulotlari assortimentini kengaytirish, ularning texnologik ko‘rsatkichlarini va fizik-mexanik xossalarini tadqiq etish bo‘yicha,

Mamlakatimizda X.A. Alimova, M.M. Muqimov, N.R. Xanxadjayeva, A.Y. Rahimov, B. Mirusmanov, Q.M. Xoliqov, F.A. Abdurahimova, K.Z. Yunusov, N.N. Nabijanova, M.N. Umarova, X.A. Xazratqulov, M.M. Musaeva, G.X. Gulyaeva, T.K. Allamuratova, N.M. Musaevlar tomonidan ilmiy izlanishlar olib borilgan.

Ilmiy tadqiqotlar natijasida trikotaj to‘qimalarining iqtisodiy samaradorligini oshirish va ishlab chiqarish korxonalari amaliyotida qo‘llash masalalarini yechishda salmoqli natijalarga erishilgan. Lekin shunga qaramasdan olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlarida yassi ikki ignadonli zamonaviy trikotaj to‘quv mashinasida ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimalar olish texnologiyasini takomillashtirish bo‘yicha tadqiqoti va tahliliga bag‘ishlangan ilmiy izlanishlar aniq natijalar asosida o‘rganilmaganligi dissertatsiya ishini maqsad va vazifalarini aniqlab berdi.

Tadqiqotning maqsadi: yassi ikki ignadonli zamonaviy trikotaj to‘quv mashinasidan foydalanib, uning konstruktiv tizimiga hech qanday o‘zgartirish kiritmasda ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimalarini olish texnologiyasini takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

yassi ignadonli trikotaj mashinalarining texnologik imkoniyatlaridan foydalanib, ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimasini ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish;

ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimalari tarkibidagi arqoq ipini chiziqliy zichligi, to‘qimani texnologik ko‘rsatkichlariga va fizik-mexanik xossalariga bog‘liqlik omillarini ilmiy asoslash;

ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalari tarkibidagi arqoq iplarini to'qimada mahkamlanganlik darajasini ilmiy asoslash;

ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalari tarkibidagi arqoq ipini to'qima asosida mustahkam mahkamlanganligiga ta'sir etish omillarini asoslash;

Tadqiqotning ob'ekti sifatida ikki ignadonli yassi fang trikotaj to'quv mashinasi.

Tadqiqotning predmeti sifatida ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qima variantlari va homashyo turlari.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida trikotaj texnologiyasi, to'qimachilik materialshunosligi, nazariy, matematik qayta ishlash va statistik tahlil qilish, kompyuter dasturiy ta'minoti hamda me'yoriy hujjatlarda belgilangan usullardan foydalanildi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarini yassi ignadonli trikotaj mashinalarining texnologik imkoniyatlaridan foydalangan holda trikotaj to'qimasini olishning takomillashgan texnologiyasi ishlab chiqilgan;

ikki qavatli sifat ko'rsatkichlari yuqori deb topilgan arqoqli trikotaj to'qimalarini texnologik ko'rsatkichlariga va fizik-mexanik xossalariga arqoq ipini chiziqliy zichligini ta'sir bo'yicha bog'lanishlar ishlab chiqilgan;

ikki qavatli sifat ko'rsatkichlari yuqori deb topilgan arqoqli trikotaj to'qimalari tarkibidagi arqoq iplarini to'qimada mustahkam mahkamlanganlik darajasi maxsus moslamada aniqlangan;

ikki qavatli sifat ko'rsatkichlari yuqori deb topilgan arqoqli trikotaj to'qimalari tarkibidagi arqoq ipini to'qima asosida mustahkam mahkamlanganligiga ta'sir etuvchi omillarini qiymatlari aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

fizik-mexanik hossalari yuqori bo'lgan lastik asosida olingan ikki qavatli trikotaj to'qimalarini yangi tuzilishlari va ularni yassi ikki ignadonli trikotaj to'quv mashinasida olish usullari ishlab chiqilgan;

bir qator trikotaj ishlab chiqarish korxonalarida trikotaj matolari assortimentini kengaytirish, ulardan import o'rnini bosuvchi raqobatbardosh, sifatli trikotaj mahsulotlarini ishlab chiqarish maqsadida, yangi tuzilishga ega bo'lgan va ishlab chiqarish usuli takomillashtirilgan ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalari yaratilgan va korxona sharoitida ishlab chiqarishga tadbiq etish uchun qabul qilingan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot yakunida shakllantirilgan ilmiy holatlar, prinsiplar, xulosalar va tavsiyalar, nazariy va tajribaviy tadqiqotlarga, aprobat siya va qo'llash natijalarining ijobiyligiga, shuningdek, natijalarni solishtirish, baholash kriteriylariga ko'ra, ularning adekvatligiga, o'tkazilgan tadqiqotlarning ijobiy natijalari va ularning ko'rib chiqilayotgan fan sohasidagi ma'lumotlari bilan qiyosiy tahliliga ko'ra izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati xomashyo sarfi kam bo'lgan, yuqori sifatli yangi tuzilishli ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarining fizik-mexanik xususiyatlariga bog'liqligi bilan izohlanadi.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati homashyo sarfi kam bo'lgan, yuqori sifatli ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarini yangi tuzilishi yaratilishida va olishda,

mashinaning texnologik imkoniyatlarini kengayishida, trikotaj to‘qimasi va mahsulot turlarini ko‘payishida hamda paxta va PAN iplarini qo‘llanish ko‘lamini kengayishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Ikki ignadonli yassi fang trikotaj to‘quv mashinasida ikki qavatli arqoqli to‘qimalar olish texnologiyasini takomillashtirish bo‘yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar asosida: ikki qavatli arqoqli to‘qimalar olish texnologiyasini “O‘zto‘qimachilik sanoat” uyushmasi tasarrufidagi “Riviera textile” MCHJ, «Mergancha textile-service» MCHJ, korxonalariga tadbiiq etilgan (“O‘zto‘qimachilik sanoat” uyushmasining 2025-yil 21-iyuldagi № 02/25-1761 sonli ma’lumotnomasi). Natijada trikotaj mahsulotlari assortimentini kengaytirish, sifat ko‘rsatkichlarini yaxshilash va xomashyo sarfini 22% gacha kamaytirishga erishilgan va mahalliy korxonalarda ichki va tashqi bozorga yo‘naltirilgan mahsulotlar ishlab chiqarish imkoni yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari bo‘yicha jami 10 ta ilmiy-texnik anjumanlarda, shu jumladan, 9 ta xalqaro va 1 ta Respublika ilmiy- anjumanlarida muhokama qilingan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinishi. Tadqiqot natijalari bo‘yicha jami 12 ta ilmiy ishlar chop etilgan, shulardan, O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy amaliy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 6 ta maqola nashr etilgan, shundan 3 ta maqola xorijiy 3 ta maqola mahalliy jurnallarda chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish 4 ta bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 114 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi, zamonaviyligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari tavsiflangan, uning obekti, predmeti va usullari aniqlangan, O‘zbekiston Respublikasida fan va texnologiyalari rivojining ustvor yo‘nalishlariga mosligi ko‘rsatilgan, dissertatsiya bo‘yicha xalqaro ilmiy tadqiqotlar sharxi, muammoning o‘rganilganlik darajasi keltirilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiti ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimalarini ishlab chiqarishni bugungi kun holatini tahlili”** deb nomlangan birinchi bobida adabiyot manbaalarining tahlili yoritilgan bo‘lib, unda to‘qimachilik sanoatining bugungi holati, trikotaj mahsulotlarini ishlab chiqarishda turli xil xomashyolardan samarali foydalanish, hamda ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimalarini tuzilishi va olish usullari kabi masalalarga etibor qaratilgan. Olib borilgan adabiyotlar tahlili natijalari asosida trikotaj to‘quv mashinalarining texnologik imkoniyatlaridan foydalanib, ikki qavatli arqoqli trikotaj matolarining yangi tuzilishlarini olish texnologiyasini takomillashtirishni ishlab chiqish, uni ilmiy asoslash masalalari dissertatsiya ishining vazifasi etib belgilangan. Bajarilgan ilmiy tadqiqot ishlari; chop etilgan ilmiy maqolalar, patentlar va internet tarmoqlaridan olingan ma’lumotlar tahlilidan ma’lum

bo'ldiki, paxta va PAN iplarining chiziqliy zichliklarini o'zgartirish hamda to'qima tarkibida yangi turdagi to'qima tuzilishlarini yaratish, xomashyo sarfini kam talab qiladigan, yuqori sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lgan ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarining yangi turlarini olish texnologiyasini takomillashtirish boyicha hamda to'qima tarkibida arqoq iplarini mahkamlanganlik darajasini aniqlashga bag'ishlangan ilmiy izlanishlar to'liq, yetarli darajada olib borilmaganligi dissertatsiya ishini maqsad va vazifalarini aniqlab berdi.

Dissertatsiyaning **“Ikki ignadonli yassi fang mashinasida yangi tuzilishli trikotaj to'qimalarini olish texnologiyasini takomillashtirish”** deb nomlangan ikkinchi bobida yassi ikki ignadonli “LX-252” rusumli trikotaj to'quv mashinasini texnologik imkoniyatlarini tahlili shuni ko'rsatdiki, mashinaning to'quv tizimini konstruksiyasiga hech qanday qo'shimcha o'zgartirishlar kiritmasdan, ikki qavatli arqoqli trikotaj matolarini olish imkoniyati borligi ma'lum bo'ldi. Olinishi rejalashtirilgan to'qimalarni to'qishda xomashyo sifatida chiziqliy zichligi 20 teks paxta va 20 teks PAN iplari tanlab olingan va bu iplarning xossalari tadqiq qilingan va olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Xomashyolarning fizik-mexanik xususiyatlari

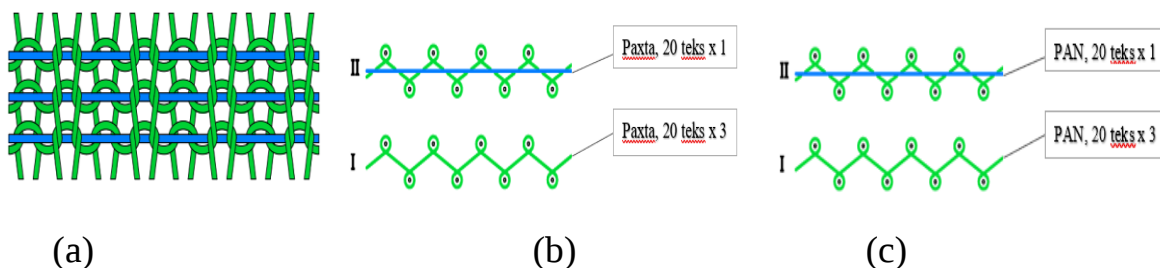
Ko'rsatkichlar	Poliakrilonitril (PAN) ipi 20 teks	Paxta ipi 20 teks
Haqiqiy buramlar soni: <i>(br/m)</i>	600	650
Buramlar soni bo'yicha variatsiya koeffitsiyenti: <i>(S,%)</i>	6	6
Buramlar koeffitsiyenti	6,80	7,20
Buram berilgan ipning chiziqli zichligi, <i>(teks)</i>	20	20
Haqiqiy uzulish kuchi: <i>(sN)</i>	217,5	231,3
Nisbiy uzulish kuchi: <i>(sN/teks)</i>	12,30	15,45
Uzilishdagi cho'zilish: <i>(E %)</i>	27,70	6,20
Ipining amaldagi namligi %	2	5,5

Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qima tarkibidagi arqoq iplarini chiziqliy zichliklarini o'zgarishi va to'qima tarkibiga press halqa elementlarini kiritilishi to'qimaning texnologik ko'rsatkichlariga, fizik-mexanik xususiyatlariga ta'sirini tahlil qilish va to'qima hamda matodan olinadigan maxsulot turlarini foydalanish ko'lamini kengaytirish maqsadida, hamda trikotaj to'quv mashinasining texnologik imkoniyatlaridan keng foydalanish hisobiga, ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasining paxta va PAN iplaridan 18 xil variantlarini yangi tuzilishlari, grafikli yozuvlari yaratilgan, hamda ularni olish usullari ishlab chiqilgan.

Respublikamizda trikotaj mahsulotlarini ishlab chiqarishga ixtisoslashgan trikotaj korxonalarida bir va ikki ignadonli trikotaj mashinalari o'rnatilgan. Bu mashinalar zamonaviy, yuqori ish unumdorligiga ega, kompyuterlashtirilgan, ammo ularning texnologik imkoniyatlari to'liq o'rganilmagan. Shuningdek, bu mashinalarda asosan paxta iplaridan foydalanadi.

Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasini eniga bo'lgan cho'zilishini kamaytirish maqsadida hamda arqoq iplarini lastik to'qimasini eniga cho'zilishiga ta'sir etishini aniqlash maqsadida ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimani 3 ta varianti to'qilgan va 1-rasmda bu to'qimaning I-1 variantini tuzilishi va grafikli yozuvlari keltirilgan.

I-1-Variant

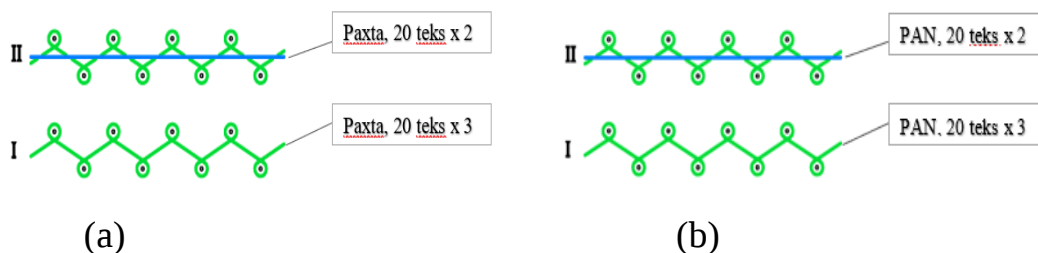


1-rasm. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasini tuzilishi (a) va grafikli yozuvi (b,c)

Yuqorida keltirilgan 1-rasmda ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasini (b) grafikli yozuvidagi halqa qatorlari chiziqliy zichligi 20 teks 100% paxta ipidan olingan, to'qimani eniga cho'zilishini kamaytirish va iplarning chiziqliy zichliklarini to'qimaga ta'sirini tadqiqotlash maqsadida, to'qimani halqa qatorlarini hosil qilishda iplarning chiziqliy zichliklari o'zgartirilgan (c).

Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasini tarkibi turlicha bo'lgan paxta va PAN iplarini chiziqliy zichliklarini o'zgartirib to'qilganda, to'qimani eniga bo'lgan pishiqiligiga va xossalariga ta'sir etishini tadqiqotlash maqsadida ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasini I-2 varyantini tuzilishi va olish usuli ishlab chiqilgan.

I-2-Variant

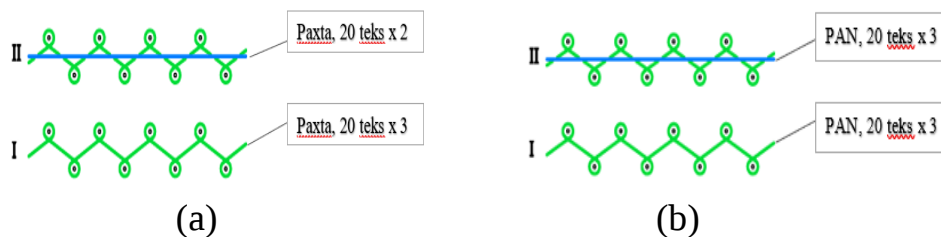


2-rasm. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasini (a) va (b) grafikli yozuvi

2-rasmda to'qimaning (a) 100% paxta va (b) 100% PAN iplaridan to'qilgan namunalarini grafikli yozuvlari keltirilgan. 2-rasmda keltirilgan ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarini tuzilishi iplarni chiziqliy zichliklarini o'zgarganligi va tarkibi turlich bo'lgan iplardan to'qilganligi bilan farq qiladi hamda olingan bu to'qima namunalari bolalar, ayollar va erkaklarning yengil ustki va ustki trikotaj mahsulotlarini ishlab chiqarishda foydalanish uchun tavsiya etiladi. Ikki qavatli arqoqli trikotaj

to'qimalarini eniga cho'zilishini yanada kamaytirish maqsadida bu to'qimani I-3-variantini kamaytirish maqsadida bu to'qimani I-3- keltirilgan.

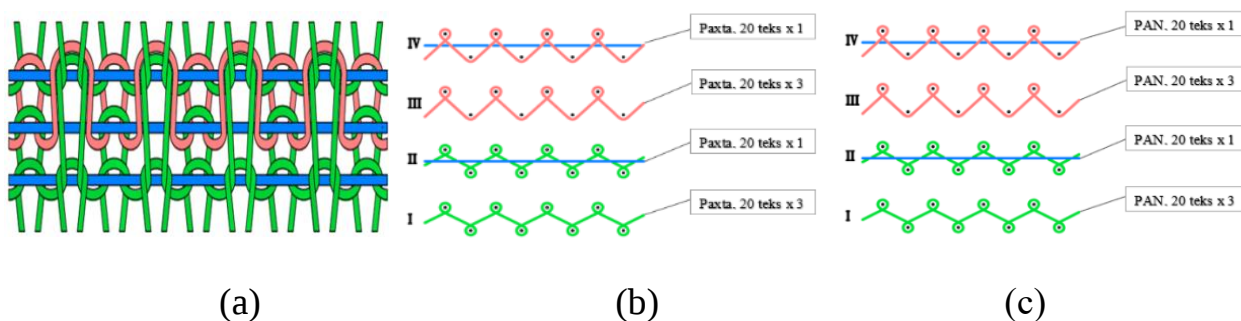
I-3-Variant



3-rasmda. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasini (a) va (b) grafikli yozuvi

I-1 va I-2 rasmlarda keltirilgan to'qimalardan I-3-variant to'qimani farqi, arqoq iplarini chiziqliy zichliklari o'zgartirilganligida. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarini yuqorida keltirilgan variantlarida mashinada to'qib olingandan keyin arqoq iplari trikotajni ikki tomoniga yuza va ort tomonlariga halqalar orasidan chiqib qolish holati kuzatildi. Bunday holat trikotajni tashqi ko'rinishiga va sifatiga salbiy

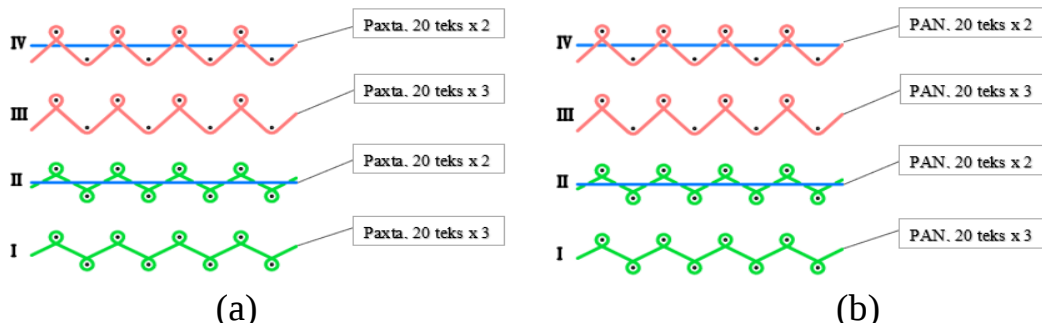
II-1-Variant



4-rasmda. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasining tuzilishi (a) va grafik yozuvlari (b) va (c)

ta'sir etishi ma'lum. Trikotajda hosil bo'lgan bu nuqsonlarni bartaraf etish uchun to'qima rapportiga press yarim halqalarini kiritish taklif etildi va ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasini II-1-variantli tuzilishi va olish usuli yaratildi. 4-rasmda

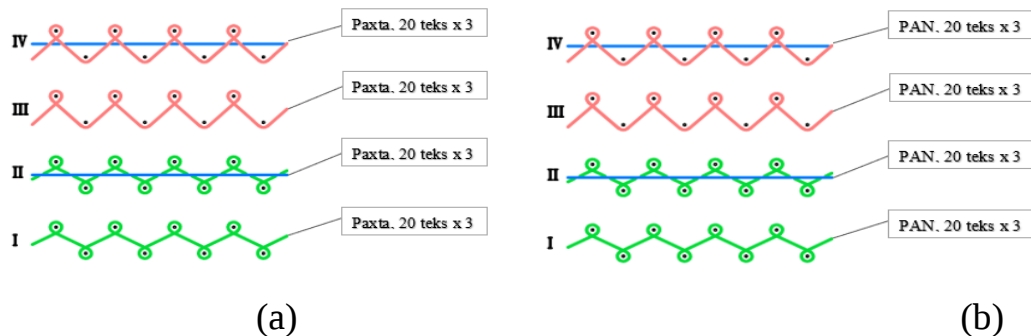
II-2-Variant



5-rasm. Ikki qavatli arqoqli trikotaj toqimasining (a) va (b) grafikli yozuvlari

II-1-variantli to'qimani tuzilishi (a) va grafikli yozuvlari (b) va (c) keltirilgan. Bu to'qimalar bir-biridan to'qima tarkibidagi iplarni chiqiy zichliklarini o'zgartirilganligi bilan farq qiladi. II-1, II-2 va II-3 variantlarda press halqa qatorlarini to'qish taklif etilishi, arqoq iplarini to'qimani yuza va ort tomonga chiqib

