

**JIZZAX POLITEXNIKA INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
PhD.03/30.06.2020.T.115.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**JIZZAX POLITEXNIKA INSTITUTI**

**MATCHONOVA NARGIZ NORTAYEVNA**

**MAHALLIY BAZALT TOLALARI ASOSIDA MAQSADLI  
TO‘QIMACHILIK MAHSULOTLARI OLISH TEXNOLOGIYASINI  
YARATISH**

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

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

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

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

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

**Matchonova Nargiz Nortayevna**

Mahalliy bazalt tolalari asosida maqsadli to‘qimachilik mahsulotlari  
olish texnologiyasini yaratish..... 5

**Матчонова Наргиз Нортаевна**

Разработка технологии получения целенаправленных  
текстильных изделий на основе местных базальтовых  
волокон..... 23

**Matchonova Nargiz Nortayevna**

Development of technology for obtaining purpose textile products  
based on local basalt fibers..... 43

**E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati**

Список опубликованных работ  
List of published works..... 44

**JIZZAX POLITEXNIKA INSTITUTI  
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI  
PhD.03/30.06.2020.T.115.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

---

**JIZZAX POLITEXNIKA INSTITUTI**

**MATCHONOVA NARGIZ NORTAYEVNA**

**MAHALLIY BAZALT TOLALARI ASOSIDA MAQSADLI  
TO‘QIMACHILIK MAHSULOTLARI OLISH TEXNOLOGIYASINI  
YARATISH**

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

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

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2021.1.PhD/T2119 raqam bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya Jizzax politexnika institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Jizzax politexnika instituti huzuridagi Ilmiy kengash veb-sahifasida ([www.jizpi.uz](http://www.jizpi.uz)) (va «Ziyonet» Axborot ta'lim portalida ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) joylashtirilgan.

**Ilmiy rahbar:**

**Raximov Farxad Xushbakovich**  
texnika fanlari doktori, dotsent

**Rasmiy opponentlar:**

**Sulaymonov Rustam Shennikovich**  
texnika fanlari doktori, professor

**Doniyorova Matluba Adashbayevna**  
texnika fanlari nomzodi, dotsent

**Yetakchi tashkilot:**

Namangan muxandislik texnologiya instituti

Dissertatsiya himoyasi Jizzax politexnika instituti huzuridagi PhD.03/30.06.2020.T.115.01 raqamli Ilmiy kengashning 2023 yil «31» mart soat 11<sup>00</sup> dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 130100, Jizzax sh., Islom Karimov shox ko'chasi 4- uy. Tel: (372) 226-46-05 Faks: (372) 226-45-47; e-mail: [dgpi\\_info@edu.uz](mailto:dgpi_info@edu.uz), Jizzax politexnika instituti ma'muriy binosi, 1-qavat, kichik majlislar zali.

Dissertatsiya bilan Jizzax politexnika institutining Axborot – resurs markazida tanishish mumkin (—raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 130100, Jizzax sh., Islom Karimov shox ko'chasi 4 uy. Tel: (372) 226-46-05 Faks: (372) 226-45-47

Dissertatsiya avtoreferati 2023 yil «15» mart kuni tarqatildi.

(2023 yil «15» martdagi 10-raqamli reestr bayonnomasi).



**A.K.Usmankulov**  
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash  
raisi, t.f.f.d., professor

**I.Z.Abbazov**  
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash  
Ilmiy kotibi, t.f.f.d (PhD), dotsent

**A.Parpiyev**  
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash  
qoshidagi ilmiy seminar raisi, t.f.f.d., professor

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

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati.** Jahonda trikotaj mahsulotlarini ishlab chiqarish yetakchi o‘rinlardan birini egallamoqda. Mahsulotlar assortimentining turlari kengaymoqda hamda ularga qo‘yilayotgan talablar ham oshib bormoqda. Yuqori sifatli va raqobatbardosh mahsulotlar olinishining zarurligi hamda trikotaj mahsulotlarining sifatini yanada oshirishga qaratilgan texnologiyalarni qo‘llash yetakchi o‘rinlardan birini egallamoqda. «Dunyo miqyosida to‘qimachilik bozorining o‘sishi 2022 - yildan 2030 - yilgacha 4,0% ga o‘sishi va Global Textile Market Size & Share Report, 2022-2030 - yillar hisobotiga ko‘ra 2030 - yilga borib 1420,3 milliard dollarga yetishini hisobga olsak»<sup>1</sup>, bu sohada ilg‘or texnologiyalarni qo‘llash va ularni amaliyotga joriy etishni taqozo etadi. Shu jihatdan to‘qimachilik sanoati, xususan, trikotaj mahsulotlarini ishlab chiqarishda bazalt tolalaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jahonda yuqori modulli iplardan foydalanib, «texnik tekstil», ya’ni texnik maqsadlarda ishlatiladigan to‘qimachilik mahsulotlari assortimentini kengaytirish va spetsifik xususiyatga ega noan’anaviy (sport buyumlari, avtomobil va mototsikllarning ayrim detallari, qayiq va katerlar korpusi, murakkab profilga ega detallar, turli qurilish panellari, issiqlik, tovush izolyatsion va yonmaydigan buyumlar, qurilish konstruksiyalari, shamol elektrogeneratorlari qanotlari) innovatsion mahsulotlar olishga yo‘naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada bazalt tolasidan «fibra», issiqlik saqlash xususiyati yuqori plitalar, kompozit armatura, kompozitsion to‘rlar kabi qurilish materiallari ishlab chiqarishga alohida e’tibor berilmoqda.

Respublikamizda to‘qimachilik sanoatini modernizatsiyalash, mahalliy bazalt xomashyolarini chuqur qayta ishlash, sifatli, raqobatbardosh va eksportga yo‘naltirilgan, import o‘rnini bosuvchi tayyor mahsulotlar, texnik to‘qimachilik mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini oshirish yuzasidan keng qamrovli chora - tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. 2022-2026 - yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan «...sanoat mahsulotlarining ishlab chiqarish hajmini 1,4 baravarga oshirish, to‘qimachilik sanoati mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini 2 baravarga ko‘paytirish, jahon savdo tashkilotiga a‘zo bo‘lishda to‘qimachilik sohalarining ishlab chiqarishga ta’sirini o‘rganish...»<sup>2</sup> bo‘yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarini amalga oshirishda, jumladan, xomashyodan unimli foydalanib hamda chiqindisiz ishlab chiqarish texnologiyalarga asoslanganligi yangi assortimentdagi yengsimon trikotaj va izolyatsion shnurlarni yaratish va ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 10 - apreldagi PQ-4277-son «Shisha tola, shisha tolali buyumlar, kompozit materiallar, energiya tejankor

---

<sup>1</sup> <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/textile-market>

<sup>2</sup> O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son «2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida» gi farmoni

isitish asbob-uskunalari va energiya tejashning zamonaviy tizimlarini ishlab chiqishni tashkil etishga oid qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»<sup>3</sup>gi, 2019 - yil 20 - fevraldagi «Qurilish materiallari sanoatini tubdan takomillashtirish va kompleks rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida»<sup>4</sup>gi PQ-4198 - son, 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»<sup>5</sup>gi Farmonlari PQ-307-son qarorlari hamda boshqa tegishli normativ-me‘yoriy hujjatlarda mahalliy bazalt tolalaridan to‘qimachilik sanoatida foydalanishni yanada rivojlantirish, mahalliy xomashyo va ikkilamchi resurslar asosida zamonaviy kompozitsion materiallar turlarini ko‘paytirish vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi va mazkur tadqiqot ishining dolzarbligini belgilaydi.

**Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishi-ning ustuvor yo‘nalishlariga mosligi.** Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining II. «Energetika, energiya va resurs-tejamkorlik» ustuvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

**Muammoning o‘rganilganlik darajasi.** Dissertatsiya ishi mavzusi ilmiy asoslari, ya‘ni bazalt tolasini ishlab chiqarish texnologiyasi bo‘yicha bir qator chet el olimlari, jumladan, M.Park, L. Yang, A.Zindler, K.Velde, Piero De Fazio, K.S.Makarevich, S.E.Artemenko, N.K.Romanichev, D.D.Djigiris, M.F.Maxova, O.V.Tutakov, V.I.Bojko, F.M.Rozanov, L.A.Chernikina va boshqalar ilmiy tadqiqotlar olib borgan.

Bazalt tolasini ishlab chiqarish, unga kimyoviy ishlov berish bo‘yicha nazariy-metodologik asoslarni yorituvchi fundamental masalalarni rivojlanishi bir qator olimlarning ilmiy-tadqiqotlarida amalga oshirilgan, jumladan, A.A.Kurbonov, R.K.Rashidova, L.Sattorov, V.P.Shevchenko, I.Musayev, M.I.Iskandarova va boshqalar bu sohada turli yillarda bazalt tolasiga kimyoviy ishlov berish bilan ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilashda munosib hissa qo‘shganlar.

Bugungi kunda bazalt tolasiga kimyoviy ishlov berish, uni qayta ishlashga yanada jiddiyroq e‘tibor berilayotganligining asosiy sabablaridan biri ushbu tolalarning sinuvchanligigini kamaytirib, ulardan to‘qimachilik mahsulotlarini olish, hamda ular asosida turli maqsadli kompozitsion materiallarni yaratishdir.

Respublikamizda bu boradagi ilmiy izlanishlar hozirgi kun talablari darajasida emas. Mahalliy bazalt tolalaridan to‘qima yoki trikotaj to‘qish afzalliklari va imkoniyatlaridan samarali foydalanishning yechimi topilmagan.

**Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi.** Dissertatsiya tadqiqoti Jizzax politexnika institutining ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq

---

<sup>3</sup> O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019- yil 10- apreldagi PQ-4277-son «Shisha tola, shisha tolali buyumlar, kompozit materiallar, energiya tejamkor isitish asbob-uskunalari va energiya tejashning zamonaviy tizimlarini ishlab chiqishni tashkil etishga oid qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi qarori.

<sup>4</sup> O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019- yil 20 - fevraldagi PQ-4198-son «Qurilish materiallari sanoatini tubdan takomillashtirish va kompleks rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi qarori.

<sup>5</sup> O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020- yil 5- maydagi «To‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini qo‘llab-quvvatlashga doir kechiktirib bo‘lmaydigan chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi PF-5989-sonli Farmoni.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 - yil 6 - iyuldagi PQ-307-sonli qarorida keltirilgan «Mahalliy bazalt tolalari asosida maqsadli trikotaj mato va mahsulotlar olish texnologiyasini yaratish» mavzusidagi amaliy loyihasi doirasida bajarilgan.

**Tadqiqotning maqsadi:** mahalliy bazalt tolasini fizik-kimyoviy modifikatsiya qilib, ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash orqali yengsimon trikotaj va tolali pilik (roving) bilan to'ldirilgan issiqlik izolyatsion shnur mahsulotlarini olish texnologiyasini yaratishdan iborat.