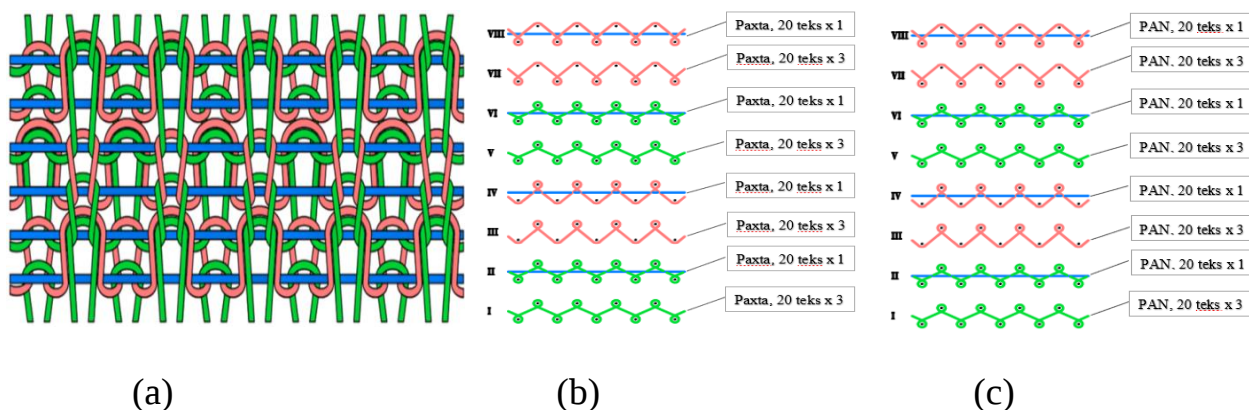
II-3-Variant



6-rasm. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasining (a) va (b) grafik yozuvlari

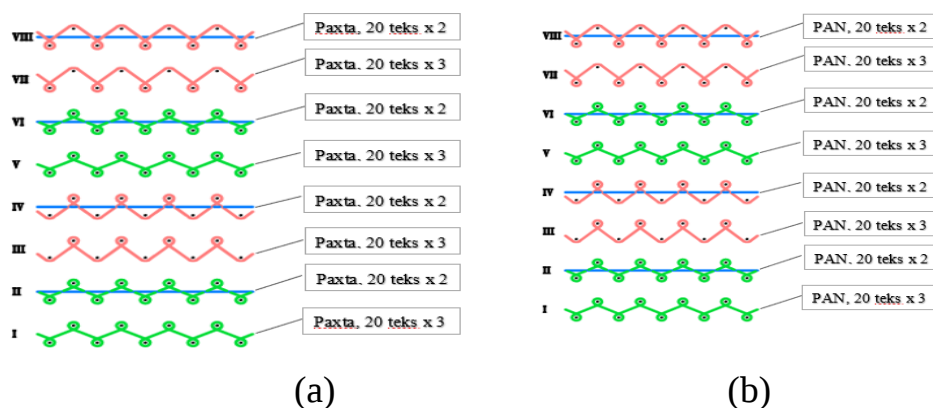
qolish nuqsonlari bartaraf etilishiga olib keldi. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasini tarkibidagi arqoq iplarini to'qimani orqa tomoniga chiqib qolish holatini bartaraf etish maqsadida to'qimani orqa tomoniga ham press halqa qatorlarini kiritish taklif etildi va 7-rasmda press halqa qatorlarini to'qimani ikki tomonida hosil qilingan ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasini umumiy ko'rinishi keltirilgan.

III-1-Variant



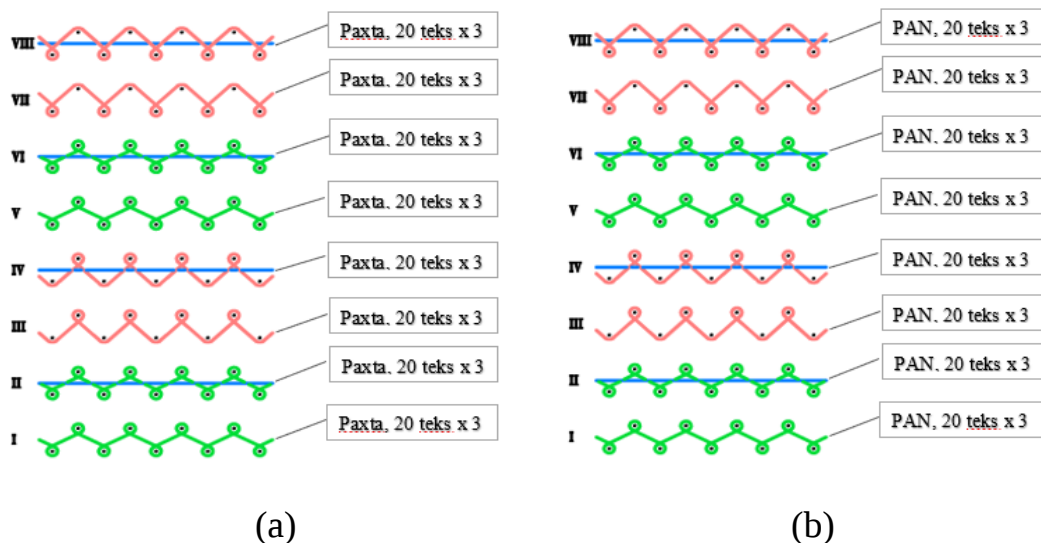
7-rasm. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasining tuzilishi (a) va grafik yozuvlari (b) va (c)

III-2-Variant



8-rasm Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasining (a) va (b) grafik yozuvlari

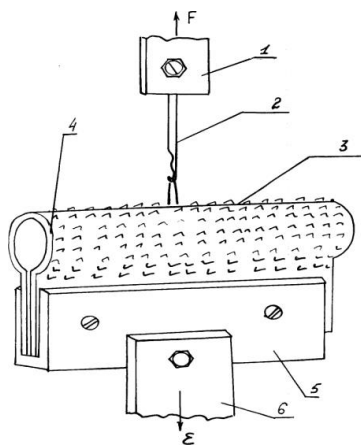
III-3-Variant



9-rasm Ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimasining (a) va (b) grafik yozuvlari

Trikotaj to‘qimalarini tarkibiga kiritilgan arqoq iplarini mahkamlanish darajasini aniqlash uchun prof. M.M Mukimov tomonidan taklif etilgan trikotaj tarkibidagi tuk va arqoq iplarini maxkamlanganligini aniqlovchi mahsus moslamadan (10-rasm) foydalanish, to‘qima tarkibida joylashtirilgan arqoq iplarini mahkamlanganlik darajasini aniqlash imkonini berdi, olingan natijalar 2-jadvalda keltirilgan. Ikki qavtli arqoqli trikotaj to‘qima variantlarini tarkibiagi arqoq iplarini mahkamlanganlik darajasini aniqlash bo‘yicha olingan. Ushbu tajribalar natijasida chiziqliy zichliklari turlicha bo‘lgan iplarni tortishdan olingan egri chiziqlar, 1-egri chiziq chiziqliy zichligi 20 teks x 1 paxta ipidan hosil qilingan arqoq ipini tortish uchun qo‘yilgan kuch qiymatini ko‘rsatadi (11-rasm).

-birinchi egri chiziqdan ko‘rinib turibdiki, kuchning qiymati pog‘onama-pog‘ona o‘sib boradi, egri chiziqning -birinchi qiymati dastlabki chiziqliy zichligi 20 teks x 1 paxta ipidan hosil qilingan arqoq ipni tortish uchun zarur bo‘lgan kuchning qiymati;



10-rasm. Tukli va arqoq iplarini trikotaj tarkibida mahkamlanganlik darajasini aniqlash moslamasi

-ikkinchi qiymati esa chiziqliy zichligi 20 teks x 2 paxta ipidan hosil qilingan arqoq ipini tortish uchun zarur bo'lgan kuchning qiymatidir (11-rasm). -uchinchi qiymati esa chiziqliy zichligi 20 teks x 3 paxta ipidan hosil qilingan arqoq ipini tortish uchun zarur bo'lgan kuchning qiymatidir;

-chiziqliy zichligi 20 teks x 1 PAN ipidan hosil qilingan arqoq ipni tortish uchun zarur bo'lgan kuchning birinchi qiymati;

-ikkinchi qiymati esa chiziqliy zichligi 20 teks x 2 PAN ipidan hosil qilingan arqoq ipini tortish uchun zarur bo'lgan kuchning qiymatidir (11-rasm).

-uchinchi qiymati esa chiziqliy zichligi 20 teks x 3 PAN ipidan hosil qilingan arqoq ipini tortish uchun zarur bo'lgan kuchning qiymatidir.

Yuqorida olib borilgan tadqiqotlarni tahlili shuni ko'rsatdiki, ikki qavatli

2-Jadval

Ikki qavatli arqoqli trikotaj trikotaj to'qima variantlarini tarkibiagi arqoq iplarini mahkamlanganlik darajasi ko'rsatkichlari

	I-1		I-2		I-3		II-1		II-2		II-3		III-1		III-2		III-3	
	Paxta	PAN	Paxta	PAN	Paxta	PAN	Paxta	PAN	Paxta	PAN	Paxta	PAN	Paxta	PAN	Paxta	PAN	Paxta	PAN
1	10	15	13	20	17	25	19	30	21	33	23	38	26	43	29	48	32	53
2	11	14	12	21	18	25	18	30	20	34	23	39	25	42	30	48	33	54
3	10	15	13	20	16	24	19	31	21	33	24	38	25	43	30	49	32	53
4	12	16	14	22	17	26	20	30	21	32	23	37	26	43	29	49	32	53
5	10	15	13	20	17	25	19	30	20	33	23	38	26	43	29	48	32	53
U	10,6	15	13	20,6	17	25	19	30,2	20,6	33	23,2	38	25,6	43	29,4	48	32,2	53,2

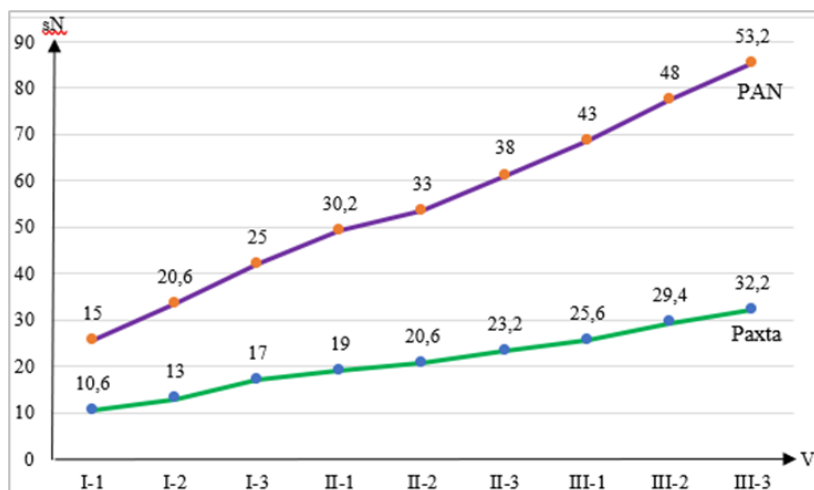
arqoqli trikotaj to'qimalari tarkibidagi arqoq iplarini to'qima tarkibida mahkam joylashishi arqoq iplarini chiziqliy zichligini son ko'rsatkichlariga bog'liqligi ma'lum bo'ldi. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qima variantlarini tarkibiagi arqoq iplarini mahkamlanganlik darajasini aniqlash bo'yicha olib borilgan eksperimentlar natijalari (2-jadvalda) keltirilgan. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qima variantlarini tarkibiagi arqoq iplarini mahkamlanganlik darajasi ko'rsatkichlari

Ushbu tajribalar natijasida chiziqliy zichliklari turlicha bo'lgan iplarni tortishdan olingan egri chiziqlar, 1-egri chiziq chiziqliy zichligi 20 teks x 1 paxta ipidan hosil qilingan arqoq ipini tortish uchun qo'yilgan kuch qiymatini ko'rsatadi (11-rasm).

-birinchi egri chiziqdan ko'rinib turibdiki, kuchning qiymati pog'onama-pog'ona o'sib boradi, egri chiziqning -birinchi qiymati dastlabki chiziqliy zichligi 20 teks x 1 paxta ipidan hosil qilingan arqoq ipni tortish uchun zarur bo'lgan kuchning qiymati, egri chiziqning;

-ikkinchi qiymati esa chiziqliy zichligi 20 teks x 2 paxta ipidan hosil qilingan arqoq ipini tortish uchun zarur bo'lgan kuchning qiymatidir (11-rasm). -uchinchi qiymati esa chiziqliy zichligi 20 teks x 3 paxta ipidan hosil qilingan arqoq ipini tortish uchun zarur bo'lgan kuchning qiymatidir;

-chiziqliy zichligi 20 teks x 1 PAN ipidan hosil qilingan arqoq ipni tortish uchun zarur bo'lgan kuchning birinchi qiymati;



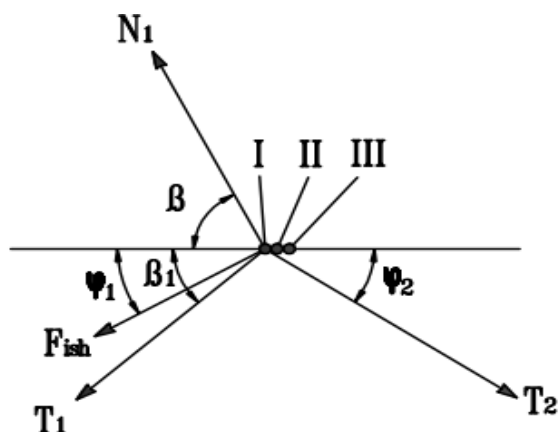
11-rasm. Arqoq iplarini mustahkam mahkamlanish darajasini grafikli tahlili

-ikkinchi qiymati esa chiziqliy zichligi 20 teks x 2 PAN ipidan hosil qilingan arqoq ipini tortish uchun zarur bo'lgan kuchning qiymatidir (11-rasm).

-uchinchi qiymati esa chiziqliy zichligi 20 teks x 3 PAN ipidan hosil qilingan arqoq ipini tortish uchun zarur bo'lgan kuchning qiymatidir.

Yuqorida olib borilgan tadqiqotlarni tahlili shuni ko'rsatdiki, ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalari tarkibidagi arqoq iplarini to'qima tarkibida mahkam joylashishi arqoq iplarini chiziqliy zichligini son ko'rsatkichlariga bog'liqligi ma'lum bo'ldi.

Dissertatsiyaning **Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasini hosil qilishda asos va arqoq ipini chiziqliy zichliklarini o'zgarish holatlarini nazariy tadqiq qilish** deb nomlangan uchinchi bobida I-1-2-3 variantlar ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasini hosil qilishda asos halqasini va arqoq ipini chiziqliy zichliklarini o'zgarishi holatlari ko'rib chiqilgan. Ilmiy tadqiqot ishidan maqsad to'qimaning eniga bo'lgan cho'ziluvchanligini kamaytirish va sifat ko'rsatkichlari, fizik-mexanik xususiyatlari yuqori bo'lgan trikotaj to'qimalarini olish. Bu jarayonni aniqlash uchun turli xil usullarda nazariy tadqiqotlar olib borilgan. Birinchi navbatda asos halqalari, arqoq ipi bilan ikkita nuqtadagi ta'sirlarini (1) hisoblaymiz.



T_1, T_2 - taranglik kuchi;

N_1 -normal bosim kuchi;

$\beta, \beta_1, \varphi_1, \varphi_2$ - asos halqa va arqoq ipi kesishi ta'sirida hosil bo'lgan burchak;

F_{ish} – asos halqasi va arqoq ipi sirt yuzalarida hosil bo'ladigan ishqalanish kuchi;

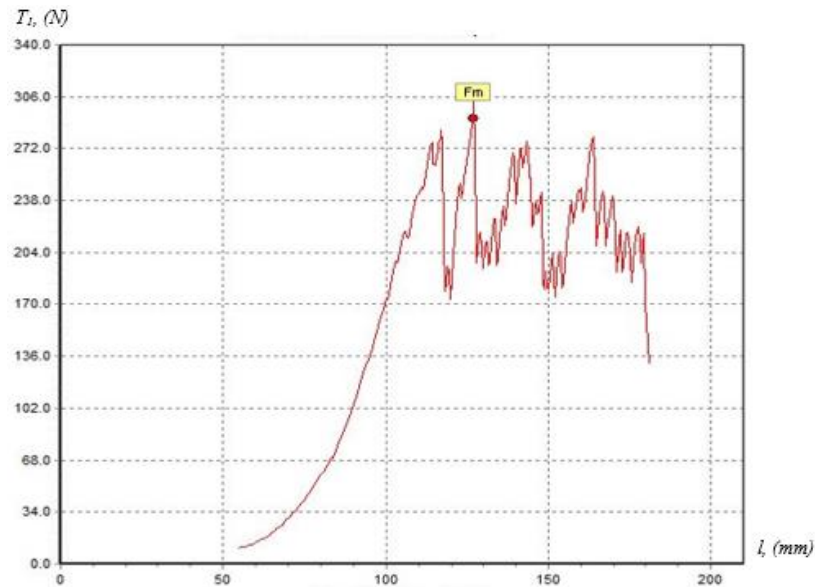
I, II, III – arqoq ipining chiziqliy zichliklarini o'zgarish soni;

12-rasm. Asos halqa va arqoq iplari orasidagi ta'sir qiluvchi kuchlar tahlilini sxemasi

(12-rasm) da keltirilgan asos halqasini arqoq ipiga ta'sir natijasidagi kuchlar orqali ifodasini aniqlaymiz. Bitta kesimda to'qima arqoq ipini to'g'ri chiziqli holatda ushlab turishdagi holatini nazariy taxlil qilamiz. Bunda halqa iplarini arqoq ipiga ta'siri natijasidagi holatini ko'ramiz.

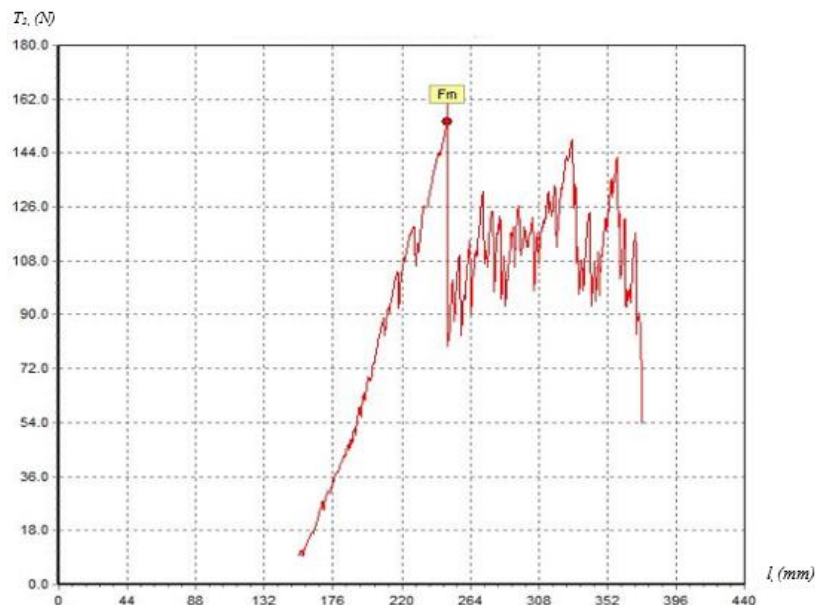
$$\sum F_{nx} = 0; \quad T_2 \cos \varphi_2 - T_1 \cos \varphi_1 - N_1 \cos \beta - F_{ish} \cos \beta_1 = 0 \quad (1)$$

$$\sum F_{ny} = 0; \quad -T_2 \sin \varphi_1 - T_2 \sin \varphi_2 + N_1 \sin \beta - F_{ish} \sin \beta_1 = 0$$



13-rasm. Asos ipi x 3 va arqoq x 1 iplarining T_1 uchun o'zaro ta'siri natijasidagi taranglik kuchlarini o'zgarish grafigi

(1) aniqlangan ifodalardan asos ipi x 3 va arqoq x 1 iplarining o'zaro ta'siri arqoq ipining taranglik kuchlarini Maple dasturidan foydalanib (13 va 14-rasmlarni) grafiklari



14-rasm. Asos ipi x 3 va arqoq x 1 iplarining T_2 uchun o'zaro ta'siri natijasidagi taranglik kuchlarini o'zgarish grafigi

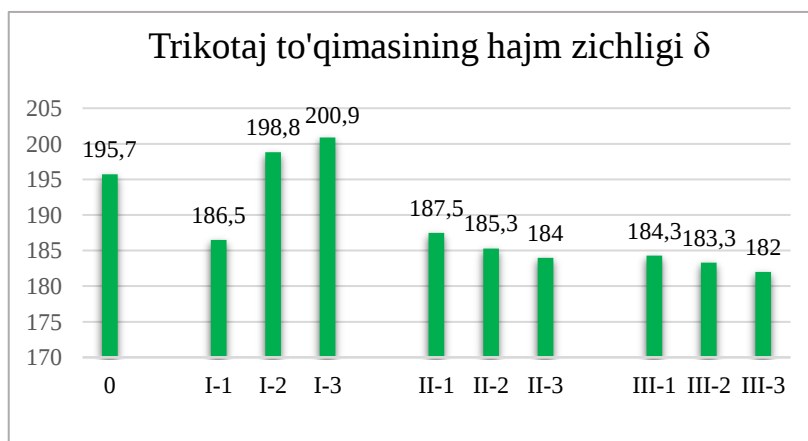
Dissertatsiyaning «Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarini texnologik ko'rsatkichlari va fizik-mexanik xususiyatlari tadqiqi» deb nomlangan to'rtinchi bobida yassi fang mashinasining texnologik imkoniyatlarini kengaytirish maqsadida

2-jadval

**Paxta ipidan olingan ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarining
texnologik ko'rsatkichlari**

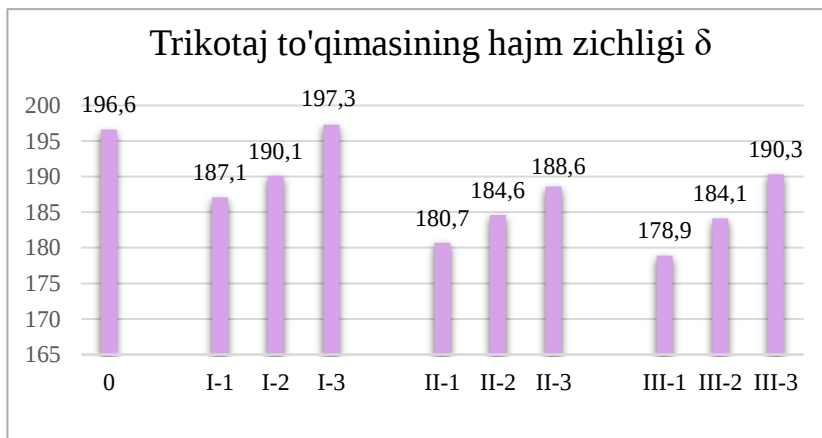
Variantlar		0	I			II			III		
Ko'rsatkichlar			1	2	3	1	2	3	1	2	3
Xomashyoturi, chiziqli zichligi va to'qima tarkibidagi miqdori, (%)	Paxta, asos halqa,	20 t x 1	20 t x 3								
		100	72,4	68,3	47,7	44,2	38	40	38	36	32,5
	Paxta, press halqa,		-	-	-	20 t x 3					
			-	-	-	41,3	38,2	34	53	52	52
	Paxta, arqoq ipi,		20 t x 1	20 t x 2	20 t x 3	20 t x 1	20 t x 2	20 t x 3	20 t x 1	20 t x 2	20 t x 3
		27,6	31,7	52,3	17,6	23,8	26	9	12	15,5	
Arqoq ipi uzunligi 50 mm da (mm)			90	85	92	65	68	63	71	68	73
Halqa qadami A, (mm)		1,43	1,49	1,55	1,68	1,45	1,65	1,69	1,48	1,57	1,68
Halqa qatori balandligi B, (mm)		0,83	0,9	0,86	0,83	1,25	1,3	1,4	2,5	2,7	2,9
Gorizontal bo'yicha zichlik P _g , (halqa)		33	36	38	39	35	37	40	35	38	39
Vertikal bo'yicha zichlik P _v , (halqa)		38	40	42	46	40	43	45	40	42	44
Halqa ipi uzunligi (mm)	La	5,39	5,41	5,31	5,27	5,40	5,39	5,37	6,19	6,40	6,52
	Lp	-	-	-	-	7,56	7,45	7,40	7,46	7,38	7,33
Trikotaj to'qimasi yuza zichligi M _s , (gr/m ²)		233	242,5	268,5	279,3	230,7	235,4	239,3	223,1	227,4	231,2
Trikotaj to'qimasi qalinligi T, (mm)		1,19	1,3	1,35	1,39	1,23	1,27	1,3	1,21	1,24	1,27
Hajm zichligi δ, (mg/sm ³)		195,7	186,5	198,8	200,9	187,5	185,3	184	184,3	183,3	182

mahalliy homashyo paxta ipidan foydalanib ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasi olindi. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasining fizik-mexanik va texnologik ko'rsatkichlari tadqiq qilindi. Trikotaj to'qimalarining texnologik ko'rsatkichlari (2-jadvalda) keltirilgan. Ushbu ilmiy tadqiqot ishida yuza zichligi M_s,



15-rasm. Trikotaj to'qimasining hajm zichligini o'zgarish gistogrammasi

hajm zichligi δ , trikotaj to'qimasi qalinligi T (mm) kabi eksperimental yo'l bilan aniqlangan texnologik ko'rsatkichlari o'zaro solishtirildi. Hajm zichligini grafik tahlili (15-rasmda) keltirilgan va bu tahlilda δ 0, I-1, I-2, I-3 variantda 186,5-200,9 (gr/sm³) ni, II-1, II-2, II-3 variantda 184-187,5 (gr/sm³) ni, III-1, III-2, III-3 variantda 182-184,3 (gr/sm³) ni tashkil qildi.



16-rasm. Trikotaj to'qimasining hajm zichligini o'zgarish gistogrammasi

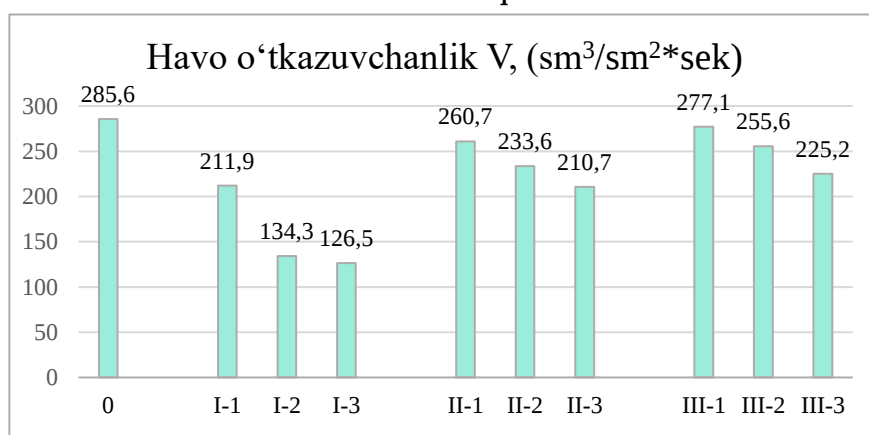
Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qima namunalarini fizik-mexanik xossalari 100 % paxta xomashyosidan ishlab chiqarilgan. (mm) gacha oraliqda o'zgardi.

3-jadval

PAN ipidan to'qilgan ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarining texnologik ko'rsatkichlarini

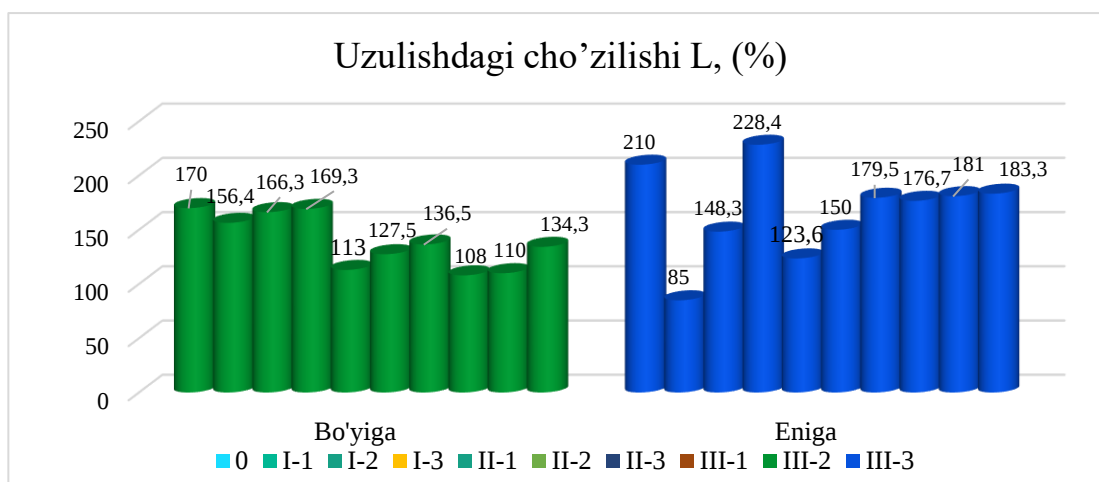
Variantlar		0	I			II			III		
Ko'rsatkichlar			1	2	3	1	2	3	1	2	3
Xomashyoturi, chiziqli zichligi va to'qima tarkibidagi miqdori, (%)	PAN, asos halqa	20 t x 1	20 t x 3								
		100	79,8	78,5	70	50,9	46,7	40,2	45,1	45,6	41,2
	PAN, press halqa		20 t x 3								
			-	-	-	40,1	40,8	43,3	48,3	43,3	45
	PAN, arqoq ipi		20 t x 1	20 t x 2	20 t x 3	20 t x 1	20 t x 2	20 t x 3	20 t x 1	20 t x 2	20 t x 3
			20,2	21,5	30	9	12,5	16,5	6,6	11,1	13,8
Arqoq ipi uzunligi 50 mm da (mm)			90	85	92	65	68	63	71	68	73
Halqa qadami A, (mm)		1,43	1,45	1,50	1,63	1,40	1,60	1,64	1,43	1,52	1,65
Halqa qatori balandligi B, (mm)		0,84	0,90	0,81	0,77	1,20	1,25	1,35	2,0	2,2	2,4
Gorizontal bo'yicha zichlik P_g (halqa)		34	37	39	40	36	38	41	36	39	40
Vertikal bo'yicha zichlik P_v (halqa)		39	41	43	47	41	44	46	41	43	47
Halqa ipi uzunligi (mm)	L_a	5,20	5,26	5,22	5,35	5,34	5,32	6,14	6,35	6,47	6,37
	L_p	-	-	-	-	7,42	7,37	7,43	7,35	7,30	7,43
Trikotaj to'qimasi yuza zichligi M_s (gr/m ²)		232	239,5	260	276,3	227,7	236,4	245,3	220,1	230,2	247,4
Trikotaj to'qimasi qalinligi T, (mm)		1,18	1,28	1,37	1,42	1,26	1,28	1,30	1,23	1,25	1,30
Hajm zichligi δ , (mg/sm ³)		196,6	187,1	190,1	197,3	180,7	184,6	188,6	178,9	184,1	190,3

Hajm zichligi δ 0, I-1, I-2, I-3 variantda 187,1-197,3 (gr/sm³) ni, II-1, II-2, II-3 variantda 180,7-188,6 (gr/sm³) ni, III-1, III-2, III-3 variantda 178,9-186,1 (gr/sm³) ni tashkil qildi. Yassi fang mashinasida to‘qib olingan ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimalari bir xil sharoitda olingan bo‘lib bu to‘qimalar bir birdan arqoq ipining chiziqliy zichligi o‘zgarib borishi bilan farq qiladi. Ishlab chiqarilgan yangi hususiyatli ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimalarining fizik-mexanik xossalari TTYSI sinov laboratoriyasida mavjud zamonaviy asbob-uskunalarda sinovdan o‘tkazilgan va olingan natijalar (4-jadvalda) keltirilgan. Yangi hususiyatli ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qima namunalarini fizik-mexanik xossalari 100 % paxta ipidan ishlab chiqarilgan. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimalarining havo o‘tkazuvchanlik xossalarini tadqiq qilish katta ahamiyatga ega. Ishlab chiqarilgan ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qima namunalarining havo o‘tkazuvchanlik qiymatlari cm³/cm²*sek birlikida 20⁰ C 1 atm bosimida “AP-360 SM” – rusumli asbobida aniqlandi.



17-rasm. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimasining havo o‘tkazuvchanligini o‘zgarish gistogrammasi

Ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimalarining havo o‘tkazuvchanligi 0, I-1, I-2, I-3 variantlarida 126,5 dan 285,6 sm³/sm²*sekgacha oraliqda, II-1, II-2, II-3 variantlarda 210,7 dan 260,7 sm³/sm²*sekgacha oraliqda, III-1, III-2, III-3 variantlarda 225,2 dan 277,1 sm³/sm²*sekgacha oraliqda o‘zgaradi. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimasining havo o‘tkazuvchanligining eng past ko‘rsatkichi I-3



18-rasm. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qima namunalarining bo‘yiga va eniga uzilishtagi cho‘zilishini o‘zgarish gistogrammasi.

variant $126,5 \text{ sm}^3/\text{sm}^2 \cdot \text{sekund}$, eng yuqori ko'rsatkichni 0 variant $285,6 \text{ sm}^3/\text{sm}^2 \cdot \text{sek}$, qiymatni ko'rsatdi. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qima namunalarining Uzilishdagi cho'zilish ko'rsatkichlari to'qima namunalarida 0, I-1, I-2, I-3 variantlarda bo'yiga 156,4 % dan 170 % gacha, eniga 85 % dan 254,4 % gacha oraliqda, II-1, II-2, II-3 variantlarda bo'yiga 113 % dan 136,5 % gacha, eniga 85 % dan 254,4 % gacha oraliqda, II-1, II-2, II-3 variantlarda bo'yiga 113 % dan 136,5 % gacha, eniga 123,6 % dan 179,5 % gacha oraliqda, III-1, III-2, III-3 variantlarda bo'yiga 108 % dan 134,3 % gacha, eniga 176,7 % dan 183,3 % gacha oraliqda o'zgarganini ko'rishimiz mumkin. Ikki qavatli arqoqli to'qimalarining uzilishdagi cho'zilish ko'rsatkichlari (GOST 28554-2022 I-0-40%, II-41-100%, III-100% dan yuqori) standart me'yorlariga to'g'ri keladi.

4-jadval

Paxta ipidan olingan Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarining fizik-mexanik xossalarini tadqiqot natijalari

Variantlar		0	I			II			III			Standartlar bo'yicha
Ko'rsatkichlar			1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Xomashyo turi chiziqli zichligi va to'qima tarkibidagi miqdori, (%)	Asos halqa	100		72,4	68,3	47,7	44,2	38	40	38	36	
		20 t x 1	20 t x 3									
	Press halqa		-	-	-	41,3	38,2	34	53	52	52	
			-	-	-	x 3						
	Arqoq ipi		15,5	27,6	31,7	11	17,6	28	7	10	12	
		20 t x 1	20 t x 2	20 t x 3	20 t x 1	20 t x 2	20 t x 3	20 t x 1	20 t x 2	20 t x 3		
Havo o'tkazuvchanlik V, (sm ³ /sm ² *sek)		286,5	211,9	134,3	126,5	260,7	233,6	210,7	277,1	255,6	225,2	100 sm ³ /sm ² sek dan kam emas
Ishqalanishga chidamlilik I, (ming/aylana)		15,5	17	18	19	16	17,5	19	18	19	21	15-30 oddiy, 30-100 must.
Uzilish kuchi R, (N)	Bo'yiga	170,3	233,4	243,3	324,3	182,9	195,7	221,6	191	198,9	205,5	2022 80 N dan kam emas
	Eniga	305	368	428	478,3	349,3	377,2	410,2	316,7	337,3	368,6	
Uzilishdagi cho'zilishi L, (%)	Bo'yiga	170	156,4	166,3	169,3	113	127,5	136,5	108	110	134,3	40%, II-41-100%, III-100% dan yuqori
	Eniga	210	85	148,3	228,4	123,6	150	179,5	176,7	181	183,3	
Qaytar Deformatsiya ε _o , (%)	Bo'yiga	79	83	82	85	84	81	87	89	88	86	
	Eniga	81	93	97	97	90	95	84	96	90	92	
Qaytmas deformatsiya ε _m , (%)	Bo'yiga	21	17	18	15	16	19	13	11	12	14	5-20% ko'p emas
	Eniga	19	7	3	3	10	5	16	4	10	8	
Kirishish U, (%)	Bo'yiga	+7	+8	+2.5	+2.5	+8	+7	+6	+8	+8	+7	6-8 % ko'p emas
	Eniga	+3	+5	+2,5	+2,5	+6	+4	+4	+6	+6,5	+5	8-10 % ko'p emas

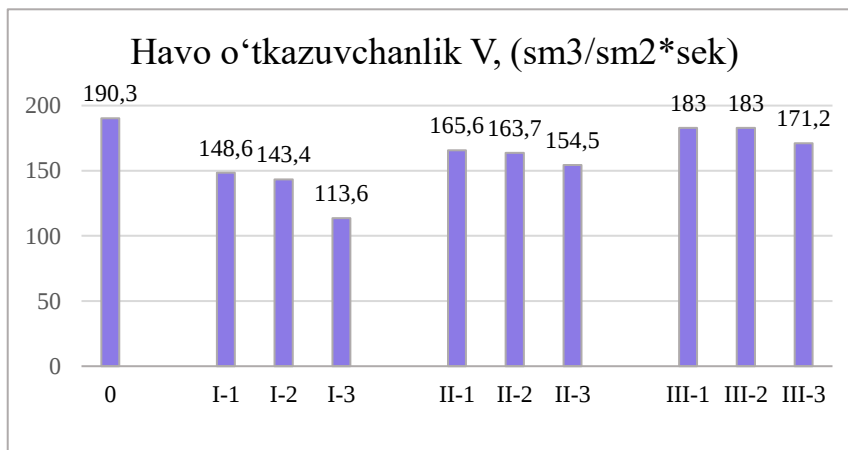
Trikotaj mahsulotlari uchun shakl saqlash xususiyati ko'rsatkichi muhim hisoblanadi, ushbu ilmiy tadqiqot ishida yangi xususiyatli ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasini arqoq iplarini chiziqliy zichligi o'zgarishi tadqiq qilindi. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarining havo o'tkazuvchanlikigi 0, I-1, I-2, I-3 variantlarida 113,6 dan 190,3 $\text{sm}^3/\text{sm}^2 \cdot \text{sekgacha}$ oraliqda, II-1, II-2, II-3 variantlarda 154,5 dan 165,6 $\text{sm}^3/\text{sm}^2 \cdot \text{sekgacha}$ oraliqda, III-1, III-2, III-3 variantlarda 171,2 dan 183 $\text{sm}^3/\text{sm}^2 \cdot \text{sekgacha}$ oraliqda o'zgaradi. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasining havo

o'tkazuvchanligining eng past ko'rsatkichi I-3 variant 113,6 sm³/sm²*sekund, eng yuqori ko'rsatkichni 0-variant 190,3 sm³/sm²*sekund qiymatni ko'rsatdi.