**Tadqiqotning vazifalari:**

jahon tajribasi, ya'ni Rossiya, Ukraina, Xitoy davlatlari sanoatida yuqori samaradorlikka ega bo'lgan bazalt tolasidan olinadigan to'qimachilik mahsulotlari va ular asosidagi kompozitlarni olish qiyosiy o'rganiladi;

mamlakatimizdagi mahalliy bazalt xomashyosi tarkibi, assortimentining o'ziga xosligi mutaxassislarning mazkur masalaga alohida fan, oliy ta'lim va amaliyot hamkorligi bilan yondashuvda tadqiq etiladi;

bazalt tolasini va pilik (roving) chiziqli zichligining turlarini ko'paytirish bilan bog'liq mahalliy bazalt tola olish texnologiyasi takomillashtiriladi;

ishlatilish talablariga mos tarzda tegishli chiziqli zichlikka ega bazalt iplarini olish va sirt faol moddalar bilan ishlov berishga erishiladi;

juda ingichka tolali pilik (roving) bilan to'ldirilgan issiqlik izolyatsion shnur olish imkoniyatlari tadqiq etiladi;

maxsus sirt faol modda bilan ishlov berilgan, paypoq avtomatlari klassiga mos chiziqli zichlikka ega bazalt iplarini ishlab chiqish va ulardan yengsimon mahsulotni shakllantirishga erishiladi.

**Tadqiqotning obyekti:** bazalt tolalari asosida shakllantiriladigan yengsimon trikotaj va tolali pilik (roving) bilan to'ldirilgan issiqlik izolyatsion shnur mahsulotlarini texnologiyasi olingan.

**Tadqiqotning predmeti** bazalt tolasini fizik-kimyoviy modifikatsiyasi, paypoq avtomatlarida noan'anaviy usulda olingan yengsimon trikotaj mahsulotlar va shnur to'qish uskunasida olingan to'ldirgichli shnur ishlab chiqarish texnologiyasi hisoblanadi.

**Tadqiqotning usullari.** Tadqiqot jarayonida yengsimon trikotaj va to'ldirgichli shnur mahsulotlarini kompleks baholash to'la faktorli tajriba usulida tajriba natijalarini qayta ishlash regression modellar qurish usullaridan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi** quyidagilardan iborat:

bazalt tolasini dastlabki ishlashda turli aralashmali sirt faol moddalardan foydalangan holda, kompozitsion materiallar va polimerlar bilan adgeziyasi yaxshilangan mahalliy bazalt ipi olingan.

to'qimachilik sanoatida bazalt tolasini uzish kuchi va solishtirma uzish kuchi sirt faol moddalar bo'lgan poliakrilamid, glitserin va suvning miqdorlariga bog'liqligi amaliy tajribalar bilan asoslangan.

mahalliy bazalt pilik (roving) texnologik tizimida yangi sirt faol moddalar bilan ishlov berib tayyorlangan mahalliy bazalt ipidan va unga elasthan, poliamid, poliester iplarini qo'shish bilan yengsimon trikotaj namunalari paypoq to'quv

avtomatlarida elektron tizim dasturiga paypoq tovon va uch qismi o'rilishi bo'lmagan texnologiya asosida yengsimon trikotaj mahsulotlari olingan.

sirt faol moddalar bilan ishlov berib, takomillashtirilgan texnologiyaga ko'ra tayyorlangan mahalliy bazalt pilik (roving) lardan to'ldirgichsiz shnur, asosi va to'ldirgichi bazalt bo'lgan shnur, hamda asosi poliester, to'ldirgichi mahalliy bazalt bo'lgan import o'rnini bosuvchi eksportbop issiqlik izolyatsion shnurlar olingan.

**Tadqiqotning amaliy natijalari** quyidagilardan iborat:

bazalt tolasi va pilik (roving) ning chiziqli zichligi turlarini ko'paytirish bilan bog'liq trikotaj mahsulotlarini olishda ishlatiladigan bazalt tola olish uchun sirt faol modda yaratilgan;

to'qimachilik sanoati talablariga uzilish kuchi va solishtirma zichligi kuchi mos keladigan bazalt tolalar olishda sirt faol moddalarni tanlashda suv, poliakrilamid va glitserin moddalariga bog'liqligining regression tenglamalari olingan;

bazalt tolasi va pilik (roving) chiziqli zichligining turlarini ko'paytirish bilan bog'liq mahalliy bazalt tola olish texnologiyasi yaratilgan;

ishlatilish talablariga mos tarzda tegishli chiziqli zichlikka ega bazalt iplarini olish va sirt faol moddalar bilan ishlov berishga erishilgan;

juda ingichka tolali pilik (roving) bilan to'ldirilgan issiqlik izolyatsion shnur olish imkoniyatlari yaratilgan;

maxsus sirt faol modda bilan ishlov berilgan, paypoq avtomatlari klassiga mos chiziqli zichlikka ega bazalt iplarini ishlab chiqish va ulardan yengsimon mahsulotni shakllantirishga erishilgan.

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Nazariy va amaliy tadqiqotlar natijalarining mosligi, aprobatsiya va qo'llash natijalarining ijobiyligi, shuningdek, natijalarni qiyosiy baholash mezonlariga ko'ra ularning adekvatligiga, o'tkazilgan tadqiqotlarning ijobiy natijalari va qiyosiy tahlildagi ustunligi bilan izohlanadi.

**Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.** Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati mahalliy bazalt xomashyosi tarkibining o'ziga xosligi, undan olinadigan tolali materiallar assortimenti pilik (roving) chiziqli zichligining turlarini ko'paytirish bilan bog'liq bazalt tolasini olishda sirt faol moddalarni tanlashda suv, poliakrilamid va glitsiren moddalariga bog'liqligining regression tenglamalari asosida tadqiq etish usullari bilan izohlandi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati bazalt iplarini olish va sirt faol moddalar bilan ishlov berishning o'ziga xosliklari va ingichka tolali pilik (roving) bilan to'ldirilgan eksplualatsion davri yuqori va issiqlik izolyatsion shnur olindi. yengsimon trikotaj bilan mustahkamlangan, spesifik xususiyatlarga ega kompozitlarni bazalt (yoki boshqa sintetik, sun'iy) ipdan shakllantirish bilan bir qatorda hajmli bazalt iplaridan to'ldiruvchi tarzida foydalanish imkoniyati yaratilganligi bilan izohlandi.

**Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi.** Mahalliy bazalt tolasini fizik-kimyoviy modifikatsiya qilish asosida yengsimon trikotaj va tolali pilik (roving) bilan to'ldirilgan issiqlik izolyatsion shnur olish texnologiyasi bo'yicha olingan natijalar asosida:

Mahalliy bazalt tolasini fizik-kimyoviy modifikatsiya qilish texnologiyasining ratsional me'yorlarini ishlab chiqish bilan to'qimachilik sanoati talablariga mos tegishli chiziqli zichlikka ega bazalt iplarini olish, sirt faol moddalar «Mega Invest Industrial» MChJ QK da joriy etilgan («O'zto'qimachilik sanoati» uyushmasining 2022 - yil 26 - dekabrda №03/25-3632-son ma'lumotnomasi). Natijada yangi turdagi sirt faol modda bilan ishlov berib olingan ipning uzish kuchi 18 N gacha bo'lgan ip ishlab chiqarish imkoni yaratilgan.

Mahalliy bazalt tolasidan yengsimon trikotaj va tolali pilik (roving) bilan to'ldirilgan issiqlik izolyatsion shnur «Jizzax eco textile» MCHJda olingan («O'zto'qimachilik sanoati» uyushmasining 2022 - yil 26 - dekabrda № 03/25-3632-son ma'lumotnomasi). Natijada, trikotaj mato va choksiz yenglar bilan mustahkamlangan, spetsifik xususiyatlarga ega kompozitlarni olish imkoniyatlari ilmiy asoslangan.

**Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi.** Mazkur tadqiqot natijalari 4 ta xalqaro va 4 ta respublika ilmiy – amaliy anjumanlarida ma'ruza qilingan va muhokamadan o'tkazilgan.

**Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi.** Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 14 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, nufuzli ilmiy jurnallarda va «Fan tarmog'i» (Web of Science Core Collection) yoki «Scopus» ma'lumotlar bazasida indekslangan xorijiy nashrlarda 3 ta O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik dissertatsiyalarini asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 3 ta maqola, 1 tasi xorijiy va 2 tasi Respublika jurnallarida nashr qilingan.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertatsiya kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 101 betni tashkil qiladi.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

**Kirish** qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, maqsadi va vazifalari, shuningdek, tadqiqot obyekti va predmeti shakllantirilgan, tadqiqotning respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning muhim yo'nalishlariga mosligi, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalar bayon etilgan, olingan natijalarning ishonchliligi asoslangan, tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati yoritilgan hamda amaliyotga joriy qilish, chop etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning birinchi «**Bazalt tolalarini olish va ulardan samarali foydalanish texnika-texnologiyasi adabiyotlar sharhi**» deb nomlangan bobida bazalt xomashyosidan issiqlikbardosh g'isht olish, qurilish konstruksiyalari tayyorlashda beton tarkibiga qo'shib ishlatiladigan fibradan foydalanish, tolali jgut, pilik (roving) va iplar olish, yuqori temperatura, korroziya, kimyoviy qarshilik, agressiv muhit, tuzlar, kislotalar, ishqor eritmaları ta'siriga bardoshli turli - tuman kompozitlar va funksional to'qimachilik mahsulotlari olish texnika-texnologiyasining xorij tajribasi o'rganildi.

Mahalliy bazalt minerallari zahirasi, hududiy taqsimoti, tarkibining ilmiy tahlili, undan olinadigan tolali materiallar assortimentini fan, oliy ta'lim va amaliyot mutaxassislari hamkorligida tadqiq etilishiga asoslanib, tola va pilik (roving) chiziqli zichligining turlarini ko'paytirish bilan bog'liq texnologiyani takomillashtirish, to'qimachilik sanoati talablariga mos mustahkamlangan bazalt iplarni olish imkoniyatlari mavjudligi aniqlandi.

Respublikamizda mavjud texnik-texnologik quvvatlardan samarali foydalanib, xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida ishlatiladigan import o'rini bosuvchi, eksportbop bazalt pilik (roving) va iplaridan yangi funksional mahsulotlarni yaratish istiqbollari mavjudligi asoslandi.

Dissertatsiyaning ikkinchi «**Bazalt tolalarini olish, kimyoviy ishlov berish va ekspluatatsion xususiyatlari yaxshilangan tolalardan maqsadli trikotaj mato va mahsulotlarni yaratish imkoniyatlari tadqiqi**» deb nomlangan bobida mahalliy bazalt minerallari zahirasi, hududiy taqsimoti, xususiyatlari va «Mega invest industrial» MChJ qo'shma korxonasi tolali pilik (roving) lar assortimenti o'rganilgan. Ulardan to'qimachilik tarmog'ida olovbardosh, issiqlikka chidamli lentalar, shnurlar, turli to'qimachilik matolar (to'qima, trikotaj va noto'qima) va funksional tayyor buyumlar ishlab chiqarish imkoniyatlari tadqiq etildi.

Nazariy va amaliy tadqiqotlar tahlili, tayanch OTM (Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti) mutaxassislari yutuqlariga asoslanildi. Bunda to'qimachilik tarmog'ining talablariga javoban bazalt pilik(roving) va iplarni fizik-kimyoviy modifikatsiya qilish uchun tegishli kompozitsiya yaratildi.

Ma'lumki, bazalt pilik (roving) va iplarni ishlab chiqarishning so'nggi bosqichi tolalarning sirtini qayta ishlash hisoblanadi.