5-jadval

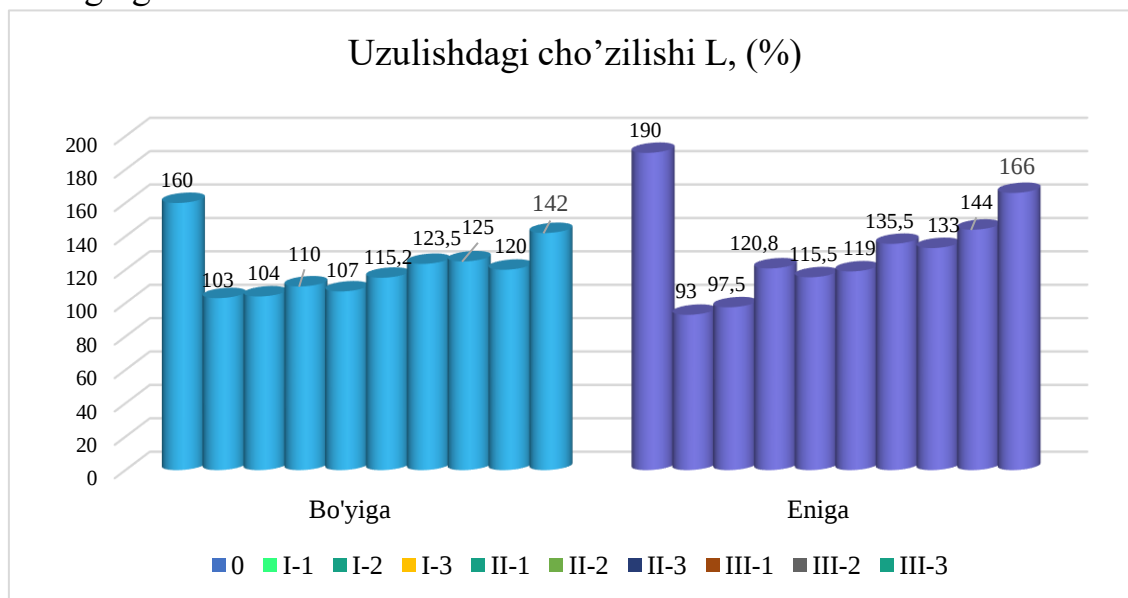
PAN ipidan olingan ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarining fizik-mexanik xossalarini tadqiqot natijalari

Variantlar		0	I			II			III			Standartlar bo'yicha
Ko'rsatkichlar			1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Xomashyo turi, chiziqli zichligi va to'qima tarkibidagi miqdori, (%)	Asos halqa	100	79,8	78,5	70	50,9	46,7	40,2	45,1	45,6	41,2	
		20 t x 1	20 t x 3									
	Press halqa		-	-	-	40,1	40,8	43,3	48,3	43,3	45	
			-	-	-	20 t x 3						
	Arqoq ipi		20,2	21,5	30	9	12,5	16,5	6,6	11,1	13,8	
		20 t x 1	20 t x 2	20 t x 3	20 t x 1	20 t x 2	20 t x 3	20 t x 1	20 t x 2	20 t x 3		
Havo o'tkazuvchanlik V, (sm ³ /sm ² *sek)		190,3	148,6	143,4	113,6	165,6	163,7	154,5	183	178	171,2	100 sm ³ /sm ² sek dan kam emas
Ishqalanishga chidamlilik I, (ming/aylana)		16	17,5	18	20	16,5	18	19,5	19	20,5	21	15-30 oddiy, 30-100 must.
Uzilish kuchi R, (N)	Bo'yiga	185	281	324,2	461,6	199,6	232,6	276,6	231,2	280,5	348,9	80 N dan kam emas
	Eniga	220	267,3	294,9	452,3	310,3	395,5	425,2	235,4	344,7	386,2	
Uzilishdagi cho'zilishi L, (%)	Bo'yiga	160	103	104	110	107	115,2	123,5	125	120	142	I-0-40%, II-41-100%, III-100% dan yuqori
	Eniga	190	93	97,5	120,8	115,5	119	135,3	133	144	166	
Qaytar Deformatsiya ε _o , (%)	Bo'yiga	82	81	83	88	87	86	83	82	81	83	
	Eniga	92	90	97	98	95	95	96	95	93	92	
Qaytmas deformatsiya ε _n ,(%)	Bo'yiga	18	19	17	12	13	14	17	18	19	17	5-20% ko'p emas
	Eniga	8	10	3	2	5	5	4	5	7	8	
Kirishish U, (%)	Bo'yiga	+6	+5	+3,5	+2,5	+5	+5	+2,5	+5,5	+4,5	+3	6-8 % ko'p emas
	Eniga	+4	+2,5	-	-	+5	+5	+1	+5	+2,5	-	8-10 % ko'p emas



19-rasm. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasi havo o'tkazuvchanligini o'zgarish gistogrammasi

Matoning uzilish kuchi ta'sirida to'qima uzunligining o'zgarishi, ya'ni cho'zilishi, bu uzilishdagi cho'zilish ko'rsatkichi deyiladi. Uzilishdagi cho'zilish ko'rsatkichlari to'qima namunalarida 0, I-1, I-2, I-3 variantlarda bo'yiga 103 % dan 160 % gacha, eniga 93 % dan 190 % gacha oraliqda, II-1, II-2, II-3 variantlarda bo'yiga 107 % dan 123,5 % gacha, eniga 115,5 % dan 135,5 % gacha oraliqda, III-1, III-2, III-3 variantlarda bo'yiga 120 % dan 142 % gacha, eniga 133 % dan 166 % gacha oraliqda o'zgarganini ko'rishimiz mumkin.

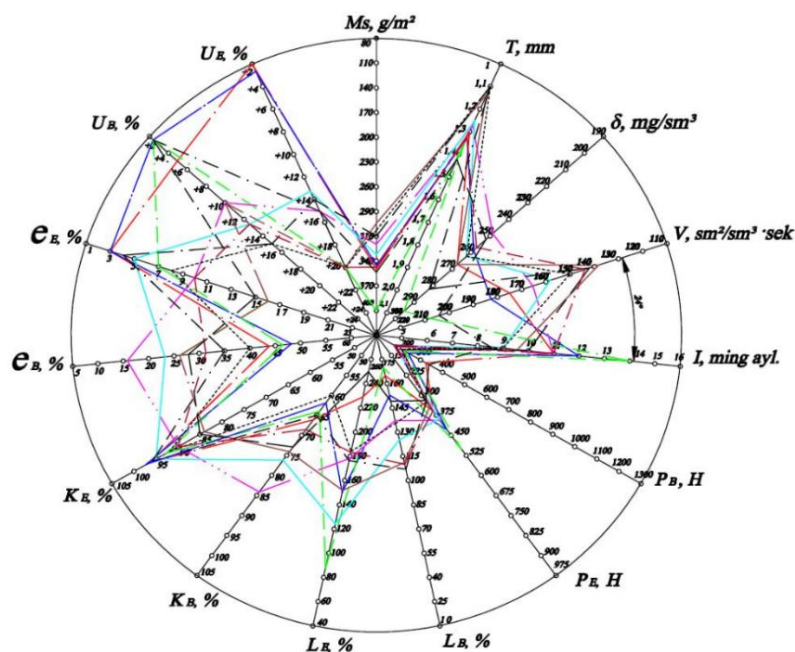


20-rasm. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qima namunalarining bo'yiga va eniga uzilishdagi cho'zilishini o'zgarish gistogrammasi.

Kompleks baholashning afzalligi shundan iboratki, unda bir sonli yakuniy baholash bo'yicha xulosa qilinadi. Shuni unutmaslik kerakki, u yoki bu sifatni kompleks baholashni alohida sifat ko'rsatkichlarini turli hisoblashdan olish mumkin. Bir qancha sifat ko'rsatkichlarning darajasi bo'yicha o'rtacha kompleks baholash o'zgarishligi mumkin, ularning bir qismi pastki darajaga bir qismi yuqori darajaga ega bo'lishi mumkin.

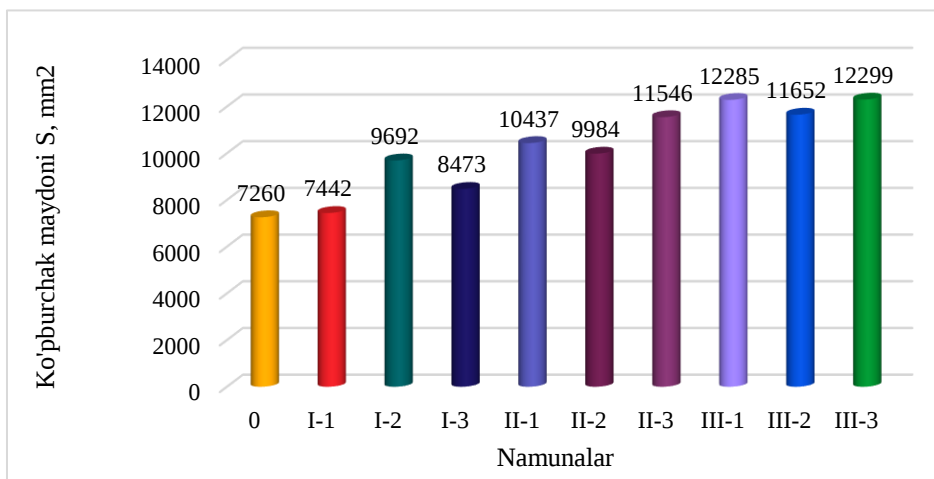
Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasining texnologik va fizik-mexanik xususiyatlari bo'yicha eng yaxshi sifat ko'rsatkichga ega bo'lgan variantlarni aniqlashda trikotaj to'qimalarining sifat ko'rsatkichlarini kompleks baholash usulidan foydalaniladi. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasini variantlarini kompleks baholash diogrammasi orqali baholanib, eng yaxshi sifat ko'rsatkichga ega namunalar taqqoslash gistogrammasi orqali tanlab olinadi. (21-rasmda) ishlab chiqarilgan ikki qatlamli trikotaj to'qima namunalarining sifat ko'rsatkichlarini kompleksli baholash diagrammasi, (22-rasmda) esa, sifatni baholash gistogrammasi keltirilgan.

Tadqiqot davomida ustki trikotaj mahsulotlari uchun zarur bo'lgan eng kerakli xususiyatlar jamlandi. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarining kompleks baholash diogrammasi va qiyosiy taqqoslash gistogrammalari tahlili (22-rasm) shuni ko'rsatdi, ya'ni ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarining 0 variant eng kichik ko'rsatkich 7260 mm^2 ni tashkil qilgan bo'lsa, III-3 variant eng yuqori 12299 mm^2 ni ko'rsatdi. Ushbu tadqiqot ishida to'qima I-1 variantga nisbatan III-3 variant to'qima son qiymati 41 % ga yuqori ekanligi aniqlandi. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarining variantlari sifat ko'rsatkichlari standart talablariga mos keladi.



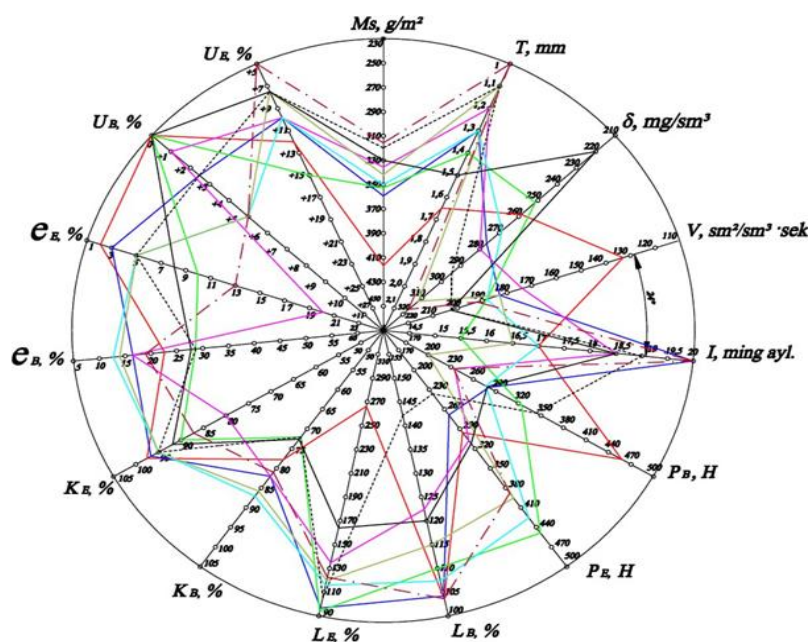
0 —————	I-1 —————
I-2 —————	I-3 —————
II-1 —————	II-2 —————
II-3 —————	III-1 —————
III-2 —————	III-3 —————

21-rasm. Paxta ipidan olingan ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimasining sifat ko‘rsatkichlarini kompleks baholash diagrammasi



22-rasm. Paxta ipidan olingan ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimasining sifat ko‘rsatkichlarini qiyosiy taqqoslash gistogrammasi

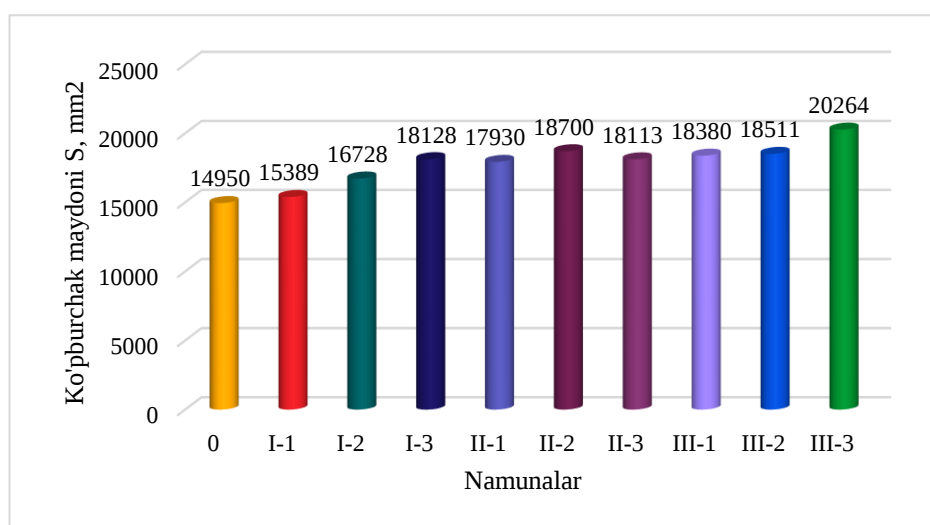
Ikki ignadonli “LONG XING” yassi fang trikotaj to‘quv mashinasida PAN ipidan to‘qilgan ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimalarining sifat ko‘rsatkichlarini aniqlashda to‘qimaning tuzilishi va hususiyatini shakllantruvchi bir qator omillarni hisobga olish lozim.



0	I-1
I-2	I-3
II-1	II-2
II-3	III-1
III-2	III-3

23-rasm. PAN ipidan to‘qilgan ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimasining sifat ko‘rsatkichlarini kompleks baholash diagrammasi

Masalan: M_s – trikotaj yuza zichligi, $гp/M^2$; δ – hajm zichligi, $Mг/cM^3$; V -havo o‘tkazuvchanlik, $cM^3/cM^2 \cdot cEK$; I -ishqalanishga chidamliligi, Ming.aylana.; R -uzulish kuchi (bo‘yiga va eniga), N ; L -uzulishdagi cho‘zilish (bo‘yi va eni bo‘yicha), $\%$; ϵ_{KC} - qaytmas deformatsiya (bo‘yi va eni bo‘yicha), $\%$; ϵ_{KT} - qaytar deformatsiya (bo‘yi va eni bo‘yicha), $\%$; K -matoni



24-rasm. PAN ipidan olingan ikki qavatli arqoqli trikotaj to‘qimalari sifat ko‘rsatkichlarini qiyosiy taqqoslash gistogrammasi.

Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarining kompleks baholash diogrammasi va qiyosiy taqqoslash gistogrammalari tahlili (24-rasm) shuni ko'rsatdi, ya'ni ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarining 0 variant eng kichik ko'rsatkich 14950 mm^2 ni tashkil qilgan bo'lsa, III-3 variant eng yuqori 20264 mm^2 ni ko'rsatdi va bu variantlarni son qiymati 26 % ga yuqori ekanligi aniqlandi.

UMUMIY XULOSALAR

Bolalar, ayollar va erkaklar yengil ustki kiyimlari uchun mo'ljallangan ikki qavatli trikotaj to'qimalarini mahalliy homashyolardan ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish bo'yicha o'tkazilgan ilmiy tadqiqot natijalariga ko'ra quyidagi xulosa va tavsiyalarni berish mumkin:

1. To'qimachilik tarmog'ida bugungi rivojlanish jarayonida ko'plab ishlab chiqarish korxonalari zamonaviy trikotaj mashinalari bilan jihozlanmoqda, ushbu mashinalar yangi raqobatbardosh trikotaj to'qima assortiment turlarini olish uchun keng texnologik imkoniyatlarga ega bo'lishiga qaramasdan hozirda korxonalar mashinalarning texnologik imkoniyatlaridan keng foydalanmay, asosan sidirg'a trikotaj to'qimalar ishlab chiqarish, to'qima va mahsulot turlarini chegaralab qo'yayotganligi ma'lum bo'ldi.

2. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalari olishda arqoq iplarini to'qima tarkibiga kiritilganda to'qimani yuza tomoniga chiqib qolish holatlarini bartaraf etish va trikotaj to'qima tarkibida arqoq iplarini mahkamlanish darajasi bo'yicha tadqiqotlar va ilmiy izlanishlar yetarli darajada o'rganilmaganligi dissertasiya ishini maqsad va vazifalarini aniqlab berdi.

3. Ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarini mashinani texnologik imkoniyatlaridan foydalanib to'qilishida, iplarni chiziqliy zichliklari o'zgarganda trikotajni texnologik ko'rsatkichlariga va fizik-mexanik xossalariga ta'sirini tadqiq qilish maqsadida ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarini 18 ta variantlari paxta va PAN iplaridan foydalanib ishlab chiqarish texnologiyasi takomillashtirilgan.

4. Trikotaj to'qimalarini tarkibiga kiritilgan arqoq iplarini va tuk iplarini mahkamlanish darajasini aniqlash uchun prof. M.M Mukimov tomonidan taklif etilgan, tukli trikotaj asosidagi tuk iplarini maxkamlanganligini aniqlovchi mahsus moslamadan foydalanish to'qima tarkibida joylashtirilgan arqoq iplarini mahkamlanganlik darajasini aniqlash imkonini berdi.

5. Dissertatsiyaning III-bobida olib borilgan nazariy tadqiqotlar natijalaridan ma'lum bo'ldiki, ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimasi tarkibidagi asos va press yarim halqasiga arqoq iping tarangligi yuqori bo'lsa va halqalarga ta'sir etish nuqtalarini ortib borishi, arqoq ipini trikotajni yuzasiga chiqib qolish holatini kamayishiga olib kelishi ma'lum bo'ldi.

6. Ilmiy tadqiqot ishida ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarini paxta ipidan olingan 9 ta variantini va PAN ipidan olingan 9 ta variantining texnologik ko'rsatkichlari hisoblangan va olingan natijalari 4.1- va 4.2- jadvallarda keltirilgan hamda olingan variantlarni bir-birlari bilan taqqoslangan tahlillari yozilgan.

7. Ikki qavatli trikotaj to'qimalarini PAN ipidan olingan 9 ta variantlarining texnologik ko'rsatkichlarini tahlilidan ma'lum bo'ldiki, I-1- variantning hajm zichligi $187,1 \text{ mg/sm}^3$ tashkil qilganda, II-1- variantni hajm zichligi 180 mg/sm^3 va III-1-variantini hajm zichligi $178,9 \text{ mg/sm}^3$ tashkil qilgan, ular o'zaro bir biri bilan

solishtirilganda II-1-variantning xomashyo sarfi 3,8 % ga va III-1-variantini xomashyo sarfi 4,4 % ga kam ekanligi va qolgan variantlarda xam xomashyo sarfi I-1- variantga nisbatan kamayganligi aniqlangan.

8. Trikotaj to'qimalarining 9 ta paxta va 9 ta PAN iplaridan olingan variantlarining texnologik ko'rsatkichlari va fizik-mexanik xossalari asosida, to'qimalarni sifatli varyantlarini aniqlash maqsadida sifat ko'rsatkichlarini kompleks baxolash usulidan foydalanib sifat ko'rsatkichilari yuqori bo'lgan variantlar aniqlangan va trikotaj to'qimalarining iqtisodiy samaradorligi hisoblangan.

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

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

КУРБОНОВ РУЗИМБОЙ ТОХИРОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТРИКОТАЖА
ДВОЙНОГО УТОЧНОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ**

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

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

Toshkent-2025

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/T5699.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме) размещен на веб-сайте Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (www.ttyssi.uz) и на Информационно-образовательном портале “Ziyonet” (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Мирусманов Бахтиёр

доктор технических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Авазов Комилжон Рахматович

доктор технических наук, профессор

Усмонкулов Шарофжон Кодиркулович

доктор философии по техническим наукам

Ведущая организация:

Джизакский политехнический институт

Защита диссертации состоится 16 декабря 2025 г. в 11⁰⁰ часов на заседании Научного совета **DSc. 03/30.12.2019.T.08.01** при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности по адресу: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон- 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: titlp_info@edu.uz.

С докторской диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована за № 255). Адрес: 100100, г.Ташкент, ул. Шохжахон-5, тел. (+99871)- 253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан «02» декабря 2025 г.
(реестр протокола рассылки № 255 от «02» декабря 2025 г.)



Х. Х. Камилова

Председатель научного совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н., профессор

А. З. Маматов

Ученый секретарь научного совета по
присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

Ш. Ш. Хакимов

Председатель научного семинара при научном совете
по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор



ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и необходимость темы диссертации. В мире ежегодно производится более 18 млн тонн трикотажных изделий, что составляет 1/3 от общего объема текстильной продукции. По данным мировых специалистов в области текстиля, увеличение объема производства ассортимента трикотажных изделий на 25% в ближайшее десятилетие свидетельствует о растущем спросе на эту продукцию из года в год. Сегодня к числу стран, производящих наибольшее количество трикотажных изделий, относятся США, Китай, Индия, Узбекистан, Япония, Индонезия.

В связи с этим, важное значение имеет увеличение объемов производства готовой продукции в текстильной промышленности, разработка и внедрение новых ассортиментов трикотажных изделий, в частности, новых технологий получения трикотажных изделий из хлопковой и ПАН пряжи, а также эффективное использование натурального и искусственного сырья. В мире ведутся научно-исследовательские работы по рациональному использованию натурального сырья при производстве трикотажных изделий, расширению границ использования хлопковых и ПАН-нитей, совершенствованию новой техники и технологий при разработке новых ассортиментов трикотажных полотен.