1-jadval

**«Mega invest industrial» MChJ qo'shma korxonasi ishlab chiqarayotgan tolali pilik (roving) lar assortimenti**

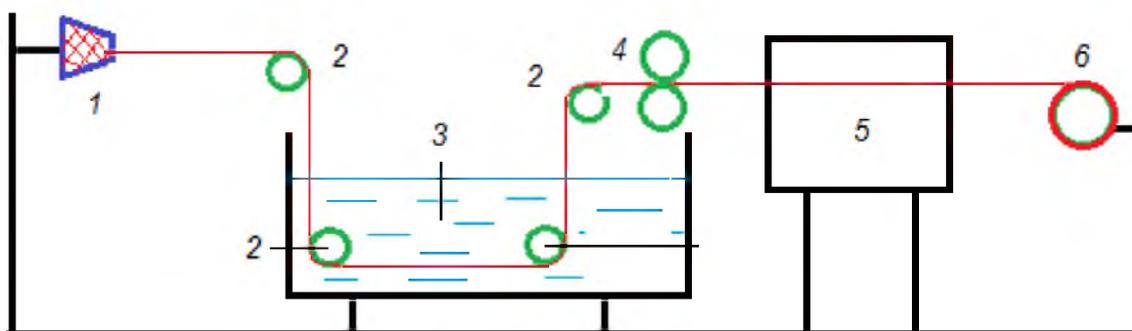
Roving markasi	Elementar ip diametri, mkm	Chiziqli zichligi, teks	Foydalanilishi
VR 9-800-MP43-int	9	800	Epoksid matritsa uchun
VR 9-1200-MP43-int	9	1200	
VR 13-800-MP43-int	13	800	
VR 13-1200-MP43-int	13	1200	
VR 13-1600-MP43-int	13	1600	
VR 13-2400-MP43-int	13	2400	
VR 17-800-MP43-int	17	800	
VR 17-1200-MP43-int	17	1200	
VR 17-1600-MP43-int	17	1600	
VR 17-2400-MP43-int	17	2400	
VR 17-3200-MP43-int	17	3200	
VR 17-4800-MP43-int	17	4800	
VR 9-800-MP44-int	9	800	Poliefir matritsa uchun
VR 9-1200-MP44-int	9	1200	
VR 13-800-MP44-int	13	800	
VR 13-1200-MP44-int	13	1200	

VR 13-1600-MP44-int	13	1600	To‘qimachilik uchun
VR 13-2400-MP44-int	13	2400	
VR 17-800-MP44-int	17	800	
VR 17-1200-MP44-int	17	1200	
VR 17-1600-MP44-int	17	1600	
VR 17-2400-MP44-int	17	2400	
VR 17-3200-MP44-int	17	3200	
VR 17-4800-MP44-int	17	4800	
VR 9-600-MP44-int	9	600	
VR 9-1200-MP51-int	9	1200	
VR 13-800-MP51-int	13	800	
VR 13-1200-MP51-int	13	1200	
VR 13-1600-MP51-int	13	1600	
VR 13-2400-MP51-int	13	2400	
VR 17-800-MP51-int	17	800	
VR 17-1200-MP51-int	17	1200	
VR 17-1600-MP51-int	17	1600	
VR 17-2400-MP51-int	17	2400	
VR 17-3200-MP51-int	17	3200	
VR 17-4800-MP51-int	17	4800	

Izoh: korxonada iste'molchilar talablari asosida boshqa chiziqli zichlikdagi bazalt pilik(roving)lar tayyorlab berish imkoniyatiga ega.

Bazalt pilik (roving) va iplarga ishlov berish uchun kompozitsiya quyidagi tarkibda tayyorlandi: 10 litr SFM (sirti faol modda) uchun 20% li akril emulsiyasi eritmasi (1 litr), glitserin 1% (100 ml), 2,5% li poliakrilamid eritmasi (2 litr), suv (7 litr).

Tajriba pilik (roving) namunalarini moylash jarayoni tajriba qurilmasida amalga oshirildi (1-rasm).



**1-rasm. Moylash tajriba qurilmasining chizmasi:**

1 – pilik (roving); 2 – yo‘naltiruvchi roliklar; 3 – moylovchi eritma;  
4 – siquvchi vallar; 5 – quritish qurilmasi; 6 – moylangan tolani g‘altakka o‘rash

Laboratoriya qurilmasida bazalt pilik (roving) va iplar moylovchi eritmadan  $1,0 \pm 0,1$  m/min tezlik bilan o‘tkazildi, moylovchi eritma xona temperaturasiga ega, quritish jarayoni  $60 \pm 2^\circ\text{C}$  temperaturada amalga oshirildi. Tadqiqotlar natijasida

bazalt pilik (roving) va iplarni moylash texnologiyasining ratsional me'yorlari ishlab chiqildi.

Ikkinchi bosqichda yuqorida keltirilgan tarkib asosida tayyorlangan kompozitsiya bir kun davomida tindirildi va «Mega invest industrial» MChJ qo'shma korxonasida ishlab chiqarish sharoitida fizik-kimyoviy modifikatsiya qilingan mahalliy bazalt iplari tajriba-sinov partiyasi olindi.

Tegishli sirt faol moddalar bilan ishlov berilgan mahalliy bazalt pilik (roving) va iplarining fizik-mexanik ko'rsatkichlari «Mega invest industrial» MCHJ QK laboratoriyasi sharoitida «AGS-X» moslamasida o'rganildi.

Tadqiqotlar natijasida to'qimachilik tarmog'i talablariga (ingichka, deformatsion xususiyatlari yaxshilangan) mos bazalt iplar olish imkoniyati mavjudligi isbotlandi.

Sirt faol moddalar bilan ishlov berilgan mahalliy bazalt iplarining fizik-mexanik ko'rsatkichlari, ya'ni uzish kuchi, solishtirma uzilishdagi uzayish, solishtirma uzish kuchi qiymatlari bo'yicha yaxshi natijalarga ega bo'lganligini ko'rish mumkin (2-jadval).

Bazalt pilik (roving) va iplarini to'qimachilik tarmog'i mashina va dastgohlarida ishlatilishi ko'p jihatdan ularning mustahkamligi bilan bog'liq.

Shu sababdan, ish hajmida «Mega invest industrial» MCHJ qo'shma korxonasining laboratoriya uskunalaridan foydalanib tajriba sinov ishari o'tkazildi va natijalarning EHMda qayta ishlab regression tenglamalar olindi.

$$Y_R = 18,1188 - 0,1313x_1 - 0,6188x_2 - 0,5563x_3 - 0,2438x_1x_2 + 0,3188x_1x_3 + 0,1063x_2x_3 - 0,0938x_1x_2x_3$$

Bunda Styudent kriteriyasini formulalaridan foydalanildi.

$$S^2(\bar{y}) = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N S_u^2(y) = \frac{0,155}{8} = 0,01938;$$

$$S(\bar{y}) = \sqrt{S^2(\bar{y})} = \sqrt{0,01938} = 0,0492$$

$$\Delta b = t_T \frac{S(\bar{y})}{\sqrt{N}} = 2,12 \cdot \frac{0,0492}{\sqrt{8}} = 0,1043$$

2-jadval

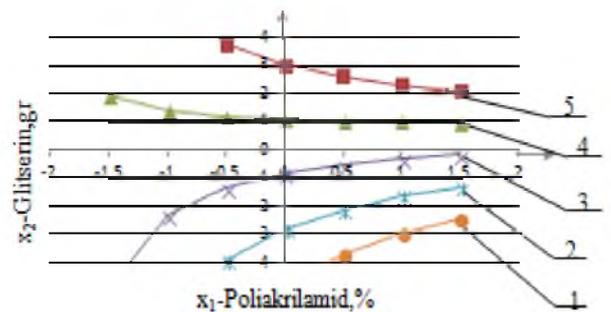
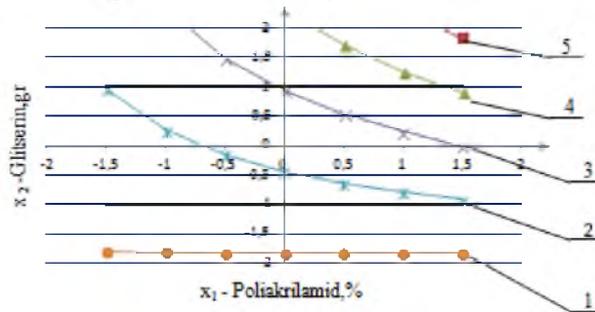
### Sirt faol moddalar bilan ishlov berilgan mahalliy bazalt iplari fizik-mexanik ko'rsatkichlari

SFM tarkibi	Namuna	Uzish kuchi, N	Solishtirma uzilishdagi uzayish, %	Solishtirma uzish kuchi, mN/teks	Egiluvchanlik moduli, N/teks
Kollagen, PAA, Glitserin, suv	1-1	15.8	1.8	439.0	37
	1-2	13.0	1.5	360.7	30
	1-3	10.2	1.2	282.8	28
	1-4	9.4	1.2	261.1	33
	1-5	12.9	1.4	357.1	40
	o'rtacha	12.3	1.4	340.1	28
Akril emulsiya, PAA, Glitserin, suv	1-1	19.7	2.5	465.1	25
	1-2	19.1	2.6	483.9	25
	1-3	18.6	2.5	491.5	21
	1-4	17.4	2.5	486.8	26

	1-5	17.5	2.6	522.2	22
	o'rtacha	18.5	2.5	489.9	24
DBF, PEG-4000, OS-20	1-1	17.2	2.0	485.1	22
	1-2	16.8	1.8	468.7	26
	1-3	10.3	1.8	417.4	22
	1-4	12.4	1.8	450.5	23
	1-5	13.2	1.9	463.7	24
	o'rtacha	13.9	1.9	457.1	23

Modelning adekvatligini tekshirishda Fisher kriteriyasidan foydalanildi.