В этой области особое внимание уделяется развитию научных основ производства трикотажных изделий из хлопковых и ПАН-нитей, разработке трикотажных полотен из хлопковых и ПАН-нитей новой структуры, исследованию зависимостей влияния количества ПАН-нитей в составе трикотажа на его технологические показатели и физико-механические свойства, разработке и теоретическому обоснованию технологических решений по снижению расхода сырья, созданию технологии получения нового ассортимента трикотажных полотен из хлопковых и ПАН-нитей с низким расходом сырья и высокими показателями качества. В нашей республике реализуются комплексные меры по развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности, поддержке инвестиционной и экспортной деятельности предприятий отрасли, и достигаются определенные результаты.

В стратегии "Узбекистан-2030" по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2023-2030 годы определены такие важные задачи, как "эффективное использование местной сырьевой базы и развитие промышленности, основанной на передовых технологиях." В реализации этих задач, в том числе в текстильном секторе, важное значение имеет совершенствование технологии получения трикотажных изделий из хлопчатобумажных и пан-нитей на основе местного сырья, высокоэффективных для различных потребительских слоев населения, а также локализация производства. Указы Президента Республики Узбекистан от 5 мая 2020 года No УП-5989 "О неотложных мерах по поддержке текстильной и швейно-трикотажной промышленности," от 28 января 2022 года No УП-60 "О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы," от 1 мая 2024 года No УП-71 "О мерах по выводу развития текстильной и

швейно-трикотажной промышленности на новый уровень," от 16 января 2025 года № УП-6 "О дополнительных мерах по развитию цепочки переработки в текстильной и швейно-трикотажной промышленности," а также другие нормативно-правовые документы, принятые в данной сфере, определяют задачи, в реализации которых данное диссертационное исследование служит в определенной степени.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Исследования по диссертационной работе выполнены в рамках приоритетного направления развития науки и технологий Республики П. «Энергетика, энерго и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. На сегодняшний день зарубежными учеными проведены научные исследования по совершенствованию технологии производства трикотажных изделий, изучению структуры и деформационных свойств трикотажных полотен, совершенствованию технологии получения трикотажных изделий, снижению расхода сырья. Это А.С. Далидович, Е.П. Пospelов, И.И. Шалов, Л.А. Кудрявин, Л.В. Шкунова, В.М. Лазаренко, Н.А. Гречухина, В.А. Зиновьева, Л.П. Ровинская, И.Г. Ситович, В.А. Заваруев, А.В. Труевцев, В.Кумар, В.Р. Сампатх, Н. Эмирханова, Ю. Кавустуран, Е. Onofrei, S.A. Frydrych и другие.

В нашей стране научные исследования по расширению ассортимента трикотажных полотен и изделий, исследованию их технологических показателей и физико-механических свойств проводились Х.А. Алимовой, М.М. Мукимовым, Н.Р. Ханхаджаевой, А.Ю. Рахимовым, Б. Мирусмановым, К.М. Холиковым, Ф.А. Абдурахимовой, К.З. Юнусовым, Н.Н. Набижановой, М.Н. Умаровой, Х.А. Хазраткуловым, М.М. Мусаевой, Г.Х. Гуляевой, Т.К. Алламуратовой, Н.М. Мусаевым. В результате научных исследований достигнуты значительные результаты в решении вопросов повышения экономической эффективности трикотажных полотен и их применения на производственных предприятиях.

Однако, несмотря на это, в проведенных научно-исследовательских работах недостаточно изучены на основе конкретных результатов научные исследования, посвященные совершенствованию технологии получения двойного уточного трикотажа на современной плосковязальной машине, что определило цели и задачи диссертационной работы.

Задачи исследования: совершенствование технологии производства двойного уточного трикотажного полотна с использованием технологических возможностей плосковязальных машин с прямыми иглами;

научное обоснование факторов зависимости технологических показателей и физико-механических свойств полотна от линейной плотности уточной нити в составе двойного уточного трикотажного полотна;

научное обоснование степени закрепления уточных нитей в структуре двойного уточного трикотажного полотна;

обоснование факторов, влияющих на прочность закрепления уточной нити в основе двойного уточного трикотажного полотна;

Объект исследования. Двухфонтурная плоскофанговая трикотажная машина.

Предмет исследования. Варианты двойного уточного трикотажного полотна и виды сырья.

Методы исследования. В процессе исследования применялись методы трикотажной технологии, текстильного материаловедения, теоретической и математической обработки данных, статистического анализа, компьютерного программного обеспечения, а также методы, установленные в нормативных документах.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработана усовершенствованная технология получения двойного уточного трикотажа с использованием технологических возможностей плоскофанговых трикотажных машин;

разработаны зависимости влияния линейной плотности уточной нити на технологические показатели и физико-механические свойства двойного уточного трикотажа с высокими показателями качества;

степень прочности закрепления уточных нитей в двойных уточных трикотажных полотнах с высокими показателями качества определялась на специальном приспособлении;

определены значения факторов, влияющих на прочность закрепления уточной нити в составе двойного трикотажа, признанного высококачественным.

Практические результаты исследования заключается в следующем: а основе теоретических и экспериментальных исследований разработаны новые структуры двойного трикотажа на основе ластика с высокими физико-механическими и потребительскими свойствами, а также способы их получения на плоской двухфонтурной трикотажной машине;

с целью расширения ассортимента трикотажных полотен на ряде трикотажных предприятий, производства из них конкурентоспособных, качественных трикотажных изделий, замещающих импорт, созданы двойные трикотажные полотна с новой структурой и усовершенствованным способом производства, которые приняты к внедрению в производство в условиях предприятия.

Достоверность результатов исследования. Научные положения, принципы, выводы и рекомендации, сформулированные по итогам исследования, обосновываются теоретическими и экспериментальными исследованиями, положительными результатами апробации и применения, а также их адекватностью согласно критериям сравнения и оценки результатов, положительными итогами проведенных исследований и их сравнительным анализом с данными в рассматриваемой области науки.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется зависимостью физико-механических свойств новых структур двойного трикотажа высокого качества с низким расходом сырья. Практическая значимость исследования заключается в создании и получении новой структуры высококачественных двойных трикотажных полотен с низким расходом сырья, расширении

технологических возможностей машины, увеличении ассортимента полотнаей и изделий, а также расширении области применения хлопчатобумажных и ПАН-нитей.

Внедрение результатов исследования. На основе проведенных научных исследований по совершенствованию технологии получения двойных уточных полотен на двухфонтурной плоскофанговой трикотажной машине: усовершенствована технология получения двойных уточных полотен.находящиеся в ведении ассоциации "Узтекстильпром" внедрено на предприятиях ООО "Riviera textile" и ООО "Mergancha textile-service" (согласно справке Ассоциации "Узтекстильпром" No 02/25-1761 от 21 июля 2025 г.). В результате удалось расширить ассортимент трикотажных изделий, улучшить показатели качества и сократить расход сырья до 22%, а также создать возможность для местных предприятий производить продукцию, ориентированную как на внутренний, так и на внешний рынок.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 10 научно-технических конференциях, в том числе на 9 международных и 1 республиканской научной конференции.

Публикация результатов исследования. По результатам исследования опубликовано всего 12 научных работ, из них 6 статей опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных практических результатов докторских диссертаций, в том числе 3 статьи в зарубежных и 3 статьи в местных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 114 страниц.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность, современность и необходимость темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования, определены его объект, предмет и методы, показано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, приведен обзор международных научных исследований по теме диссертации, освещена степень изученности проблемы, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертаци озаглавленной под названием **“Анализ современного состояния производства двойных уточных трикотажных полотен”** приведены анализ литературных источников и освещены такие вопросы, как современное состояние текстильной промышленности, эффективное использование различных видов сырья в производстве трикотажных изделий, а также структура и способы получения двойного уточного трикотажа. По результатам проведенного анализа литературы задачами диссертационной работы определены совершенствование технологии получения новых структур двойного уточного трикотажа с использованием технологических возможностей трикотажных машин и ее научное обоснование.

Выполненные научно-исследовательские работы, анализ опубликованных научных статей, патентов и данных, полученных из интернет-источников, показали, что научные исследования, посвященные изменению линейной плотности хлопковых и шелковых нитей, созданию новых видов структуры переплетени в составе полотна, а также исследованию и анализу технологии, параметров и физико-механических свойств новых видов двойного уточного трикотажа с низким расходом сырья и высокими качественными показателями, проведены не в полной мере. Это определило цели и задачи диссертационной работы.

Во второй главе диссертация под названием **“Совершенствование технологии получения трикотажных полотен новой структуры на двухфонтурной плоскофанговой машине”** приведен анализ технологических возможностей плосковязальной двухфонтурной трикотажной машины марки "LX-252" показал, что без внесения каких-либо дополнительных изменений в конструкцию вязальной системы машины можно получить двойной уточный трикотаж. Были исследованы свойства хлопчатобумажной и ПАН пряжи линейной плотностью 20 текс в качестве сырья для производства планируемого трикотажа. Полученные результаты представлены в (таблице 1) ниже.

Таблица 1

Физико-механические свойства сырья

Показатели	Полиакрилонитрильная (ПАН) нить 20 текс	Хлопчатобумажная пряжа 20 текс
Фактическое количество витков: (бр/м)	600	650
Коэффициент вариации по числу витков: (S,%)	6	6
Коэффициент крутки	6,80	7,20
Линейная плотность крученой нити, (текс)	20	20
Истинная разрывная нагрузка: (сН)	217,5	231,3
Относительная разрывная нагрузка (сН/текс)	12,30	15,45
Относительное удлинение при разрыве: (E %)	27,70	6,20
Фактическая влажность пряжи, %	2	5,5

С целью анализа влияния изменения линейной плотности уточных нитей в составе двойного уточного трикотажа и включения в структуру полотна элементов прессовых петель на технологические показатели и физико-механические свойства трикотажа, а также для расширения ассортимента изделий, получаемых из трикотажного полотна и переплетени, и

более полного использования технологических возможностей трикотажной машины, были разработаны новые структуры и графические записи 18 различных вариантов двойного уточного трикотажа из хлопчатобумажных и ПАН-нитей, которые представлены а также разработаны методы их получения. В нашей республике на трикотажных предприятиях, специализирующихся на производстве трикотажных изделий, установлены одно и двухфонтурной трикотажные машины. Эти машины современные, высокопроизводительные, компьютеризированные, но их технологические возможности полностью не изучены. Также в этих машинах в основном используется хлопчатобумажная пряжа. Использование однотипного сырья и неполное использование технологических возможностей трикотажных машин ограничивает ассортимент полотнаей и трикотажных изделий. С целью уменьшения растяжения по ширине двойного уточного трикотажного полотна, а также для определения влияния уточных нитей на растяжение по ширине ластичного переплетения, были разработаны три варианта двойного уточного трикотажного полотна. На рисунке 1 представлена структура и графическая запись варианта I-1 этого полотна.

ВАРИАНТ I-1

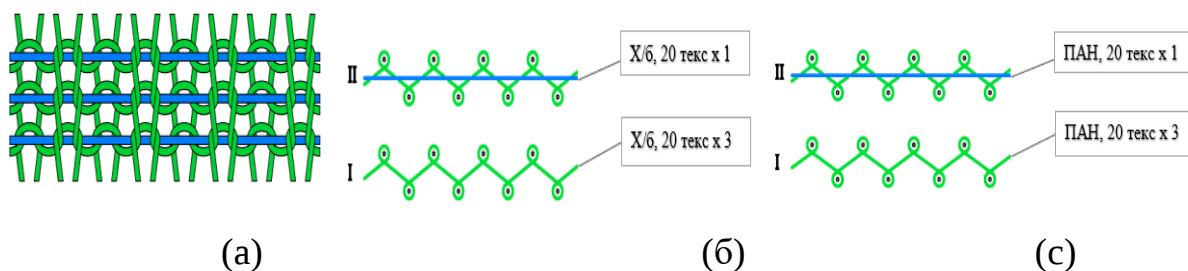


Рисунок 1. Структура двойного уточного трикотажного полотна (а) и его графическая запись (б), (в)

На представленном выше рисунке 1 ряды петель в графической записи двойного уточного трикотажного полотна (б) получены из 100% хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс. С целью уменьшения растяжимости полотна по ширине и исследования влияния линейной плотности нитей на полотно, при формировании петельных рядов полотна были изменены линейные плотности нитей (с).

С целью исследования влияния изменения линейной плотности хлопчатобумажных и ПАН нитей различного состава на прочность по ширине и свойства двойного уточного трикотажа разработаны структура и способ получения варианта И-2 двойного уточного трикотажного полотна.

ВАРИАНТ I-2

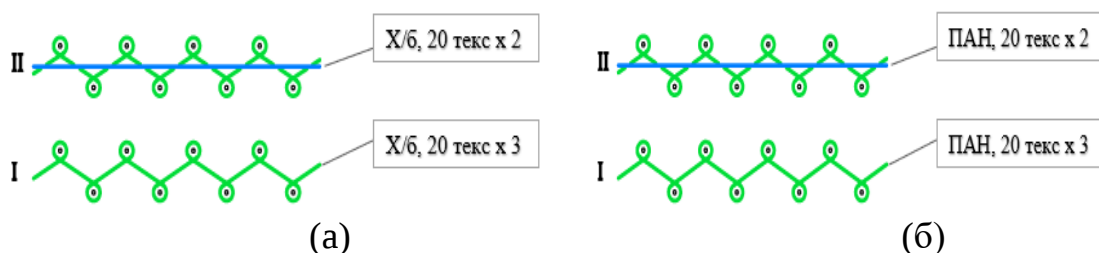


Рисунок 2. Графическая запись двойного уточного трикотажа (а) и (б)

На рис. 2 представлены графические записи образцов полотна, (а) изготовленной из 100% хлопчатобумажной пряжи и (б) из 100% ПАН пряжи. Структура двойного уточного трикотажа, показанная на рисунке 2, отличается изменением линейной плотности нитей и использованием нитей различного состава. Полученные образцы этой полотна рекомендуются для применения в производстве легкой верхней и верхней трикотажной одежды для детей, женщин и мужчин. С целью дальнейшего уменьшения растяжения по ширине двойного уточного трикотажа графические надписи (а) и (б) I-3-варианта этого трикотажа приведены на рисунке 3.

ВАРИАНТ I-3

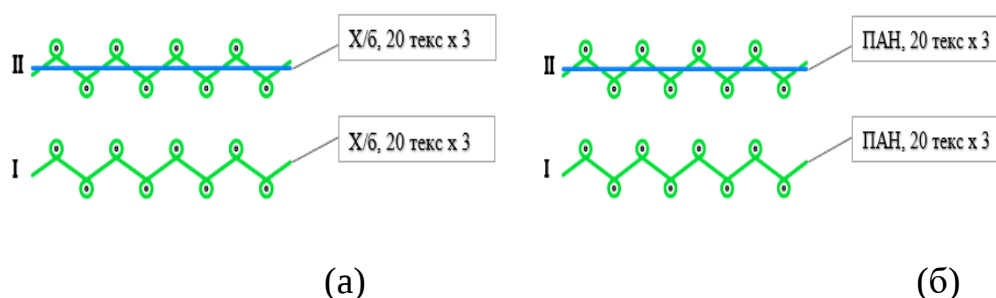


Рисунок 3. Графическая запись двойного уточного трикотажа (а) и (б)

Отличие полотна I-3 от полотнай, представленных на рисунках I-1 и I-2, заключается в изменении линейной плотности уточных нитей. В вышеупомянутых вариантах двойного уточного трикотажа после машинного вязания наблюдалось выступание уточных нитей между петлями на лицевой и изнаночной сторонах трикотажа. Такое явление негативно влияет на внешний вид и качество трикотажного полотна.

ВАРИАНТ II-1

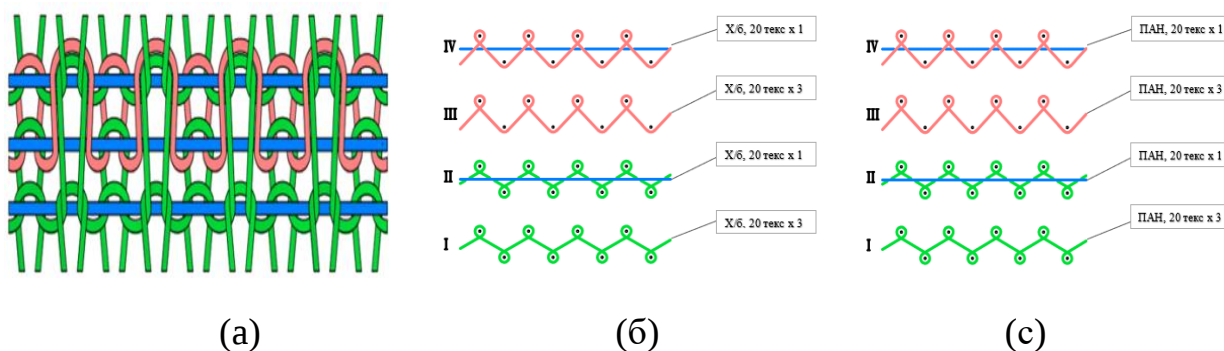


Рисунок 4. Структура (а) и графические записи (б) и (в) двойного уточного трикотажного переплетения

Известно, что это оказывает влияние. Для устранения дефектов, образующихся в трикотаже, было предложено введение прессовых полуколец в раппорт трикотажа, и разработана структура и способ получения двойного уточного трикотажа варианта II-1. На рисунке 4 Приведены структура (а) и графические записи (б) и (в) переплетение варианта

ВАРИАНТ II-2

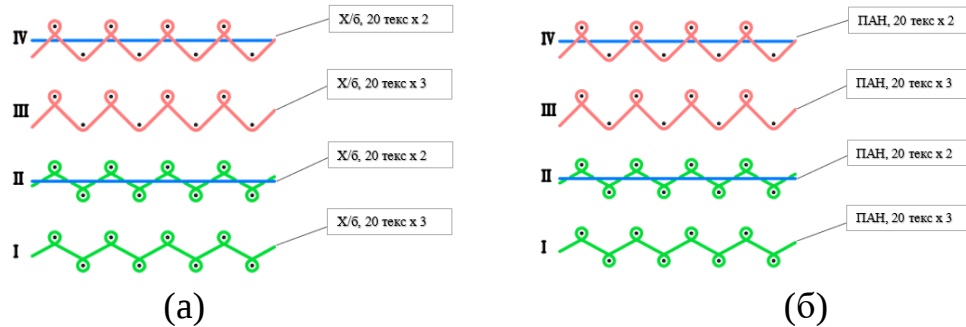


Рисунок 5. Графические записи (а) и (б) двойного уточного трикотажного переплетения

II-1. Эти ткани отличаются друг от друга изменением линейной плотности нитей в составе ткани. Предложение вязания рядов прессовых петель в вариантах II-1, II-2 и II-3 привело к устранению дефектов выхода уточных нитей на лицевую и изнаночную стороны полотна.

ВАРИАНТ II-3

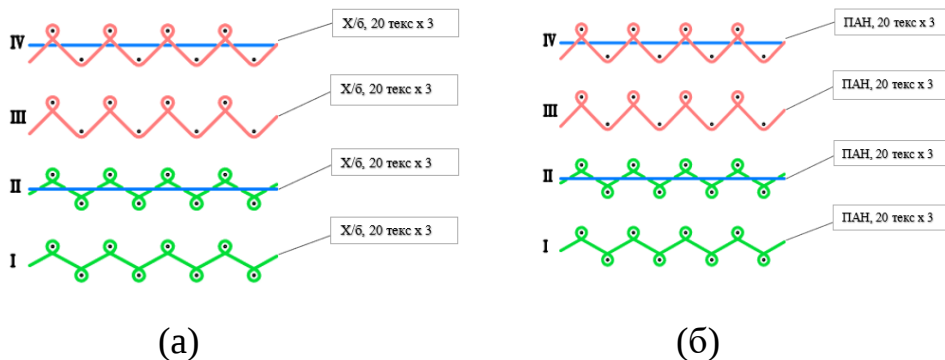


Рисунок 6. Графические записи (а) и (б) двойного уточного трикотажного переплетения

С целью устранения выхода уточных нитей на изнаночную сторону двойного уточного трикотажного полотна было предложено ввести ряды прессовых петель на изнаночную сторону полотна. На рисунке 7 представлены структура (а) и графические записи (б) и (в) варианта III-1 двойного

III-1-Variant

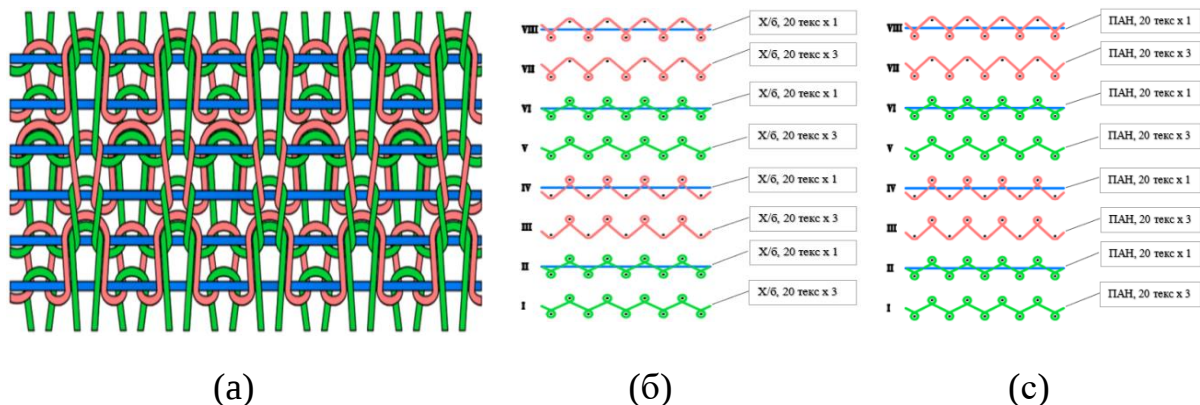


Рисунок 7. Структура (а) и графические записи (б) и (в) двойного уточного трикотажного переплетения

уточного трикотажного полотна, в котором ряды прессовых петель образованы с обеих сторон полотна.