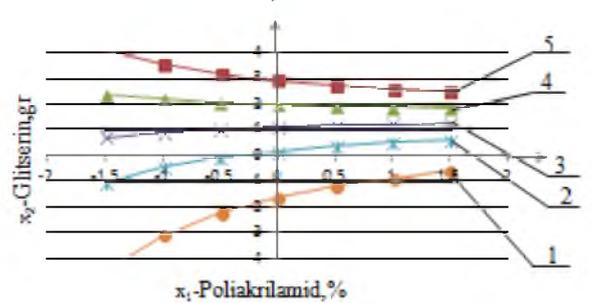
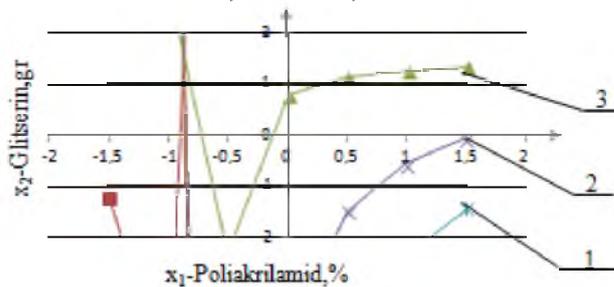
$$F_T [P_D = 0,95; f(S_y^2) = 16, f(S_{\text{HAI}}^2) = 4] = 5,85.$$



**2-rasm. PAA, glitserin miqdorining uzish kuchi qiymatlariga bog'liqligi:**

**5,8 litr bo'lganda:** 1 - 20 N, 2 - 19 N,  
3 - 18 N, 4 - 17 N, 5 - 16 N

**7 litr bo'lganda:** 1 - 20 N, 2 - 19 N, 3 - 18 N,  
4 - 17 N, 5 - 16 N



**3-rasm. PAA, glitserin miqdorining solishtirma uzish kuchi qiymatlariga bog'liqligi:**

**5,8 litr bo'lganda:** 1- 427,4 mN/teks, 2- 384,98  
mN/teks, 3-342,54 mN/teks.

**7 litr bo'lganda:** 1- 512,3 mN/teks,  
2- 427,4 mN/teks, 3- 384,98 mN/teks,  
4- 342,54 mN/teks, 5- 300,1 mN/teks

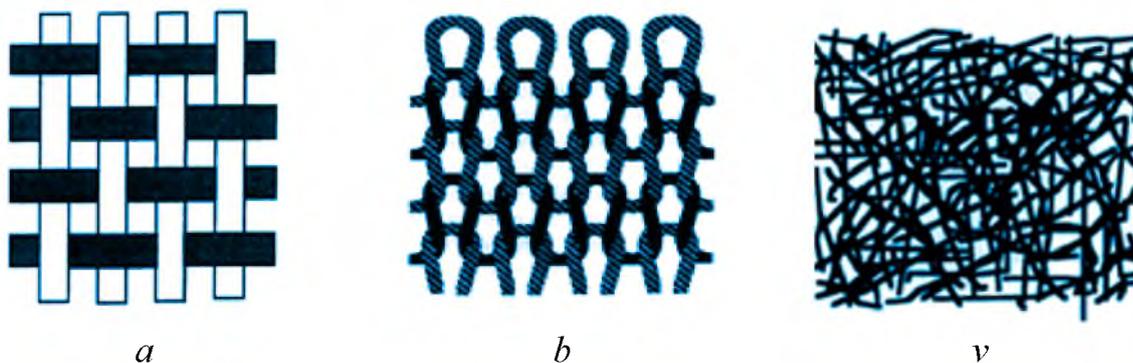
Bazalt pilik (roving) va iplarga ishlov berishda foydalanilgan moylovchi kompozitsiya (SFM) tarkibi tashkil etuvchilarining turli qiymatlarining fizik-mexanik ko'rsatkichlarga ta'siri grafiklari olindi.

Dissertatsiyaning uchinchi «**Funksional to'qimachilik mahsulotlarini olish texnologiyasi tadqiqi**» deb nomlangan bobida «Texnik tekstil» tushunchasining mohiyati, tasnifi berilgan.

To'qimachilik materiallar, ya'ni to'qima, trikotaj va noto'qima matolar tarkibiy tuzilishi, mohiyati va xususiyatlari hamda ular asosida funksional kompozit va mahsulotlar olinishi xomashyoning o'ziga xosligi bilan bog'lab bayon etilgan.

Texnik trikotaj yo'nalishidagi to'rsimon trikotaj bilan mustahkamlangan polimerlar, yengsimon to'ldirgichli filtrlar, kichik diametrli yengsimon matbaa

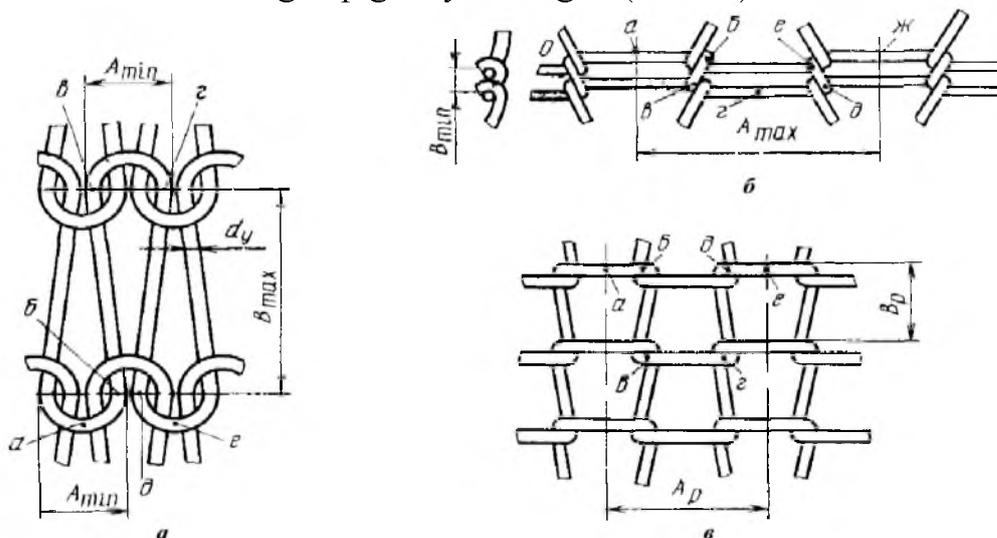
qoplamalari, qo‘l himoya yenglari va tibbiyot elektrod osti qoplamalarini olish bilan bog‘liq ilmiy amaliy ishlar tadqiqi keltirilgan.



**4-rasm. To‘qimachilik matolari turlari:**

*a* – to‘qima; *b* – trikotaj; *v* - noto‘qima

Bunda, trikotaj asosidagi mahsulotlarni ishlab chiqarish afzalliklariga alohida urg‘u berilgan. Ushbu ustunlik trikotaj mato yoki mahsulotlar halqa ko‘rsatkichlari bilan belgilanishi va ularning o‘lchamlariga ta’siri ya’ni cho‘zilgan glad trikotaj geometrik modeli bilan bog‘liqligi bayon etilgan (5-rasm).



**5-rasm. Cho‘zilgan glad trikotaj geometrik modeli:**

*a* – bo‘yiga; *b* – eniga; *c* – ikki o‘q bo‘ylab:  $A_{min}$  va  $B_{max}$ ,  $B_{min}$  va  $A_{max}$  yoki  $A_p$  va  $B_p$  – bo‘yiga cho‘zilganda halqa qadami va halqa qator balandligi, eniga yoki ikki o‘q bo‘ylab cho‘zilganda;  $d_y$  - shartli diametr; *a*, *b*, *c*, *d*, *e* – halqa qismlari nuqtasi.

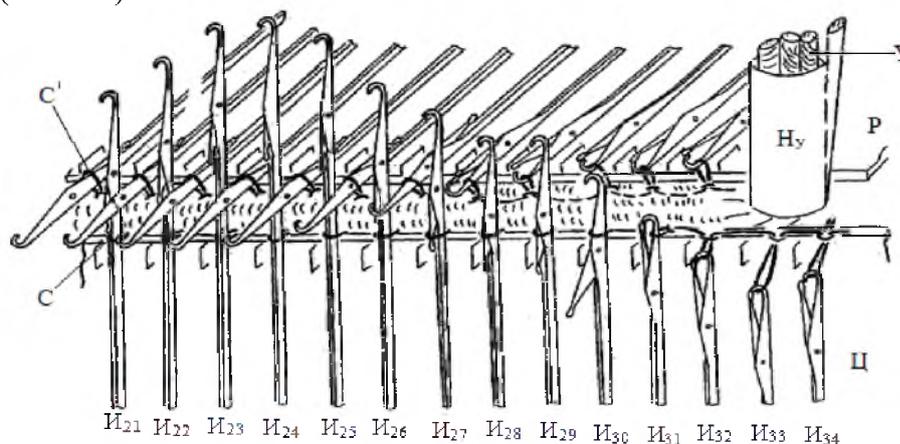
Nazariy tadqiqotlarga ko‘ra halqa qadami  $A$  qiymati halqa qator balandligi  $B$  ga nisbatan doim ikki baravar katta bo‘ladi.  $A_p$  va  $B_p$  qiymatlari trikotajning vertikal va gorizonta kuchlar ta’siridagi deformatsion holatni ifodalaydi: bunda  $A \rightarrow A_{max}$ ,  $B \rightarrow B_{min}$  va aksincha,  $B \rightarrow B_{max}$ ,  $A \rightarrow A_{min}$ .

Dissertatsiya mavzusi, maqsadi va belgilangan vazifalarga mos tarzda tadqiqotlar hajmida aylana ignadonli mashinalarda, jumladan paypoq avtomatlariga kengroq yondoshilgan. Shu bilan birga yengsimon mato va mahsulotlar olishga ahamiyat berilgan hamda yeng enini nazariy jihatdan aniqlash formulasi keltirilgan:

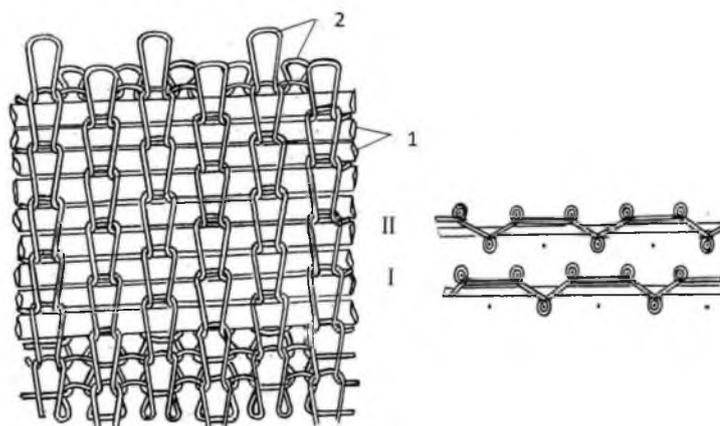
bunda,  $I$  – ignadon ignalari soni;  $A$  – halqa ustunchalari bo‘yicha yonma-yon joylashgan halqalar oralig‘i, ya‘ni halqa qadami, mm.

Ishda ikki ignadonli aylana trikotaj mashinalar texnologik imkoniyatlari yoritilgan. Ularda nisbatan yo‘g‘on, hajmli iplaridan foydalanib, qator yengsimon filtrlarning olinish mohiyati (6-rasm), nazariy va amaliy tadqiqotlarga tayangan holda, mahalliy bazalt rovinglardan to‘ldirgichli texnik trikotaj tuzilishi varianti (7-rasm) keltirilgan hamda, ulardan foydalanish g‘oyasi ilgari surilgan.

Nisbatan kichik diametrlil (2 dan -  $4^{1/2}$  dyuymgacha) paypoq to‘quv avtomatlari texnik tasniflari va texnologik imkoniyatlari borasidagi batafsil ma‘lumotlar keltirilgan. Ularda trubkasimon choksiz yenglarni olish mohiyati keltirilgan (8-rasm).

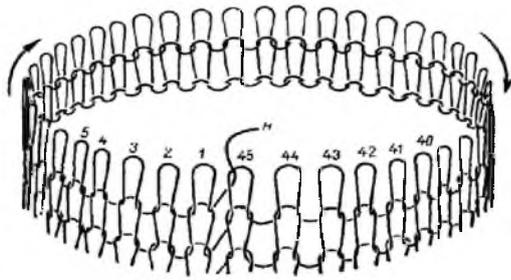


**6 – rasm. Yengsimon trikotajni olishda to‘ldirgichning yo‘naltirilishi:**  
 P – rippshayba; Ц – silindr;  $H_y$  – qo‘shimcha ipyo‘naltirgich; Y – to‘ldirgich;  
 C va  $C^1$  –silindr va rippshayba eski halqasi



**7 – rasm. To‘liqmas lastik asosidagi aralash to‘ldirgichli trikotaj:**  
 1- to‘ldirgich; 2 –to‘liqmas lastik qatorlari

Paypoq avtomatlarining texnologik imkoniyatlarini kengaytirish, mavjud quvvatlardan noan‘anaviy xom ashyo turlarini ishlatib texnik trikotaj olish bilan bog‘liq imkoniyatlar ochib berilgan. Bunda, paypoq avtomati klassi tushunchasi va uning ip chiziqli zichligi bilan mutanosiblik formulalari keltirilgan.



**8-rasm. Yengsimon trikotajning shakllanishi:** H – ip; 1 - 45 ignalarda hosil bo‘lgan halqa ustunchalari

Igna qadami, ikki qo‘shni ignalar markazlari orasidagi masofa bo‘lib, u ignadon uzunligi birligida nechta igna qadami joylashganligini bildiradi va quyidagi formula orqali topiladi:

$$K=E/t \quad (2)$$

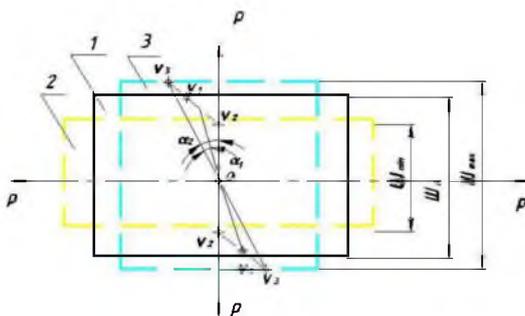
bunda, E-ignadon uzunlik birligi (E=25.4 mm, bir ang. dyuym); t-igna qadami, mm.

Trikotaj mashinalari klassi va ip chiziqli zichligi mutanosibligini trikotaj asoschilaridan biri professor I.I.Shalov tomonidan ishlab chiqarilganligi aytilgan hamda umumiy formulasi berilgan:

$$1000/T \geq K^2/10 \quad (3)$$

bunda, T-ipning chiziqli zichligi, teks; K-mashina klassi.

Shuningdek, ma‘lum diametrli trikotaj mashinadan olinayotgan yengsimon mato yoki mahsulot enining (III) nazariy va amaliy ko‘rsatkichlari bir-biridan farqlanishi, aynan ushbu omil ko‘rsatkichini ma‘lum darajada texnologik sozlash bilan o‘zgartirish imkoniyati mavjudligi keltirilgan. Shuningdek, mashinani sozlash bilan bog‘liq barcha texnik-texnologik imkoniyatlar sifatli mahsulot olish bilan bir qatorda trikotaj tarkibiy tuzilishi deformatsiyasi va qo‘zg‘aluvchanligi qonuniyatlariga asoslanishi isbotlangan (9-rasm).



**9 - rasm. Yeng enining kuchlar ta‘siridagi deformatsiya modeli:** 1-P ( $V_1$ ) vertikal va gorizontalkuchlar ta‘siridagi yeng holati; 2-( $V_2$ ) gorizontalkuchlar ta‘siridagi max cho‘zilgan holati; 3-( $V_3$ ) vertikal kuchlar ta‘siridagi max cho‘zilgan holati;  $\alpha_1$  va  $\alpha_2$ -ko‘ndalang va bo‘ylama chiziqlar qiyalik burchagi

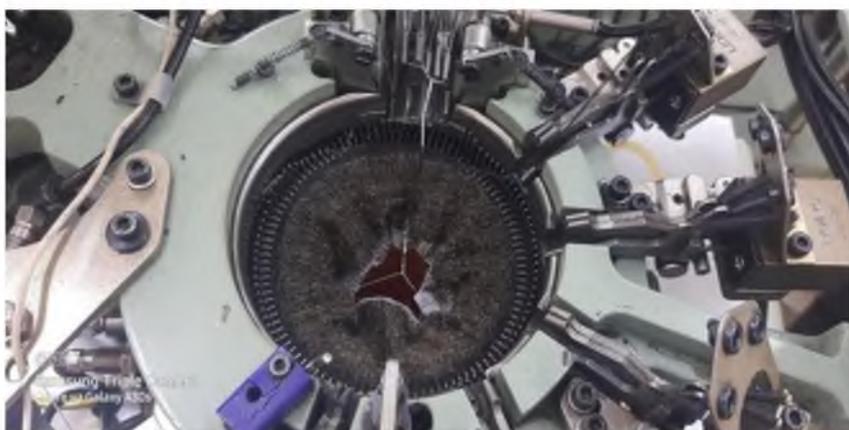
Barcha holatlarda yengsimon trikotajning deformatsiyalanishi va qo‘zg‘aluvchanligini hisobga olgan holda, halqa qadamining qiymati minimal ( $A_{\min}$ ), teng kuchlar ta‘sirida ( $A_0$ ), maksimal ( $A_{\max}$ ) va muvozanat ( $A_r$ ) holatlarda bo‘ladi. Vintsimon tuzilishdagi yeng enining kuchlar ta‘siridagi deformatsiya modelini ko‘rib chiqamiz (9-rasm). Bunga asoslangan holda, yeng enini minimal ( $III_{\min}$ ), teng kuchlar ta‘sirida ( $III_0$ ), maksimal ( $III_{\max}$ ), va muvozanat ( $III_p$ ) holatlari va uning o‘zgarishini aniqlaymiz. Aylana ignadonli mashinalardan ko‘ndalangiga hosil qilingan yengda halqa qatorlari vintsimon rapportga ega, bu bevosita mashina sistemalar soniga bog‘liqdir. Bunda ko‘ndalangiga hosil qilingan vintsimon halqa

qatorlari hosil bo'ladi, ular ma'lum qiyalik burchagi  $\alpha$  ga egadir hamda quyidagicha aniqlanadi:

$$\operatorname{tg} \alpha = nB / \Pi A, \quad (4)$$

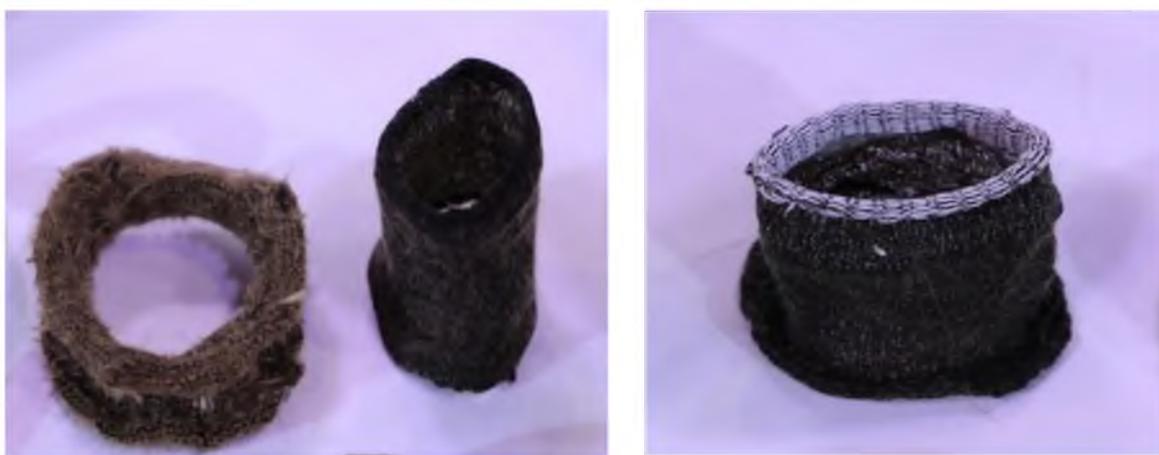
Bu yerda,  $n$  – avtomatdagi halqa hosil qiluvchi sistemalar soni;  $A$  – halqa qadami, mm;  $B$  – halqa balandligi, mm.

Yuqoridagi barcha nazariy va amaliy omillarni e'tiborga olgan holda «Jizzax eco textile» MChJ korxonasining paypoq to'quv avtomatlarida bazalt pilik (roving) va unga elastan, poliamid, poliefir iplarini qo'shish bilan turli variantlarda yengsimon trikotaj namunalari to'qildi (10-rasm). Bunda paypoq to'qish texnologiyasidan farqli tarzda paypoq tovon va uch qismi o'rilishi mavjud emas, ya'ni elektron tizim dasturiga o'zgartirish kiritilgan.



**10 - rasm. Paypoq avtomatida yengni shakllantirish jarayoni**

«Jizzax eco textile» MChJ korxonasi ishlab chiqarish sharoitida esa to'ldirgichsiz shnur, asosi va to'ldirgichi bazalt bo'lgan shnur, hamda asosi poliefir, to'ldirgichi bazalt bo'lgan shnur tajriba ishlab chiqarish partiyasi olindi (11-rasm). Bunda, an'anaviy shnur to'qish dastgohlari imkoniyatlaridan foydalanildi. Yangi sirt faol moddalar bilan ishlov berib, takomillashtirilgan texnologiyaga ko'ra tayyorlangan mahalliy bazalt pilik (roving) lardan import o'rnini bosuvchi eksportbop maxsus shnurlar turli assortimentini olish mumkinligi ilmiy va amaliy jihatdan isbotlandi.



**11 - rasm. Paypoq avtomatida o'rilgan yengsimon trikotaj ko'rinishi**



*a*

*b*

**12 - rasm. Shnur ko‘rinishi:** *a* - bazalt va paxta ipidan shnur; *b* – bazalt shnur



*a*

*b*

**13 - rasm. To‘ldirgichli shnur ko‘rinishi:** *a* – bazalt shnur; *b* – asosi poliester, to‘ldirgichi bazalt shnur

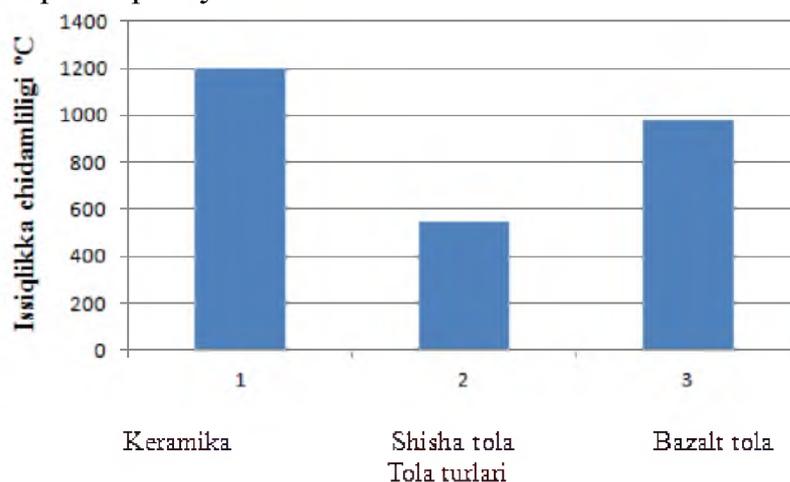
Bazalt tolasidan olingan issiqlik izolyatsion shnurini «Mega invest industrial» MChJ qo‘shma korxonasi laboratoriyasida «SNOL 15/1200» markali elektr pechiga solinib, pech eshiklari yopilgan holda sinovdan o‘tkazilganida, issiqlik izolyatsion shurning fizik- mexanik ko‘rsatkichlari +980 °C gacha o‘zgarmaganligini tadqiq qilindi.