При анализе состояния выхода уточных нитей на лицевую и изнаночную стороны в вариантах I-1, I-2 и I-3 двойного уточного трикотажного полотна выяснилось, что уточная нить свободно располагается в рядах ластичных петель в структуре полотна. Введение рядов прессовых петель в структуру полотна препятствовало выходу

ВАРИАНТ III-2

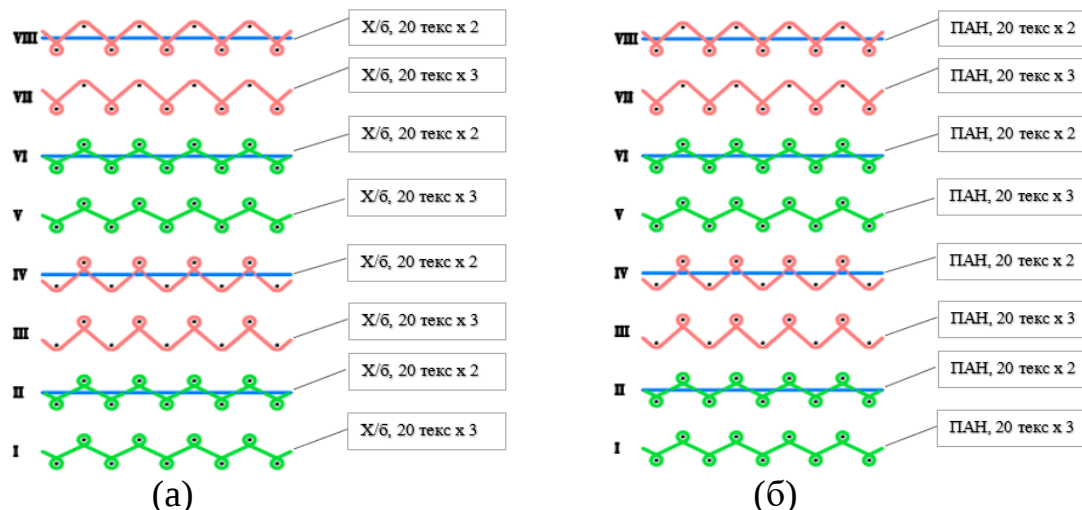


Рисунок 8. Графические записи двойного уточного трикотажного переплетения (а) и (б)

уточных нитей на лицевую и изнаночную стороны за счет того, что уточные нити оказывались зажатými между основанием прессовой петли и набросками прессы (рис. 8), и в результате уточная нить прочно фиксировалась в точке прокладывания (рис. 9).

ВАРИАНТ III-3

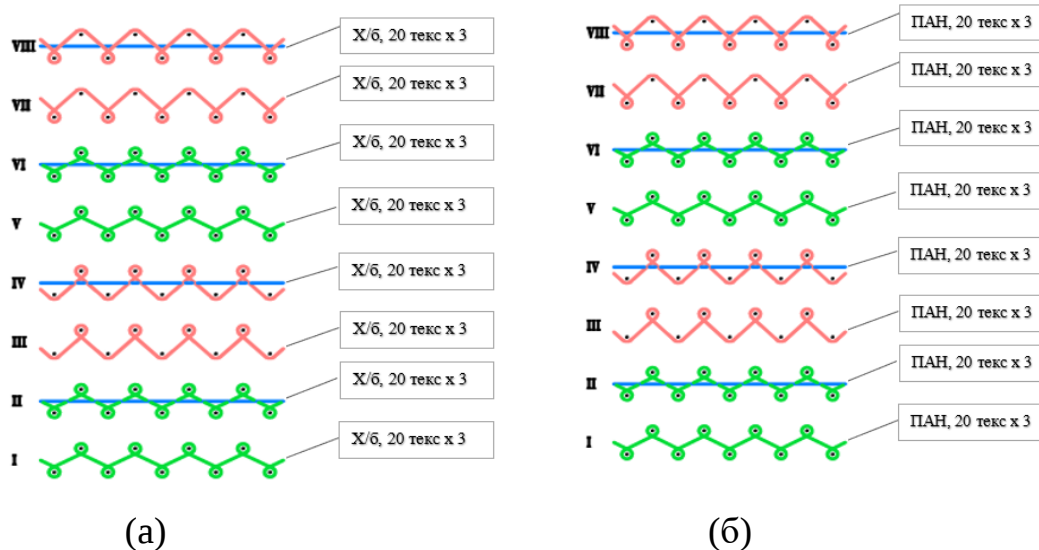


Рисунок 9. Графические записи двойного уточного трикотажа (а) и (б)

Для определения степени закрепления уточных нитей, входящих в состав трикотажных полотен, было использовано специальное устройство (рис. 10),

предложенное проф. М.М. Мукимовым, для определения закрепления ворсовых и уточных нитей в составе трикотажа. Это позволило определить степень закрепления уточных нитей, размещенных в структуре полотна. Полученные результаты представлены в таблице 2. Результаты определения степени закрепления уточных нитей в вариантах двойного уточного трикотажного полотна были получены с использованием данного метода.

В результате этих экспериментов были получены кривые натяжения нитей с различной линейной плотностью. Кривая 1 показывает величину силы, приложенной для натяжения уточной нити, изготовленной из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс х 1 (рис. 11).

Из первой кривой видно, что величина силы постепенно возрастает. Первое значение кривой представляет собой величину силы, необходимой для натяжения уточной нити, полученной из хлопчатобумажной пряжи с исходной линейной плотностью 20 текс х 1. Кривая;

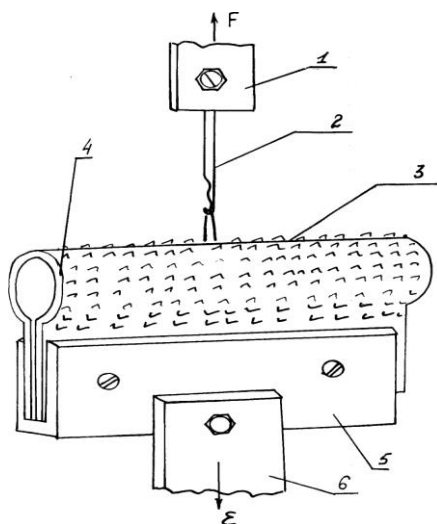


Рисунок 10. Устройство для определения степени закрепления ворсовых и уточных нитей в структуре трикотажа

-второе значение - это значение силы, необходимое для натяжения уточной нити, изготовленной из хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 20 текс х 2 (рис. 11). -третье значение

- это значение силы, необходимое для натяжения уточной нити, изготовленной из хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 20 текс х 3;

-первое значение - это усилие, необходимое для натяжения уточной нити, изготовленной из пряжи ПАН линейной плотности 20 текс х 1;

-второе значение - это значение силы, необходимое для натяжения уточной нити, изготовленной из пряжи ПАН линейной плотности 20 текс х 2 (рис. 11).

-третье значение - это значение силы, необходимое для натяжения уточной нити, изготовленной из пряжи ПАН линейной плотности 20 текс х 3.

Анализ вышеприведенных исследований показал, что двухслойный установлено, что прочность расположения уточных нитей в составе уточного

трикотажного полотна зависит от показателей линейной плотности уточных нитей.

Таблица 2

Показатели степени закрепления уточных нитей в вариантах двойного уточного трикотажного полотна

	I-1		I-2		I-3		II-1		II-2		II-3		III-1		III-2		III-3	
	X/6	ПАН	X/6	ПАН	X/6	ПАН	X/6	ПАН	X/6	ПАН	X/6	ПАН	X/6	ПАН	X/6	ПАН	X/6	ПАН
1	10	15	13	20	17	25	19	30	21	33	23	38	26	43	29	48	32	53
2	11	14	12	21	18	25	18	30	20	34	23	39	25	42	30	48	33	54
3	10	15	13	20	16	24	19	31	21	33	24	38	25	43	30	49	32	53
4	12	16	14	22	17	26	20	30	21	32	23	37	26	43	29	49	32	53
5	10	15	13	20	17	25	19	30	20	33	23	38	26	43	29	48	32	53
U	10,6	15	13	20,6	17	25	19	30,2	20,6	33	23,2	38	25,6	43	29,4	48	32,2	53,2

Результаты экспериментов по определению степени закрепления уточных нитей в вариантах двойного уточного трикотажного полотна представлены в таблице 2. Кривые, полученные в результате этих экспериментов при растяжении нитей с различной линейной плотностью, где кривая 1 показывает величину силы, приложенной для растяжения уточной нити, изготовленной из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс х 1 (рис. 11).

-из первой кривой видно, что величина силы постепенно увеличивается ступенчато, первое значение кривой - это величина силы, необходимой для растяжения уточной нити, полученной из хлопчатобумажной пряжи исходной линейной плотности 20 текс х 1,

-второе значение кривой - это значение силы, необходимое для растяжения уточной нити, изготовленной из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс х 2 (рис. 11).

-третье значение - это значение силы, необходимое для растяжения уточной нити, изготовленной из хлопчатобумажной пряжи линейной плотности 20 текс х 3;

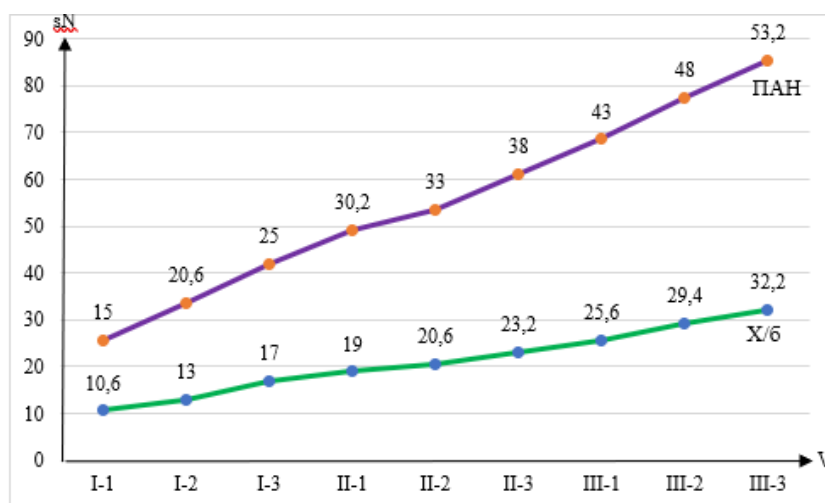


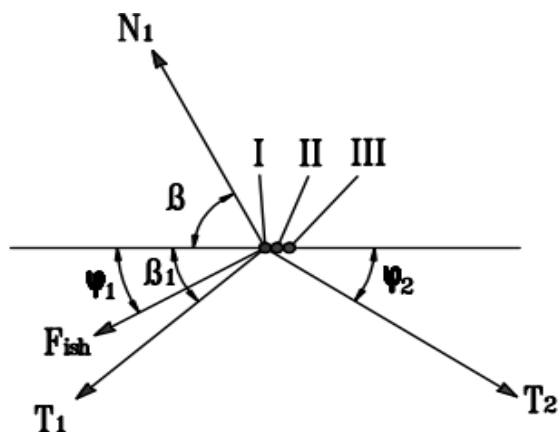
Рисунок 11. Графический анализ степени прочности закрепления уточных нитей

- первое значение - это усилие, необходимое для натяжения уточной нити, изготовленной из пряжи ПАН линейной плотностью 20 текс х 1;
- второе значение - это усилие, необходимое для натяжения уточной нити, изготовленной из пряжи ПАН линейной плотностью 20 текс х 2 (рис. 11);
- третье значение - это усилие, необходимое для натяжения уточной нити, изготовленной из пряжи ПАН линейной плотностью 20 текс х 3.

Анализ вышеприведенных исследований показал, что прочное расположение уточных нитей в структуре двойного уточного трикотажа зависит от количественных показателей линейной плотности уточных нитей.

В третьей главе диссертации, озаглавленной **“Теоретическое исследование изменений линейной плотности основной и уточной нитей при формировании двойного уточного трикотажа,”** рассмотрены случаи изменения линейной плотности основной петли и уточной нити при формировании двойного уточного трикотажа в вариантах I-1-2-3.

Целью научно-исследовательской работы является уменьшение растяжимости полотна по ширине и получение трикотажных полотен с высокими показателями качества и физико-механическими свойствами. Для изучения этого процесса были проведены теоретические исследования различными методами. В первую очередь рассчитаем взаимодействие (1) основных петель и уточной нити в двух точках.



T_1, T_2 - сила натяжения;
 N_1 - нормальная сила давления;
 $\beta, \beta_1, \varphi_1, \varphi_2$ - угол, образованный пересечением основной и уточной нитей;
 F_{ish} - сила трения, возникающая на поверхностях основного кольца и уточной нити;
 I, II, III - число изменений линейной плотности уточной нити;

Рисунок 12. Схема анализа сил, действующих между основными и уточными нитями

Определим выражение для основного кольца, представленного на рисунке 12, через силы, действующие на уточную нить. Проведем теоретический анализ состояния переплетения при удержании уточной нити в прямолинейном положении в одном сечении. При этом рассмотрим состояние кольцевых нитей в результате их воздействия на уточную нить.

$$\begin{aligned} \sum F_{nx} &= 0; & T_2 \cos \varphi_2 - T_1 \cos \varphi_1 - N_1 \cos \beta - F_{ish} \cos \beta_1 &= 0 \\ \sum F_{ny} &= 0; & -T_2 \sin \varphi_1 - T_2 \sin \varphi_2 + N_1 \sin \beta - F_{ish} \sin \beta_1 &= 0 \end{aligned} \quad (1)$$

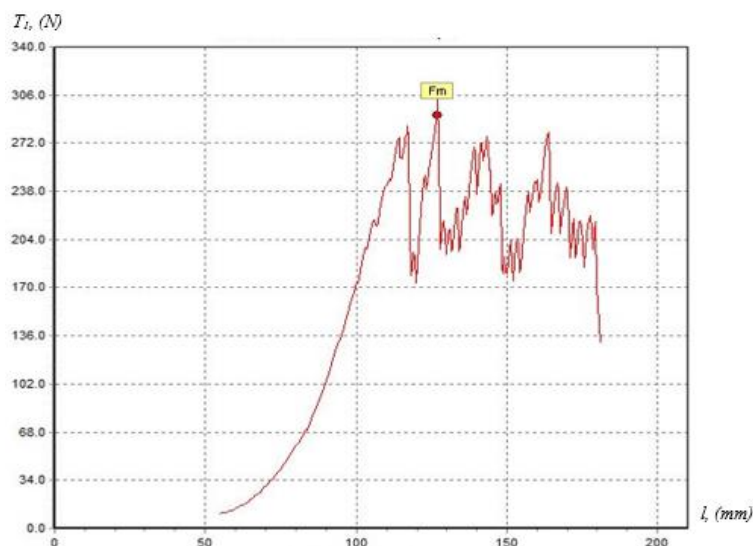


Рисунок 13. График изменения сил натяжения в результате взаимодействия основных нитей 20т х 3 и уточных нитей 20 т х 1 для T_1

Из выражений (3) и (5) приведем графический анализ сил натяжения уточной нити при взаимодействии основных нитей х 3 и уточных х 1, используя программу Maple (рис. 13 и 14).

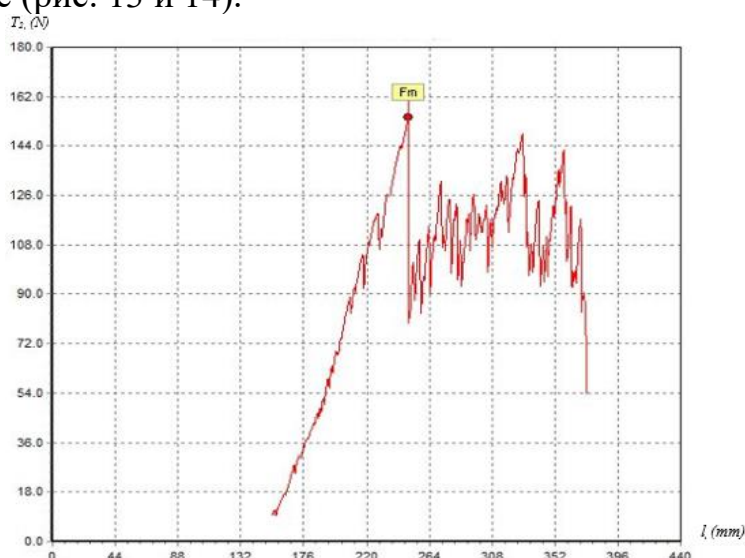


Рисунок 14. График изменения сил натяжения в результате взаимодействия основных нитей нитей 20 т х 3 и уточных нитей 20 т х 1 для T_2

В четвертой главе диссертации, озаглавленной "Исследование технологических показателей и физико-механических свойств двойного уточного трикотажа," с целью повышения технологических возможностей плоскофанговой машины. С использованием местного сырья-хлопчатобумажной пряжи - было получено двухслойное уточное трикотажное полотно. Были исследованы физико-механические и технологические показатели двойного уточного трикотажного полотна. Технологические параметры трикотажных полотен приведены в (таблице 2). В данной научно-исследовательской работе экспериментальным путем были определены такие

показатели, как поверхностная плотность M_s , объемная плотность δ , толщина трикотажного полотна T (мм).

Таблице 2

Технологические показатели двойного уточного трикотажного полотна из хлопчатобумажной пряжи

Варианты		0	I			II			III		
Показатели			1	2	3	1	2	3	1	2	3
Тип сырья, линейная плотность и содержание в составе переплетени, (%)	Основное петель	20 т x 1	20 т x 3								
		100	72,4	68,3	47,7	44,2	38	40	38	36	32,5
	Прессовое петель	-	-	-	-	20 т x 3					
		-	-	-	-	41,3	38,2	34	53	52	52
	Уточная нить	-	20 т x 1	20 т x 2	20 т x 3	20 т x 1	20 т x 2	20 т x 3	20 т x 1	20 т x 2	20 т x 3
		-	27,6	31,7	52,3	17,6	23,8	26	9	12	15,5
Длина уточной нити при 50 мм (в мм)		-	90	85	92	65	68	63	71	68	73
Шаг петель, А (мм)		1,43	1,49	1,55	1,68	1,45	1,65	1,69	1,48	1,57	1,68
Петель ряд высота В, (мм)		0,83	0,9	0,86	0,83	1,25	1,3	1,4	2,5	2,7	2,9
По горизонтали плотность Р _г , (петля)		33	36	38	39	35	37	40	35	38	39
По вертикали плотность Р _в (петля)		38	40	42	46	40	43	45	40	42	46
Кольцевая нить длина (мм)	Ла	5,39	5,41	5,31	5,27	5,40	5,39	5,37	6,19	6,40	6,52
	Лп	-	-	-	-	7,56	7,45	7,40	7,46	7,38	7,33
Поверхность трикотажного полотна плотность Мс, (гр/м2)		233	242,5	268,5	279,3	230,7	235,4	239,3	223,1	227,4	231,2
Толщина трикотажного полотна Т, (мм)		1,19	1,3	1,35	1,39	1,23	1,27	1,3	1,21	1,24	1,27
Объёмная плотность δ, (г/см3)		195,7	186,5	198,8	200,9	187,5	185,3	184	184,3	183,3	182

Выявленные технологические показатели были сопоставлены между собой. Приведены результаты анализа технологических показателей двойного уточного трикотажа. Графический анализ объемной плотности представлен на

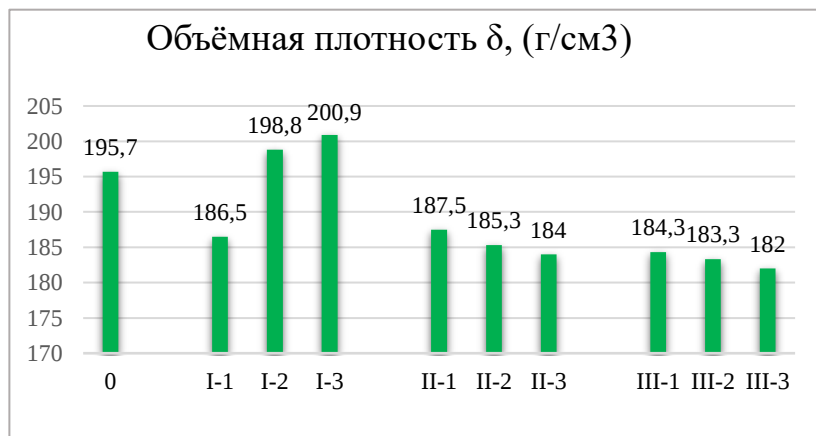


Рисунок 15. Гистограмма изменения объемной плотности трикотажного полотна

выявленные технологические показатели были сопоставлены между собой. Приведены результаты анализа технологических показателей двойного уточного трикотажа. Графический анализ объемной плотности представлен на рисунке 15. Согласно этому анализу, объемная плотность δ составила 0, в вариантах I-1, I-2, I-3 составило 186,5-200,9 (г/см³), в вариантах II-1, II-2, II-3 - 184-187,5 (г/см³), в вариантах III-1, III-2, III-3 - 182-184,3 (г/см³).