**14-rasm. «SNOL 15/1200» markali elektr pechi.**

Bazaltning yuqorida keltirilgan qator ijobiy xususiyatlari mutaxassislarning ilmiy va amaliy qiziqishlarini o‘rgangan holda, uning fizik-texnik, fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlarini yanada chuqurroq tadqiq etish asosida olingan issiqlik izolyatsion shurning va boshqa shnurlarni issiqlikka chidamligi tadqiq qilindi. Olingan tadqiqot natijalari 15-rasmda keltirilgan.

«Mega invest industrial» MChJ qo‘shma korxonasida fizik-kimyoviy modifikatsiya qilib, xususiyatlarini yaxshilangan mahalliy bazalt pilik (roving) lar va iplar asosida funksional yenglar va to‘ldirgichsiz, hamda to‘ldirgichli shurni ishlab chiqish texnologiyalari «Jizzax eco textile» MCHJ korxonasiga joriy etilib, tajriba ishlab chiqarish partiyalari olindi.



**15-rasm. Turli xil tolalardan olingan issiqlik izolyatsion shurning issiqlikka chidamliligi**

Dissertatsiyaning to‘rtinchi «**Mahalliy bazalt iplaridan issiqlik izolyatsion mahsulotlar olish texnologiyasining iqtisodiy samaradorligini baholash**» deb nomlangan bobida bazalt pilik (roving) xususiyatining yaxshilanishi ulardan olinadigan fibrallar, ya’ni ma’lum uzunlikda kesib tayyorlanadigan tolalar xususiyatlarining ham yaxshilanishini ta’minlaydi. Bu o‘z navbatida bazalt fibrallar bilan mustahkamlangan polimer kompozitlar, polimer quvurlar, beton konstruksiyalarining sifatining tubdan yaxshilanishiga olib kelishi bayon etilgan.

Qolaversa, mahalliy bazalt pilik (roving) va iplaridan to‘qimachilik tarmog‘ida samarali foydalanib, sohalararo integratsiyani kuchayishi bilan halq ho‘jaligi ehtiyojlari uchun funksional mahsulotlarni olish imkoniyatlari kengayadi. Bu o‘z navbatida mahalliy bazalt xom ashyosini chuqur qayta ishlab qo‘shimcha qiymatga ega import o‘rnini bosuvchi, eksportbop zamonaviy funksional mahsulotlar olish va qo‘shimcha ish o‘rinlarini yaratish imkonini berishi keltirilgan.

Bazalt iplari ishlab chiqarish va to‘ldirgichli shnur olish texnologiyasining iqtisodiy samaradorligini baholash «Xalq xo‘jaligiga yangi texnika, yangiliklar va ratsionalizatorlik takliflarini joriy etishdan olinadigan iqtisodiy samaradorlikni aniqlash uslubiyati»ga asoslanib amalga oshirilgan.

To‘ldirgichli shnur olish texnologiyasining iqtisodiy samaradorligi ikki xil variantda baholandi. Bunda, 1 metr shnur uchun iqtisodiy samara: 1-variantda

(shnur asosi - bazalt pilik ( roving) - 1200 teks; to'ldirgich bazalt pilik ( roving) - 2500 teks) - 1691 so'mni; 2-variantda (shnur asosi - poliester ipi - 1800 teks; to'ldirgich bazalt pilik ( roving) - 2500 teks) - 1947 so'mni tashkil etgan.

## XULOSA

1. Bazaltning yuqori temperatura, korroziya, kimyoviy qarshilikka ega bo'lishi va agressiv muhit, tuzlar, kislotalar, ishqor eritmalari ta'siriga bardoshligi kabi afzalliklari undan funksional mahsulotlar olish istiqbollarini ochib berishi o'rganildi.

2. Mahalliy bazalt minerallari tarkibini chuqur ilmiy tahlil qilish, undan olinadigan tolali materiallar assortimentini fan, oliy ta'lim va amaliyot mutaxassislari hamkorligida tadqiq etish, tola va pilik (roving) chiziqli zichligining turlarini ko'paytirish bilan bog'liq texnologiyani takomillashtirish, to'qimachilik sanoati talablariga mos mustahkamlangan bazalt iplarni olish imkoniyatlari mavjudligi o'rganildi.

3. Mahalliy bazalt materiallari, ayniqsa «Aydarko'l» bazalti tarkibi nisbatan qattiq hisoblanishi hamda uning erish darajasi boshqa hududlarinikiga nisbatan 250÷300 °C yuqori, ya'ni 1450÷1550 °C tashkil etishi «Mega invest industrial» MChJ qo'shma korxonasida olib borilgan amaliy tajribalar asosida aniqlangan.

4. «Mega invest industrial» MChJ qo'shma korxonasida har xil tarkibli SFM dan olingan piliklarning solishtirma uzish kuchlarini tahlillari asosida Akril emulsiya, PAA, Glitserin, suv tarkibli moddalardan bilan ishlov berilgan bazalt tolali pilik (roving)lardan solishtirma uzish kuchining 489,9 mN/teks bo'lishi aniqlandi.

5. Nazariy va amaliy tadqiqotlar tahlili, tayanch OTM mutaxassislari yutuqlariga asoslanib, to'qimachilik tarmog'ida ishlatiladigan bazalt tolasini fizik-kimyoviy modifikatsiya qilish uchun tegishli kompozitsiya yaratildi va ratsional me'yorlari uzilish kuchi 18N ga tangligi, SFM miqdorlari suv 7 litr, PAAning 5% va glitserinning 20 gr ni tashkil qilgani aniqlandi.

6. Aylana ignadonli trikotaj mashinalar, jumladan paypoq avtomatlari texnik-texnologik jihatlari va ularda «Mega invest industrial» MChJ qo'shma korxonasida fizik-kimyoviy modifikatsiya qilib olingan bazalt pilik (roving) lardan foydalanib funksional mahsulotlar olish imkoniyatlari aniqlandi.

7. «Jizzax eco textile» MChJ korxonasiga tadqiqot natijalarini joriy etish bilan funksional yenglar va to'ldirgichsiz hamda to'ldirgichli shnur tajriba-sinov namunalari partiyasi olindi.

8. Tadqiqotlar asosida keramika, shisha tolali va bazalt tolalardan olingan shnurlarni issiqlikka chidamliligi «Mega invest industrial» MChJ qo'shma korxonasida mavjud bo'lgan pechda sinovlardan o'tkazilganda bazalt tolasidan olingan shurning issiqlikka chidamliligi 980 °C ga chidashi isbotlandi.

9. Mahalliy bazalt pilik (roving)dan «Jizzax eco textile» MChJ korxonasida to'ldirgichli shnur olish texnologiyasining iqtisodiy samaradorligi 2 xil variantda 1 metr 1691 so'm va 1947 so'mni tashkil etishi aniqlandi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.06.2020.Т.115.01 ПО  
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ДЖИЗАКСКОМ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

---

**ДЖИЗАКСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**МАТЧОНОВА НАРГИЗ НОРТАЕВНА**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫХ  
ТЕКСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ МЕСТНЫХ  
БАЗАЛЬТОВЫХ ВОЛОКОН**

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

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

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей Аттестационной Комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2021.1.PhD/T2119**

Диссертация выполнена в Джизакском политехническом институте.  
Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-сайте Джизакском политехническом институте ([www.jizpi.uz](http://www.jizpi.uz)) и на информационно-образовательном портале «Ziynet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Научный руководитель:**

**Рахимов Фарход Хушбакович**  
доктор технических наук, доцент

**Официальные оппоненты:**

**Сулаймонов Рустам Шенникович**  
доктора технических наук, профессор

**Дониёрова Матлуба Адашбаевна**  
кандидат технических наук, доцент

**Ведущая организация:**

**Наманганский инженерно-технологический институт**

Защита диссертации состоится «31» марта 2023 года в 11<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета PhD.03/30.06.2020.T.115.01 при Джизакском политехническом институте по адресу: 130100, г. Джизак, ул. И.Каримова-4, Административное здание Джизакского политехнического института, малый зал конференции, тел.:(372) 226-46-05, факс: (372) 226-45-47; e-mail: [dgpi\\_info@edu.uz](mailto:dgpi_info@edu.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Джизакского политехнического института (зарегистрирована под № \_\_\_\_\_). Адрес: 130100, г. Джизак, ул. И.Каримова-4, тел.:(372) 226-46-05,

Автореферат диссертации разослан «15» марта 2023 года.

(Реестр протокола рассылки № 10 от «15» марта 2023 года).



**А.К.Усманкулов**  
Председатель Научного совета по присуждению  
ученых степеней, д.т.н., профессор

**И.З.Аббазов**  
Ученый секретарь Научного совета по  
присуждению ученых степеней, д.ф.т.н., доцент

**А.Парпиев**  
Председатель Научного семинара при научном совете по  
присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

## ВВЕДЕНИЕ (аннотация докторской диссертации (PhD))

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Производство трикотажных изделий занимает одно из ведущих мест в мире. Ассортимент продукции расширяется, а требования, предъявляемые к ассортименту, также, соответственно, возрастают. Необходимость получения высококачественной и конкурентоспособной продукции, а также использование технологий, направленных на дальнейшее повышение качества трикотажных изделий, занимают одно из ведущих мест. «Учитывая во внимание, что прирост текстильного рынка в мировом масштабе с 2022 года по 2030 годы вырастет на 4,0% и по отчёту Global Textile Market Size & Share Report за 2022-20230 годы, текстильный рынок возрастет до 1420,3 миллиарда долларов»<sup>1</sup>, это прежде всего способствует применению передовых технологий в этой промышленности и внедрению их в производство. В связи с этим важным считается использование базальтовых волокон в текстильной промышленности, особенно в производстве трикотажных изделий.

В мире, используя высокомодульные нити, «технический текстиль», т. е. расширяя ассортимент текстильных изделий, используемых в технических целях и нетрадиционных со специфическими характеристиками (спортивные товары, некоторые детали автомобилей и мотоциклов, корпуса лодок и лодок, детали, имеющие сложные профили, различные строительные панели, тепло-, звукоизоляционные и негорючие изделия, строительные конструкции, крылья ветреных электрогенераторов) проводятся научно-исследовательские работы, направленные на получение инновационной продукции. В связи с этим особое внимание уделяется производству таких строительных материалов, как «фибра» из базальтового волокна, плиты с высокими теплоудерживающими свойствами, композитная арматура, композитные сетки.

Важно последовательно и стабильно развивать промышленность базальтового волокна в нашей республике, увеличить ассортимент выпускаемых полуфабрикатов и готовых изделий за счет внедрения на предприятиях отрасли современного оборудования, создавать целевые продукты с высокой добавленной стоимостью и использовать их в развитии конкурентоспособных товаров на мировом рынке. Принимаются широкомасштабные работы по созданию ресурсосберегающих технологий получения различных композиционных материалов на основе текстильных изделий, в том числе по производству целенаправленных поштучных деталей методом трикотажа, и, таким образом, достигаются определенные результаты.