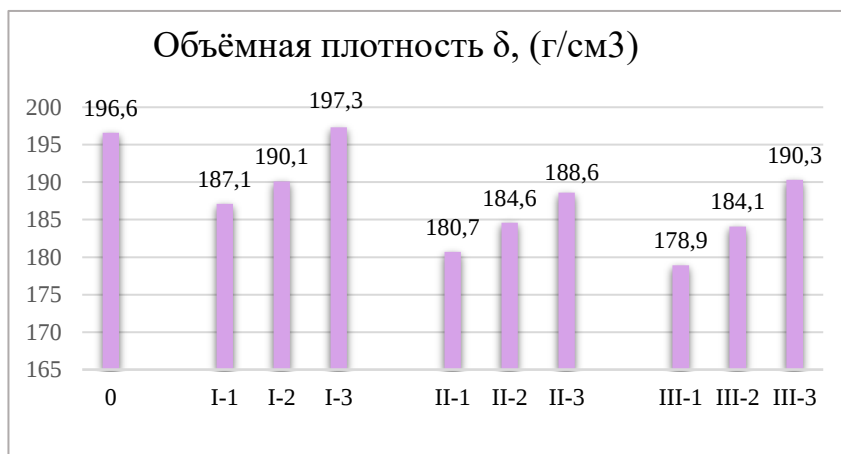


Рисунок 16. Гистограмма изменения объемной плотности трикотажного полотна

Таблица 3

Технологические показатели двойного уточного трикотажа, изготовленного из ПАН нити

Варианты		0	I			II			III		
Показатели			1	2	3	1	2	3	1	2	3
Показатели Тип сырья, линейная плотность и содержание в составе переплетени, (%)	Основное петель	20 т x 1	20 т x 3								
		100	79,8	78,5	70	50,9	46,7	40,2	45,1	45,6	41,2
	Прессово е, петель	-	20т x 3								
		-	-	-	-	40,1	40,8	43,3	48,3	43,3	45
	уточная нить	-	20 т x 1	20 т x 2	20 т x 3	20 т x 1	20 т x 2	20 т x 3	20 т x 1	20 т x 2	20 т x 3
		-	20,2	21,5	30	9	12,5	16,5	6,6	11,1	13,8
Длина уточной нити при 50 мм (в мм)		-	90	85	92	65	68	63	71	68	73
Шаг петель, А (мм)		1,43	1,45	1,50	1,63	1,40	1,60	1,64	1,43	1,52	1,65
Петель ряд высота В, (мм)		0,84	0,90	0,81	0,77	1,20	1,25	1,35	2,0	2,2	2,4
По горизонтали плотность Р _г , (петья)		34	37	39	40	36	38	41	36	39	40
По вертикали плотность Р _в (петья)		39	41	43	47	41	44	46	41	43	47
Кольцевая нить длина (мм)	L _а	5,20	5,26	5,22	5,35	5,34	5,32	6,14	6,35	6,47	6,37
	L _р	-	-	-	-	7,42	7,37	7,43	7,35	7,30	7,43
Поверхность трикотажного полотна плотность Мс, (гр/м2)		232	239,5	260	276,3	227,7	236,4	245,3	220,1	230,2	247,4
Толщина трикотажного полотна Т, (мм)		1,18	1,28	1,37	1,4	1,26	1,28	1,30	1,23	1,25	1,30
Объемная плотность δ, (г/см3)		196,6	187,1	190,1	197,3	180,7	184,6	188,6	178,9	184,1	190,3

Физико-механические свойства образцов двойного уточного трикотажа с новыми характеристиками были получены из 100% хлопка-сырца. Объемная плотность δ_0 в вариантах I-1, I-2, I-3 составила 187,1-197,3 г/см³, в вариантах II-1, II-2, II-3 - 180,7-188,6 г/см³, а в вариантах III-1, III-2, III-3 - 178,9-186,1 г/см³. Двойные уточные трикотажные полотна, связанные на плоскофанговой машине, были получены в одинаковых условиях, и эти полотна отличаются друг от друга изменением линейной плотности уточной нити.

Физико-механические свойства разработанных двойных уточных трикотажных полотен с новыми характеристиками были испытаны на современном оборудовании, имеющемся в испытательной лаборатории ТТИСИ, и полученные результаты приведены (в таблице 4). Образцы двойного уточного трикотажа с новыми характеристиками, физико-механические свойства которых исследовались, изготовлены из 100% хлопчатобумажной пряжи.

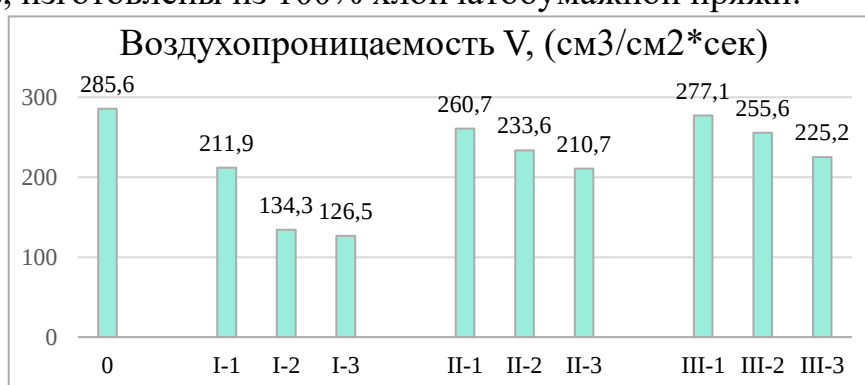


Рисунок 17. Гистограмма изменения воздухопроницаемости двойного трикотажа с уточной нитью

Воздухопроницаемость двойного уточного трикотажа варьируется в следующих диапазонах: от 126,5 до 285,6 см³/см²*сек для вариантов 0, I-1, I-2, I-3; от 210,7 до 260,7 см³/см²*сек для вариантов II-1, II-2, II-3; от 225,2 до 277,1 см³/см²*сек для вариантов III-1, III-2, III-3. Наименьший показатель воздухопроницаемости двойного уточного трикотажного полотна показал

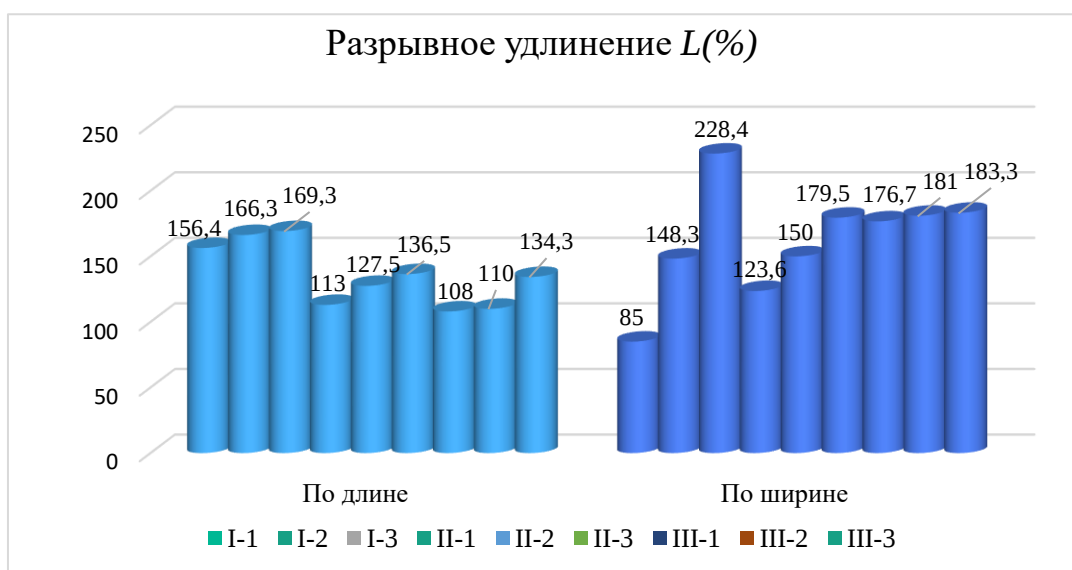


Рисунок 18. Гистограмма изменения растяжимости при разрыве по длине и ширине образцов двойного уточного трикотажного полотна

Таблица 4

**Результаты исследования физико-механических свойств двойного
уточного трикотажа из хлопчатобумажной пряжи**

Варианты		0	I			II			III		
Показатели			1	2	3	1	2	3	1	2	3
Тип сырья, линейная плотность и Содержание в переплетение, количество, (%)	Основное петель	100		72,4	68,3	47,7	44,2	38	40	38	36
		20 т х 1	20 т х 3								
	прессовое, петель	-	-	-	-	41,3	38,2	34	53	52	52
		-	-	-	-	20 т х 3					
	уточная нить	-	15,5	27,6	31,7	11	17,6	28	7	10	12
		-	20 т х 1	20 т х 2	20 т х 3	20 т х 1	20 т х 2	20 т х 3	20 т х 1	20 т х 2	20 т х 3
Воздухопроницаемость V, (см3/см2*сек)		286,5	211,9	134,3	126,5	260,7	233,6	210,7	277,1	255,6	225,2
Прочность на истирание I (тыс./оборот)		15,5	17	18	19	16	17,5	19	18	19	21
Разрывная нагрузка R, (N)	По длине	170,3	233,4	243,3	324,3	182,9	195,7	221,6	191	198,9	205,5
	По ширине	305	368	428	478,3	349,3	377,2	410,2	316,7	337,3	368,6
Разрывное удлинение L(%)	По длине	170	156,4	166,3	169,3	113	127,5	136,5	108	110	134,3
	По ширине	210	85	148,3	228,4	123,6	150	179,5	176,7	181	183,3
Обратимая Деформация εо, (%)	По длине	79	83	82	85	84	81	87	89	88	86
	По ширине	81	93	97	97	90	95	84	96	90	92
Необратимая деформация εп, (%)	По длине	21	17	18	15	16	19	13	11	12	14
	По ширине	19	7	3	3	10	5	16	4	10	8
Усадка У (%)	По длине	+7	+8	+2,5	+2,5	+8	+7	+6	+8	+8	+7
	По ширине	+3	+5	+2,5	+2,5	+6	+4	+4	+6	+6,5	+5

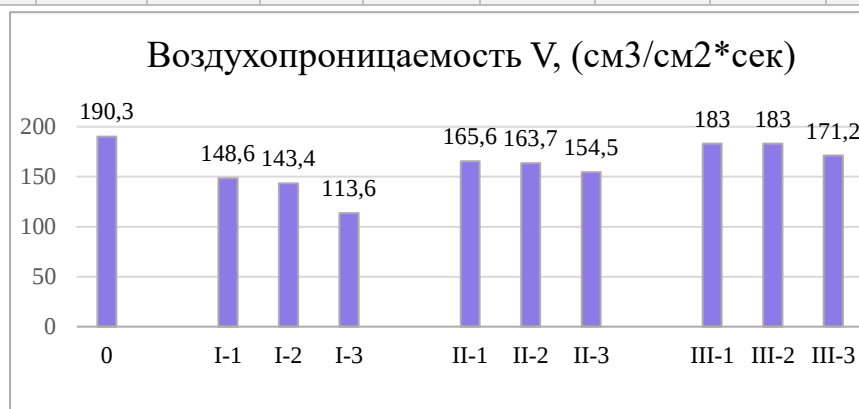
Показатели удлинения при разрыве образцов двойного уточного трикотажа в вариантах 0, I-1, I-2, I-3 изменялись в пределах от 156,4% до 170% по длине и от 85% до 254,4% по ширине, в вариантах II-1, II-2, II-3 в пределах от 113% до 136,5% по длине и от 123,6% до 179,5% по ширине, в вариантах III-1, III-2, III-3 в пределах от 108% до 134,3% по длине и от 176,7% до 183,3% по ширине. Показатели растяжения при разрыве двухслойных уточных нитей соответствуют стандартным нормам (ГОСТ 28554-2022: I-0-40%, II-41-100%, III-свыше 100%).

Показатель формоустойчивости является важным для трикотажных изделий. В данной научно-исследовательской работе исследовано изменение линейной плотности уточных нитей нового двойного уточного трикотажа. Воздухопроницаемость двойного уточного трикотажа варьируется в следующих пределах: от 113,6 до 190,3 см³/см²*сек в вариантах 0, I-1, I-2, I-3; от 154,5 до 165,6 см³/см²*сек в вариантах II-1, II-2, II-3; от 171,2 до 183 см³/см²*сек в вариантах III-1, III-2, III-3. Наименьший показатель воздухопроницаемости двойного уточного трикотажа наблюдается в варианте I-3 и составляет 113,6 см³/см²*сек, а наивысший показатель зафиксирован в варианте 0 - 190,3 см³/см²*сек.

Таблица 5

Результаты исследования физико-механических свойств двойного уточного трикотажа из нитей ПАН

Варианты			I			II			III		
Показатели			1	2	3	1	2	3	1	2	3
Тип сырья, линейная плотность и содержание в переплетение, количество, (%)	Основное петель		79,8	78,5	70	50,9	46,7	40,2	45,1	45,6	41,2
		20 т x 1	20 т x 3								
	Прессовое петель		-	-	-	40,1	40,8	43,3	48,3	43,3	45
			-	-	-	20 т x 3					
	Уточная нить		20,2	21,5	30	9	12,5	16,5	6,6	11,1	13,8
		20 т x 1	20 т x 2	20 т x 3	20 т x 1	20 т x 2	20 т x 3	20 т x 1	20 т x 2	20 т x 3	
Воздухопроницаемость V, (см3/см2*сек)		190,3	148,6	143,4	113,6	165,6	163,7	154,5	183	178	171,2
Прочность на истирание I (тыс./оборот)		16	17,5	18	20	16,5	18	19,5	19	20,5	21
Разрывная нагрузка R, (N)	По длине	185	281	324,2	461,6	199,6	232,6	276,6	231,2	280,5	348,9
	По ширине	220	267,3	294,9	452,3	310,3	395,5	425,2	235,4	344,7	386,2
Разрывное удлинение L(%)	По длине	160	103	104	110	107	115,2	123,5	125	120	142
	По ширине	190	93	97,5	120,8	115,5	119	135,3	133	144	166
Обратимая Деформация εо, (%)	По длине	82	81	83	88	87	86	83	82	81	83
	По ширине	92	90	97	98	95	95	96	95	93	92
Необратимая деформация εп, (%)	По длине	18	19	17	12	13	14	17	18	19	17
	По ширине	8	10	3	2	5	5	4	5	7	8
Усадка У (%)	По длине	+6	+5	+3,5	+2,5	+5	+5	+2,5	+5,5	+4,5	+3
	По ширине	+4	+2,5	-	-	+5	+5	+1	+5	+2,5	-



**Рисунок 19. Гистограмма изменения воздухопроницаемости двойного
уточного трикотажного полотна**

Изменение длины ткани под воздействием разрывной силы, то есть растяжение, называется показателем удлинения при разрыве. Показатели удлинения при разрыве в образцах переплетений в вариантах 0, I-1, I-2, I-3 варьировались от 103% до 160% по длине и от 93% до 190% по ширине, в вариантах II-1, II-2, II-3 - от 107% до 123,5% по длине и от 115,5% до 135,5% по ширине, в вариантах III-1, III-2, III-3 - от 120% до 142% по длине и от 133% до 166% по ширине. Преимущество комплексной оценки заключается в том, что она позволяет сделать вывод на основе единой итоговой оценки. Следует помнить,

что комплексную оценку того или иного качества можно получить путем различных расчетов отдельных показателей качества.

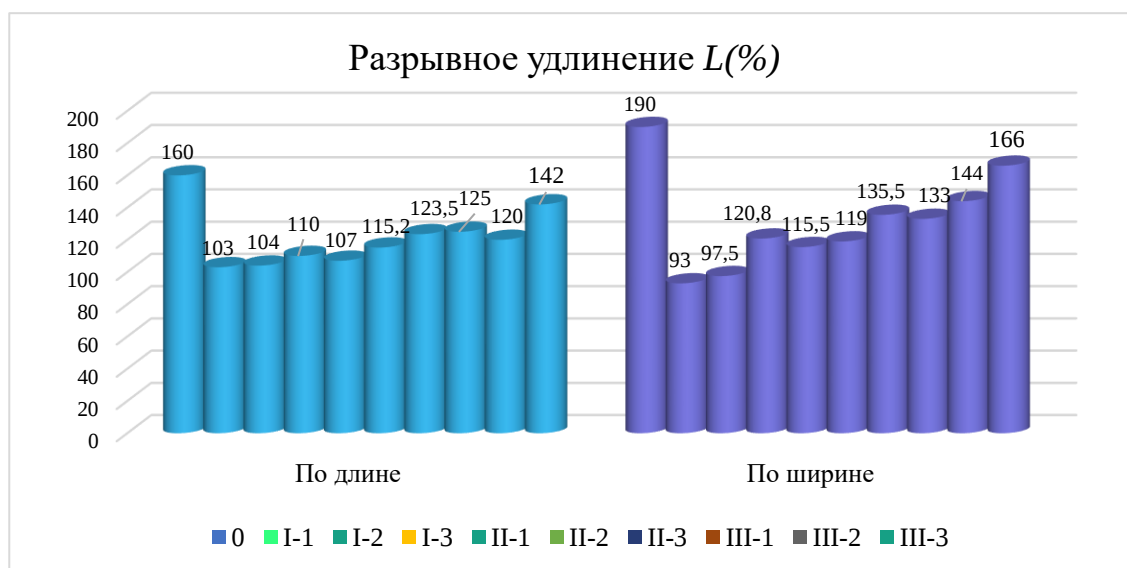


Рисунок 20. Гистограмма изменения растяжимости при разрыве по длине и ширине образцов двойного уточного трикотажного полотна.

Средняя комплексная оценка по уровню нескольких качественных показателей может оставаться неизменной, при этом часть показателей может иметь более низкий уровень, а часть - более высокий. При определении вариантов с наилучшими показателями качества по технологическим и физико-механическим свойствам двойного уточного трикотажа используется метод комплексной оценки качественных показателей трикотажных полотен. Варианты двойного уточного трикотажа оцениваются с помощью диаграммы комплексной оценки, а образцы с наилучшими показателями качества отбираются посредством сравнительной гистограммы.