---

<sup>1</sup> <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/textile-market>

В нашей республике принимаются масштабные меры по модернизации текстильной промышленности, глубокой переработке местного базальтового сырья, увеличению объемов производства высококачественных, конкурентоспособных и экспортоориентированных, импортозамещающих готовых изделий, технических текстильных изделий, и достигаются определенные результаты по проведению широкомасштабных работ. В стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы, в том числе «...увеличение объемов производства промышленной продукции в 1,4 раза, увеличение объемов производства продукции текстильной промышленности в два раза, изучение влияния отраслей текстильной промышленности на производство при вступлении во Всемирную торговую организацию...»<sup>2</sup> определены важные задачи. При реализации этих задач имеет важное значение создание и освоение нового ассортимента рукавного трикотажа и изоляционных шнуров, в основе которых лежит эффективное использование сырья и безотходные технологии производства.

Постановление Президента Республики Узбекистан от 10 апреля 2019 года № ПП-4277 «О дополнительных мерах по организации производства стекловолокна, изделий из стекловолокна, композитных материалов, энергоэффективных тепловых приборов и современных систем энергосбережения»<sup>3</sup>, постановление президента Республики Узбекистан от 20 февраля 2019 года № ПП-4198 «О мерах по коренному совершенствованию и комплексному развитию промышленности строительных материалов»<sup>4</sup>, Указ Президента Республики Узбекистан от 05 мая 2020 года № УП-5989 «О неотложных мерах по поддержке текстильной и швейно-трикотажной промышленности»<sup>5</sup>, Постановления Президента № ПП-307, а также в других соответствующих нормативных документах, данное исследование в определенной мере служит для реализации задач по дальнейшему развитию использования местных базальтовых волокон в текстильной промышленности, увеличению видов современных композиционных материалов на основе местного сырья и вторичных ресурсов, и определяет актуальность данной исследовательской работы.

**Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики.** Данное исследование является частью республиканского развития науки и технологии. Исследование

---

<sup>2</sup> Постановление Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № ПУ-60 «О стратегии действий дополнительных мерах по организации производ развития Республики Узбекистан на 2022-2026 гг».

<sup>3</sup> Постановление Президента Республики Узбекистан от 10 апреля 2019 года № ПП-4277 «О дополнительных мерах по организации производства стекловолокна, изделий из стекловолокна, композитных материалов, энергоэффективных тепловых приборов и современных систем энергосбережения».

<sup>4</sup> Постановление Президента Республики Узбекистан от 20 февраля 2019 года № ПП-4198 «О мерах по коренному совершенствованию и комплексному развитию промышленности строительных материалов»

<sup>5</sup> Указ Президента Республики Узбекистан от 05 мая 2020 года № УП-5989 «О неотложных мерах по поддержке текстильной и швейно-трикотажной промышленности».

проводилось в рамках приоритета II. «Энергетика, энергия и ресурсосбережение».

**Степень изученности проблемы.** Ряд зарубежных ученых, в том числе M.Park, L. Yang, A.Zindler, K.Velde, Piero De Fazio, К.С.Макаревич, С.Е.Артеменко, Н.К.Романычев, Д.Д.Джигирис, М.Ф.Махова, О.В.Тутаков, В.И.Божко, Ф.М.Розанов, Л.А.Черникина и др. проводили научные исследования на научной основе темы диссертации, т. е. по технологиям производства базальтового волокна.

Разработка фундаментальных вопросов, проливающих свет на теоретико-методические основы производства базальтового волокна и его химической переработки, осуществлялась в исследованиях ряда ученых, в том числе А.А.Курбонова, Р.К.Рашидова, Л.Сатторова, В.П.Шевченко, И.Мусаев, М.И.Искандарова и др. внесли значительный вклад в эту область в разные годы в улучшении эксплуатационных свойств базальтового волокна путем химической обработки.

На сегодняшний день одной из основных причин более серьезного внимания, уделяемого химической обработке базальтового волокна, его переработке, является снижение хрупкости этих волокон, получение из них текстильных изделий, а также на основе базальтового волокна, создание композиционных материалов различного назначения.

Научные исследования в этом отношении в нашей республике не находятся на уровне сегодняшних требований. Не найдено решения, позволяющего эффективно использовать преимущества и возможности ткачества или трикотажа из местных базальтовых волокон.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Джизакского политехнического института в рамках практического проекта на тему «Создание технологии получения специализированных трикотажных полотен и изделий на основе местных базальтовых волокон», предусмотренного в решении Президента Республики Узбекистан № ПП-307 от 6 июля 2022 года.

**Целью исследования:** создание технологии получения рукавного трикотажа и теплоизоляционных шнуров с наполнителем из базальтового ровинга полученного физико-химической модификацией местного базальтового волокнистого сырья с улучшением их эксплуатационных свойств.

**Задачи исследования:**

сравнительное изучение мирового опыта высокоэффективного производства текстильных изделий и композитов на основе базальтовых волокон в промышленности России, Украины и Китая;

исследование состава местного базальтового сырья, своеобразность ассортимента с интегрированным подходом специалистов науки, высшего образования и производства;

усовершенствование технологии получения местных базальтовых волокон с увеличением типов базальтового волокна (микрон) и линейной плотности ровинга (текс);

получения базальтовых волокон определенной линейной плотности, и их обработка с ПАВ согласно требованиям применения;

исследование возможности получения теплоизоляционного шнура с наполнителем из супер тонкого волокнистого ровинга;

разработка базальтового волокнистого сырья требуемой линейной плотности, и обработка её с ПАВ в соответствии классу носочных автоматов для формирования из них рукавных изделий.

**Объектами исследования:** технология рукавного трикотажа и теплоизоляционных шнуров с наполнителем ровингом из местных базальтовых волокон.

**Предметом исследования** являются физико-химическая модификация базальтового волокна, технология производства рукавных трикотажных изделий нетрадиционным способом на носочных автоматах и теплоизоляционных шнуров с наполнителем ровингом на шнуровязальных машинах.

**Методы исследования.** В объеме комплексной оценки рукавного трикотажа и теплоизоляционных шнуров с наполнителем ровингом использовалась для обработки результатов эксперимента метод полнофакторного эксперимента и построены регрессионные модели.

**Научная новизна исследования** состоит в следующем:

при первичной обработке базальтовых волокон использованы различные смешанные поверхностно-активных вещества для улучшения их адгезии с композиционными материалами и полимерами;

обоснована на практических экспериментах зависимость прочности на разрыв и относительного смещения при разрыве базальтового волокна в текстильной промышленности от количества поверхностно-активных веществ, полиакриламида, глицерина и воды.

формированы образцы рукавного трикотажа в носочных автоматах, в которых отсутствует в электронной системе вязки цикл вязания пятки и мыска носка из местного базальтового ровинга полученного в технологической цепочке обработки их с поверхностно-активными веществами и добавлением эластановых, полиамидных, полиэфирных нитей;

формированием основы из местного базальтового ровинга обработанного с поверхностно-активными веществами, а также из полиэстра получены импортозамещающие теплоизоляционные шнуры с наполнителем ровингом и без наполнителя.

**Практические результаты исследования** состоят из:

созданы поверхностно-активные вещества для производства базальтового сырья соответствующей линейной плотности, используемой в производстве трикотажных изделий;

получены уравнения регрессии, определяющие содержание воды, полиакриламида и глицерина в поверхностно-активном веществе,

используемой при производстве базальтового сырья требуемой прочностью на разрыв и удельной плотностью, которые соответствуют требованиям текстильной промышленности;

усовершенствована технология получения местных базальтовых волокон с увеличением типов базальтового волокна (микрон) и линейной плотности ровинга (текс);

достигнуто получение базальтовых волокон определенной линейной плотности соответствующий требованиям применения и обработки поверхностно-активными веществами;

изучены возможности получения теплоизоляционного шнура с наполнителем из супер тонкого волокнистого ровинга;

достигнута разработка базальтового волокнистого сырья требуемой линейной плотности, и обработка её с ПАВ в соответствии классу носочных автоматов для формирования из них рукавных изделий.

**Достоверность результатов исследования.** Объясняется совместимостью результатов теоретических и прикладных исследований, положительными результатами апробации и поддержки, а также их адекватностью по критериям сравнительной оценки результатов, положительными результатами проведенных исследований и их превосходством при сравнительном анализе.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследований заключается в специфике состава местного базальтового сырья, ассортимента получаемых из него волокнистых материалов, увеличении линейных плотностей ровингов, регрессии зависимости содержания воды, полиакриламида и глицерина в поверхностно-активном веществе применяемого при производстве.

Практическая значимость результатов исследований заключается в особенностях производства базальтового волокнистого сырья и обработки их поверхностно-активными веществами, при этом получен долговечный и теплоизолирующий шнур с наполнителем. Наряду с формированием рукавного трикотажа из базальтовых (или других синтетических, искусственных) волокнистых материалов, имеется возможность их применения в качестве армирующего в композиционных материалах со специфическими характеристиками, возможно использование объемного базальтового сырья в качестве наполнителя рукавов.

**Внедрение результатов исследований.** На основании полученных результатов по технологии создания рукавного трикотажа и теплоизоляционного шнура с наполнителем на основе физико-химической модификации местного базальтового волокна:

Определена рациональная норма технологии физико-химической модификации местного базальтового волокнистого сырья, получения определенной линейной плотности соответствующий требованиям текстильной промышленности, поверхностно-активные вещества внедрена на СП ООО «Mega Invest Industrial» (справка № 03/25-3632 Ассоциации «O'zto'qimachilik sanoat» от 26 декабря 2022 года). В результате прочность на

разрыв базальтового сырья, полученной обработкой поверхностно-активным веществом нового типа составила до 18 Н.

Шнур теплоизоляционный с наполнителем из местного базальтового волокна рукавного трикотажа и волокнистого (ровинга) (на шнурооплёточной машине) получен в ООО «Jizzaх есо textile» (справка № 03/25-3632 Ассоциации «O‘zto‘qimachilik sanoat» от 26 декабря 2022 года).

В результате научно обоснованы возможности получения композитов с особыми свойствами, армированных трикотажным полотном и бесшовными рукавами.

**Апробация результатов исследования.** Результаты данного исследования были представлены и обсуждены на 4-х международных и 4-х республиканских научно-практических конференциях.

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации всего опубликовано 14 научных работ, в том числе 3 публикации в престижных научных журналах и зарубежных изданиях, индексируемых в базе данных («Web of Science Core Collection») или «Scopus», в научных изданиях, рекомендованных публикации научных результатов докторских диссертаций Высшей Аттестационной Комиссии Республики Узбекистан опубликовано 3 статьи, 1 в зарубежных и 2 в республиканских журналах.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, списка использованной литературы и приложений. Диссертация состоит из 101 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** обосновывается актуальность и необходимость темы диссертации, формируются цель и задачи, а также объект и предмет исследования, соответствие исследования важным направлениям развития науки и техники республики, констатируется научная новизна исследования и практические результаты данного исследования, обосновывается достоверность полученных результатов, подчеркивается научная и практическая значимость результатов исследования, а также информация о внедрении, опубликованных работах, структуре диссертации.

В первой главе диссертации, **«Обзор литературы по технике и технологии получения базальтовых волокон и их эффективному применению»** изучен зарубежный опыт производства теплостойкого кирпича из базальтового сырья, применение волокон, добавляемых в бетон при приготовлении строительных конструкций, производство волокнистого жгута, ровинга и нитей, зарубежный опыт техники и технологии получения различных туманообразующих композитов и функциональных текстильных изделий, устойчивых к воздействию высоких температур, коррозии, химической стойкости, агрессивных сред, солей, кислот, растворов щелочей.