На (рисунке 21) представлена диаграмма комплексной оценки показателей качества образцов двойного трикотажного полотна, а на (рисунке 22) представлена гистограмма оценки качества. В ходе исследования были собраны наиболее важные характеристики, необходимые для верхних трикотажных изделий. Анализ комплексной диаграммы оценки и сравнительных гистограмм двойного уточного трикотажа (рис. 22) показал, что наименьший показатель у варианта 0 двойного уточного трикотажа составил 7260 мм², в то время как наибольший показатель у варианта III-3 достиг 12299 мм². В данном исследовании было установлено, что количественное значение полотна в варианте III-3 на 41% выше, чем в варианте I-1. Варианты двойного уточного трикотажа соответствуют стандартным требованиям по качественным показателям. При определении качественных показателей двойного уточного трикотажа, изготовленного из пряжи ПАН на двухфонтурной плоскофанговой трикотажной машине "LONG XING," необходимо учитывать ряд факторов, формирующих структуру и свойства полотна. необходимо учитывать. Например: Ms - поверхностная плотность трикотажа, г/м²; δ - объемная плотность, мг/см³; V - воздухопроницаемость, см³/см²·сек; I - износостойкость,

тыс.об.; R - разрывная нагрузка (по длине и ширине), L - растяжение при разрыве (по длине и ширине),

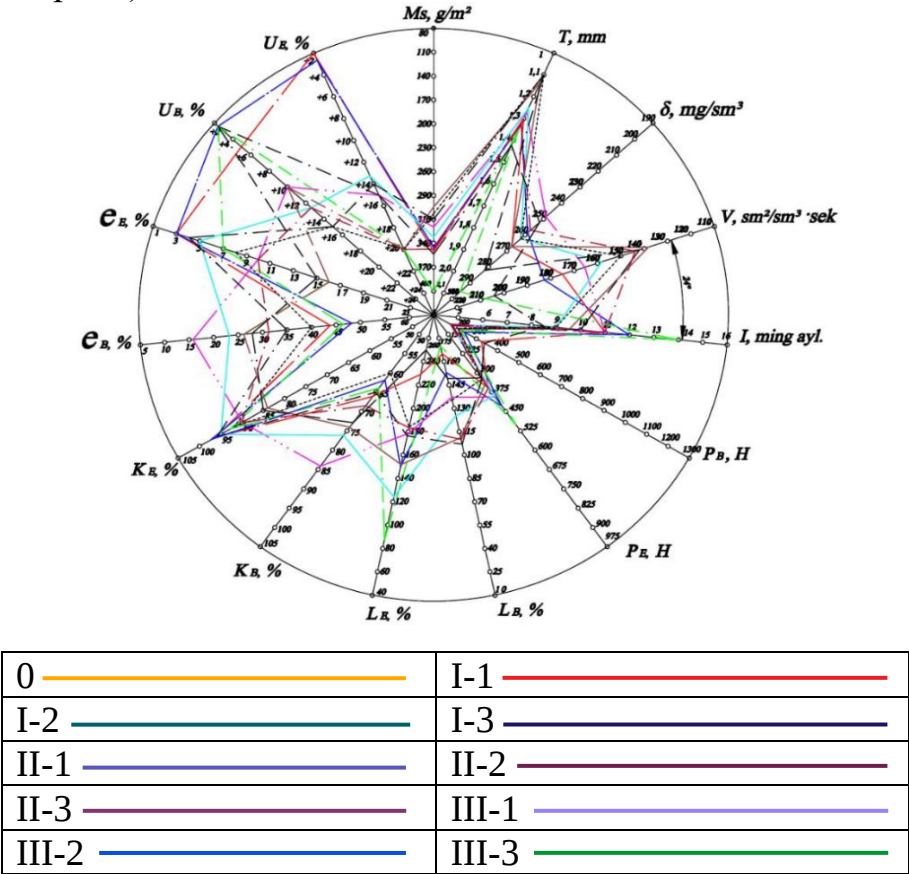


Рисунок 21. Диаграмма комплексной оценки показателей качества двойного уточного трикотажного полотна из хлопчатобумажной пряжи

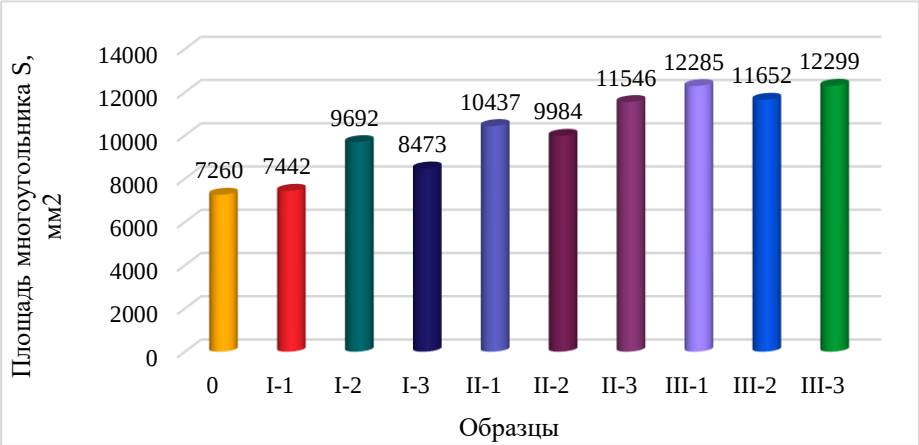
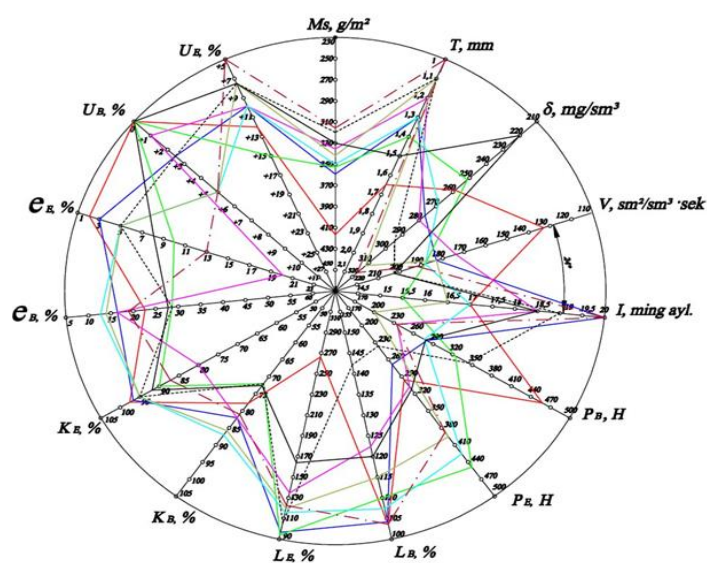


Рисунок 22. Гистограмма сравнительного анализа качественных показателей

%; ϵ_{qs} – необратимая (по длине и ширине), %; K - усадка переплетени (по длине и ширине), %. Для обработки статистических данных и сравнения полученных экспериментальных результатов был выбран метод диаграммы комплексной оценки показателей двойного уточного трикотажа и метод сравнительной гистограммы (рис. 24). Анализ диаграммы комплексной оценки и сравнительных гистограмм двойного уточного трикотажа (рис. 24) показал

следующее: если в варианте 0 двойного уточного трикотажа наименьший показатель составил 14950 мм²,



0	I-1
I-2	I-3
II-1	II-2
II-3	III-1
III-2	III-3

Рисунок 23. Диаграмма комплексной оценки показателей качества двойного уточного трикотажного полотна из ПАН-волокна

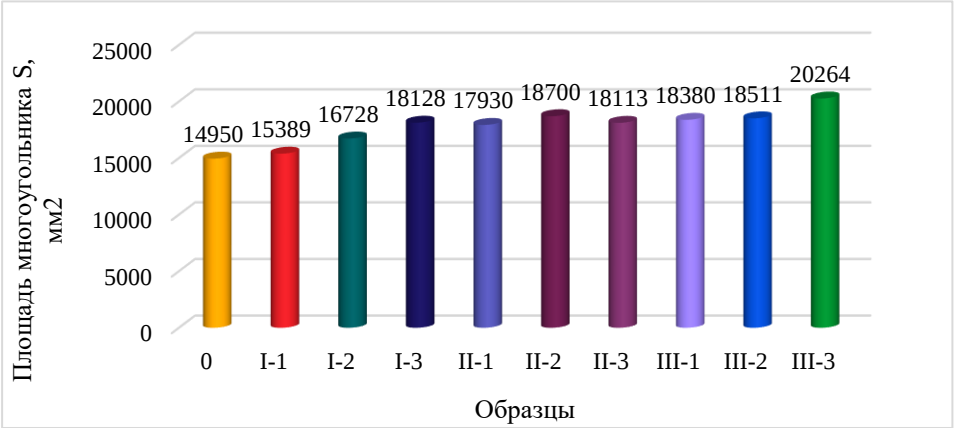


Рисунок 24. Гистограмма сравнительного анализа качественных показателей двойного уточного трикотажа из пряжи ПАН.

то вариант III-3 продемонстрировал наивысший показатель в 20264 мм², что на 26% выше по числовому значению.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В процессе современного развития текстильной отрасли многие производственные предприятия оснащаются современными трикотажными машинами, несмотря на то, что эти машины обладают широкими технологическими возможностями для получения новых конкурентоспособных

видов трикотажных полотен, стало известно, что в настоящее время предприятия не широко используют технологические возможности машин, в основном производят гладкие трикотажные полотна, ограничивая ассортимент переплетений и изделий.

2. Недостаточная изученность исследований и научных изысканий по устранению случаев выступления уточных нитей на поверхность полотна при введении их в состав ткани и степени закрепления уточных нитей в составе трикотажного полотна определила цель и задачи диссертационной работы.

3. С целью изучения влияния изменения линейной плотности нитей на технологические показатели и физико-механические свойства трикотажа при вязании двойного уточного трикотажа с использованием технологических возможностей машины усовершенствована технология производства 18 вариантов двойного уточного трикотажа с использованием хлопчатобумажных и ПАН нитей.

4. Для определения степени закрепления уточных нитей и ворсовых нитей, входящих в состав трикотажных полотен, использование специального устройства, предложенного проф. М.М. Мукимовым для определения закрепления ворсовых нитей на основе плюшевого трикотажа, позволило определить степень закрепления уточных нитей, размещенных в составе полотна.

5. Из результатов теоретических исследований, проведенных в главе III диссертации, стало известно, что при высоком натяжении уточной нити к полупетле основы и прессовой в составе двойного уточного трикотажа увеличение точек воздействия на петли приводит к уменьшению выхода уточной нити на поверхность трикотажа.

6. В научно-исследовательской работе рассчитаны технологические показатели 9 вариантов двойного уточного трикотажа из хлопчатобумажной пряжи и 9 вариантов из ПАН-пряжи, полученные результаты представлены в таблицах 4.1 и 4.2, а также проведен сравнительный анализ полученных вариантов.

7. Анализ технологических показателей 9 вариантов двойного трикотажа, полученных из ПАН пряжи, показал, что при объемной плотности варианта I-1 187,1 мг/см³, объемная плотность варианта II-1 составляет 180 мг/см³, а объемная плотность варианта III-1 - 178,9 мг/см³. При сравнении между собой выявлено, что расход сырья в варианте II-1 был на 3,8%, а в варианте III-1 на 4,4% меньше, а в остальных вариантах расход сырья также был меньше, чем в варианте I-1.

8. На основе технологических показателей и физико-механических свойств вариантов трикотажных полотен, полученных из 9 хлопковых и 9 ПАН нитей, с целью определения качественных вариантов переплетений, с использованием метода комплексной оценки показателей качества были определены варианты с высокими показателями качества и рассчитана экономическая эффективность трикотажных полотен.

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

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

QURBONOV RO‘ZIMBOY TOXIROVICH

**“IMPROVING THE TECHNOLOGY FOR PRODUCING DOUBLE
LAYERED WEFT KNITTED FABRIC”**

05.06.02 - Technology of textile materials and initial processing of raw materials

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

Toshkent-2025

The topic of the doctoral (PhD) dissertation has been registered with the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2025.2.PhD/T5699

The dissertation was completed at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry. The dissertation abstract is available in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) on the website of the Scientific Council at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (www.ttysi.uz) and on the "ZiyoNet" Information and Educational Portal (www.ziynet.uz).

Academic supervisor:

Mirusmanov Bakhtiyar
doctor of technical sciences, dotsent

Official opponents:

Avazov Komiljon
doctor of technical sciences, professor

Usmonkulov Sharofjon
doctor of philosophy in technical sciences

Leading organization:

Jizzakh Polytechnic Institute

The defense of the dissertation will take place at the meeting of the Scientific Council DSc.03/30.12.2019.T.08.01 at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry on "16" December 2025 at 11⁰⁰ o'clock. (Address: 100100, Tashkent, Shohjahon-5, tel. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, fax 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz).

The doctoral dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registered under number 255). Address: 100100, Tashkent city, Shohjahon-5, tel. (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

The abstract of the dissertation was distributed on "02" December 2025 (Registry protocol No. 255 of "02" December 2025).



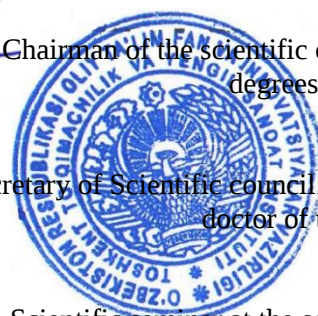
Kh.Kamilova
Chairman of the scientific council that awards scientific degrees, doctor of technical sciences



A.Mamatov
Scientific secretary of Scientific council on award scientific degrees, doctor of technical sciences, professor



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



INTRODUCTION (Abstract of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation)

Alignment of the research with the priority directions of science and technology development in the Republic. Research for the dissertation work was conducted within the framework of the Republic's science and technology development priority direction II: "Energy, Energy and Resource Efficiency."

Purpose of the research. Improvement of the technology for obtaining two-layer weft knitted fabrics on a modern flat two-bed knitting machine.

Research objectives:

improvement of the technology for producing two-layer weft knitted fabric using the technological capabilities of flat knitting machines;

scientific substantiation of the factors of dependence of the linear density of the weft yarn in double-layer weft knitwear on the technological parameters and physical and mechanical properties of the fabric;

scientific substantiation of the degree of fastening of weft yarns in two-layer weft knitwear;

justification of the factors influencing the strengthening of the weft yarn in two-layer weft knitwear on the fabric base;

Research object: Flat-bed knitting machine with two needle beds.

Subject of research: Samples of double-layered weft-knitted fabric and types of raw materials.

Research methods. During the research process, methods from knitting technology, textile materials science, theoretical and mathematical processing, statistical analysis, computer software, and those specified in regulatory documents were utilized.

The scientific novelty of the research is as follows:

an improved technology for obtaining two-layer weft knitted fabrics using the technological capabilities of flat knitting machines has been developed;

Dependencies have been developed on the influence of the linear density of the weft yarn on the technological parameters and physical and mechanical properties of double-layer weft knitted fabrics with high quality indicators;

the degree of strengthening of the weft yarns in two-layer weft knitted fabrics with high quality indicators was determined on a special device;

the values of the factors influencing the tight fastening of the weft yarn in weft knitted fabrics with high quality indicators were determined.

Practical results of the research. Based on theoretical and experimental studies, new structures of double-layer knitted fabrics with high physical-mechanical and consumer properties have been developed using elastic materials, along with methods for producing them on flat two-needle bed knitting machines. To expand the range of knitted fabrics at several knitting enterprises and to produce competitive, high-quality, import-substituting knitted products, double-layer knitted fabrics with a new structure and an improved production method have been created and approved for implementation under enterprise conditions.

Reliability of the research results. The scientific findings, principles, conclusions, and recommendations formulated at the end of the study are validated

through theoretical and experimental research, positive outcomes of approbation and application, as well as their adequacy according to comparison and evaluation criteria. The reliability is further substantiated by the positive results of the conducted research and their comparative analysis with existing data in the relevant scientific field under consideration.

Scientific and practical significance of the research results. The scientific significance of the research results is explained by the relationship between the physical and mechanical properties and the composition of high-quality new structured double-layer knitted fabrics with low raw material consumption. The practical significance of the research lies in the creation and production of a new structure of high-quality double-layer knitted fabrics with low raw material consumption, expanding the technological capabilities of the machine, increasing the variety of fabrics and products, as well as broadening the scope of application for cotton and PAN yarns.

Implementation of research results. Based on scientific research conducted to improve the technology of producing two-layer weft fabrics on a two-needle bed flat knitting machine: the technology for producing two-layer weft fabrics has been implemented at "Riviera textile" LLC and "Mergancha textile-service" LLC, enterprises under the "Uztukimachiliksanoat" association (reference No. 02/25-1761 dated July 21, 2025, from the "Uztukimachiliksanoat" association). As a result, it has been possible to expand the range of knitted products, improve quality indicators, and reduce raw material consumption by up to 22%. This has created opportunities for local enterprises to produce goods targeted at both domestic and foreign markets.

Approbation of the research results. The research results were discussed at a total of 10 scientific and technical conferences, including 9 international and 1 republican scientific conference.

Publication of research results. A total of 16 scientific works have been published based on the research results. Among these, 6 articles have been published in scientific journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for publishing the main practical results of doctoral dissertations. Of these 6 articles, 3 were published in foreign journals and 3 in local journals.

Structure and volume of the dissertation. The dissertation comprises an introduction, 4 chapters, general conclusions, a list of references, and appendices. The total volume of the dissertation is 114 pages.

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

1- bo'lim (1-раздел, part-1)

1. Qurbonov R.T., Mirusmanov B., Primov S. Arqoqli lastik trikotaj to'qimasini fizik-mexanik ko'rsatkichlarini tahlili. // O'zbekiston to'qimachilik jurnali. Toshkent-2024. 4-son. 16-23 b. (05.00.00; №17).
2. Qurbonov R.T., Mirusmanov B., Primov S. Исследования физико-механических свойств прессового уточного трикотажа на базе ластика. // Universum. 2024.63-66 с. (02.00.00; №1).
3. Qurbonov R.T., Mirusmanov B., Primov S. Аркокли ластик трикотаж тукималарини олишнинг технологик асослари. // To'qimachilik va moda sanoatida ilm fan va innovatsiyalar. Namangan 2023.36-39b. (05.00.00; №33).
4. Курбонов Р.Т., Мирусманов Б., Жуманиёзов К.Ж., Примов С. “Особенности выработки полосотого хлопко-шелкового трикотажа”. // Научно-методический журнал 2021;287-289 с. (09.00.00; №16).
5. Qurbonov R.T., Mirusmanov B., Primov S. Paxta ipidan olingan ikki qavatli arqoqli trikotaj to'qimalarini fizik-mexanik xossalari tadqiqoti. // O'zbekiston to'qimachilik jurnali. Toshkent-2025. 3-son. 112-118 b. (05.00.00; №17).

II-bo'lim (II-раздел, part-II)

6. Qurbonov R.T., Mirusmanov B., Primov S. Аркокли ластик трикотаж тукималарини олишнинг технологик асослари. // To'qimachilik va moda sanoatida ilm fan va innovatsiyalar. Namangan 2023. 36-39 b.
7. Qurbonov R.T., Mirusmanov B., Primov S. Ikki qavatli arqoqli lastik trikotaj to'qimasini olish usuli. // Russia introduction of new innovative technologies in education of pedagogy and psychology. International online conference. Moscow 2024. 9-11 p.
8. Qurbonov R.T., Mirusmanov B. Ikki qavatli arqoqli lastik trikotaj to'qimalarini olish texnologiyasi. // Zamonaviy ta'lim tizimini rivojlantirish va unga qaratilgan kreativ g'oyalar, takliflar va yechimlar. Farg'ona 2023. 185-188 b.
9. Qurbonov R.T., Mirusmanov B., Primov S. Ikki qavatli arqoqli lastik trikotaj to'qimasini olish usuli. // “Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi” mavzusida ilmiy – amaliy anjumani 1-qism. Toshkent 2024. 419-421 b.
10. Qurbonov R.T., Mirusmanov B., Primov S. Arqoqli lastik trikotaj to'qimasini olish texnologiyasi. // “Soha korxonalari uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlashda dual ta'limning o'rni hamda fan, ta'lim, ishlab chiqarish klasterlarini rivojlantirishda innovatsion yondoshuvlar” mavzusiga bag'ishlangan xalqaro ilmiy-amaliy anjumani to'plami 1-qisim. Toshkent 2023. 182-185 b.
11. Qurbonov R.T., Mirusmanov B., Primov S. Lastik asosidagi arqoqli press trikotaj to'qimasini olish texnologiyasi. // Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences Issue 9, Part 1. May 15, 2024. 34-39 p.

12. Qurbonov R.T., Mirusmanov B., Primov S. Ikki qavatli arqoqli lastik trikotaj to'qimasini olish texnologiyasi. // Science, education, innovation: modern tasks and prospects. International online conference. Italy 2024. 22-24 p.
13. Qurbonov R.T., Mirusmanov B. "Интерлочный хлопко-шелковый трикотаж". // URDU Maxalliy xomashyolar va ikklamchi resurslar asosida innovatsion texnologiyalar mavzusidagi respublika ilmiy-texnik anjuman. 2022. 55-56 c.
14. Qurbonov R.T., Mirusmanov B., Aliyev J.T. "Paxta va yigirilgan ipak iplaridan yopkichli tukli trikotaj to'qmalarini to'qish usullari". // Respublika ilmiy-amaliy onlayn tezislar to'plami. I-qism. I-II-sho'ba. 2021. 46-47 b.
15. Qurbonov R.T., Mirusmanov B., Alautdinova K. "Ikki qatlamli trikotaj to'qimalari yangi tuzilishlari". // Paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish texnika-texnologiyalarni modernizatsiyalash sharoitida iqtidorli yoshlarning innovatsion g'oyalari va ishlanmalari respublika ilmiy-amaliy anjumani. 2021; 259-261 b.
16. Курбонов Р.Т., Мирусманов Б. Разработка новых структур и способы выработки комбинированного трикотажа на базе двуластичного переплетени. // Международная научная конференция, посвященная 110-летию со дня рождения проф А.Г. Севостьянова. Сборник научных трудов. Часть-2. 2022; 873-874 с.

Avtoreferat “O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali” ilmiy texnikaviy jurnali tahririyatida
tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi
tekshirildi (02.12.2025 y)

Bosishga ruxsat etildi: 02.12.2025 yil.
Bichimi 60x45 ¹/₈, “Times New Roman”
garniturada, raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 3. Adadi: 60. Buyurtma № 94.
TTYSI bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Shohjahon ko‘chasi, 5-uy.