На основе научного анализа запасов местных полезных ископаемых базальта, регионального распространения, состава, ассортимента получаемых из него волокнистых материалов совместно с наукой, высшим образованием

и практическими специалистами совершенствуется технология, связанная с увеличением видов линейной плотности волокна и ровинга, установлено, что есть возможность получения армированных базальтовых нитей в соответствии с требованиями текстильной промышленности.

Эффективно используя имеющиеся в нашей республике технические и технологические мощности, доказана перспективность создания новых функциональных изделий из базальтовых ровингов и нитей, которые используются в различных отраслях народного хозяйства, замещая импорт и экспорт.

Во второй главе диссертации на тему «**Исследование возможностей создания специализированных трикотажных полотен и изделий из волокон с улучшенными свойствами базальтовых волокон, химической обработки и улучшенными эксплуатационными свойствами**» изучены запасы местных базальтовых минералов, региональное распределение, свойства и ассортимент волокнистых ровингов совместного предприятия ООО «Mega invest industrial». Из них исследовались возможности производства в текстильной промышленности огнеупорных, термостойких лент, шнуров, различных текстильных полотен (тканых, трикотажных и нетканых) и функциональных готовых изделий.

Анализ теоретических и практических исследований основывался на достижениях специалистов базового высшего учебного заведения (Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности). В ответ на требования текстильной промышленности был создан соответствующий состав для физико-химической модификации базальтовых ровингов и нитей.

Известно, что последним этапом производства базальтового ровинга и нитей является переработка поверхности волокон.

Таблица 1

**Ассортимент производства волокнистых ровингов совместного предприятия ООО «Mega invest industrial»**

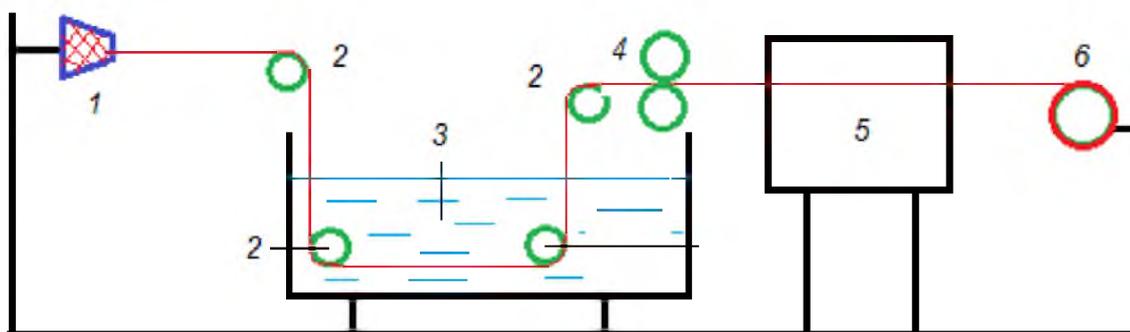
Марка ровинга	Диаметр элементарной нити, мкм	Линейная плотность, teks	Применение
VR 9-800-MP43-int	9	800	Для эпоксидной матрицы
VR 9-1200-MP43-int	9	1200	
VR 13-800-MP43-int	13	800	
VR 13-1200-MP43-int	13	1200	
VR 13-1600-MP43-int	13	1600	
VR 13-2400-MP43-int	13	2400	
VR 17-800-MP43-int	17	800	
VR 17-1200-MP43-int	17	1200	
VR 17-1600-MP43-int	17	1600	
VR 17-2400-MP43-int	17	2400	
VR 17-3200-MP43-int	17	3200	
VR 17-4800-MP43-int	17	4800	
VR 9-800-MP44-int	9	800	Для полиэфирной матрицы
VR 9-1200-MP44-int	9	1200	

VR 13-800-MP44-int	13	800	Для текстиля
VR 13-1200-MP44-int	13	1200	
VR 13-1600-MP44-int	13	1600	
VR 13-2400-MP44-int	13	2400	
VR 17-800-MP44-int	17	800	
VR 17-1200-MP44-int	17	1200	
VR 17-1600-MP44-int	17	1600	
VR 17-2400-MP44-int	17	2400	
VR 17-3200-MP44-int	17	3200	
VR 17-4800-MP44-int	17	4800	
VR 9-600-MP44-int	9	600	
VR 9-1200-MP51-int	9	1200	
VR 13-800-MP51-int	13	800	
VR 13-1200-MP51-int	13	1200	
VR 13-1600-MP51-int	13	1600	
VR 13-2400-MP51-int	13	2400	
VR 17-800-MP51-int	17	800	
VR 17-1200-MP51-int	17	1200	
VR 17-1600-MP51-int	17	1600	
VR 17-2400-MP51-int	17	2400	
VR 17-3200-MP51-int	17	3200	
VR 17-4800-MP51-int	17	4800	

Примечание: предприятие имеет возможность изготавливать базальтовые ровинги различной линейной плотности на основании требований потребителей.

Композиция для обработки базальтового ровинга и нитей было изготовлено по следующему составу: 20% раствор акриловой эмульсии (1 литр) для 10 литров ПАВ (поверхностно-активное вещество), глицерин 1% (100 мл), 2,5% раствор полиакриламида (2 литр), вода (7 литр).

Процесс замасливания образцов ровинга осуществлялся на экспериментальной установке (рис. 1).



**Рис. 1. Схема экспериментальной установки для замасливания:**

1 – ровинг; 2 – направляющие ролики; 3 – замасливающий раствор;

4 – компрессионные валы; 5 – сушильное устройство; 6 – намотка промасленного волокна на бобину

В лабораторной установке базальтовый волокнистый ровинг пропускать через замасливающий раствор со скоростью  $1,0 \pm 0,1$  м/мин,

замазывающий раствор имел комнатную температуру, а процесс сушки проводили при температуре  $60 \pm 2^\circ\text{C}$ . В результате исследований разработаны рациональные нормы технологии смазывания нитей и базальтового ровинга.

На втором этапе, подготовленная на основе вышеуказанного состава, композиция охлаждалась в течении суток и получена опытно-испытательная партия физико-химических модифицированных местных базальтовых нитей в производственных условиях на совместном предприятии ООО «Mega invest industrial».

Физико-механические параметры местных базальтовых волокнистых ровингов, обработанных соответствующими поверхностно-активными веществами, исследовались на установке «AGS-X» в лабораторных условиях СП ООО «Mega invest industrial».

В результате исследований доказана возможность получения базальтового волокнистого материала, соответствующих требованиям текстильной промышленности (тонких, с улучшенными деформационными свойствами).

Видно, что местные базальтовые волокнистые материалы, обработанные поверхностно-активными веществами, имеют хорошие результаты по физико-механическим показателям, т.е. пределу прочности при растяжении, удельному удлинению при разрыве, значениям удельного сопротивления разрыву (табл. 2).

Использование базальтового ровинга в текстильных машинах и ткацких станках во многом связано с их долговечностью.

По этой причине были проведены экспериментальные испытания на лабораторном оборудовании СП ООО «Mega invest industrial», а результаты переобработаны в ЭВМ и получены уравнения регрессии.

$$Y_R = 18,1188 - 0,1313x_1 - 0,6188x_2 - 0,5563x_3 - 0,2438x_1x_2 + 0,3188x_1x_3 + 0,1063x_2x_3 - 0,0938x_1x_2x_3$$

таблица 2

**Физико-механические параметры местных базальтовых волокнистых материалов, обработанных поверхностно-активными веществами**

Состав ПАВ	Образец	Разрывная нагрузка, N	Относительно удлинение, %	Удельная разрывная нагрузка, mN/teks	Модуль упругости, N/teks
Коллаген, ПАА, Глицерин, вода	1-1	15.8	1.8	439.0	37
	1-2	13.0	1.5	360.7	30
	1-3	10.2	1.2	282.8	28
	1-4	9.4	1.2	261.1	33
	1-5	12.9	1.4	357.1	40
	Среднее	12.3	1.4	340.1	28
Акриловая эмульсия, ПАА, Глицерин, вода	1-1	19.7	2.5	465.1	25
	1-2	19.1	2.6	483.9	25
	1-3	18.6	2.5	491.5	21
	1-4	17.4	2.5	486.8	26
	1-5	17.5	2.6	522.2	22

ДФФ, ПЕГ-4000, ОС-20	Среднее	18.5	2.5	489.9	24
	1-1	17.2	2.0	485.1	22
	1-2	16.8	1.8	468.7	26
	1-3	10.3	1.8	417.4	22
	1-4	12.4	1.8	450.5	23
	1-5	13.2	1.9	463.7	24
	Среднее	13.9	1.9	457.1	23

При этом использовались формулы критерия Стьюдента.

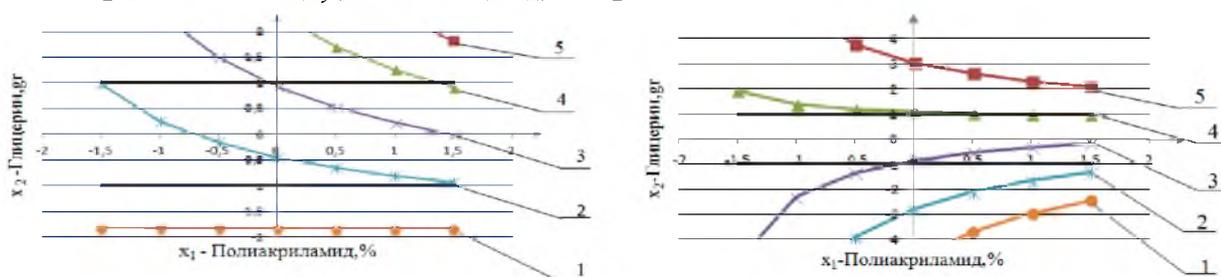
$$S^2(\bar{y}) = \frac{1}{N} \sum_{u=1}^N S_u^2(y) = \frac{0,155}{8} = 0,01938;$$

$$S(\bar{y}) = \sqrt{S^2(\bar{y})} = \sqrt{0,01938} = 0,0492$$

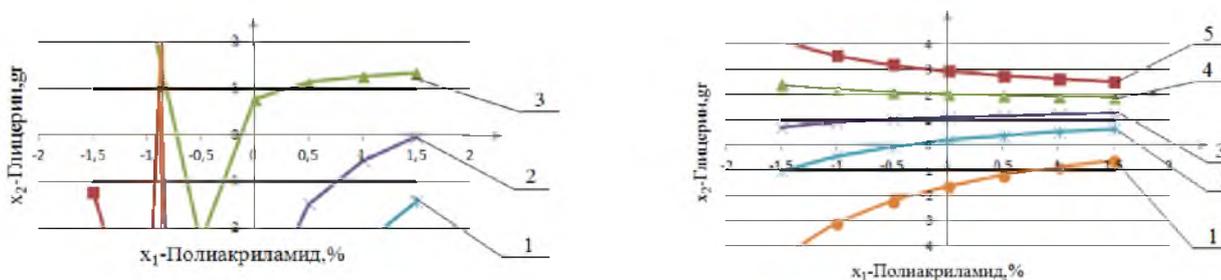
$$\Delta b = t_T \frac{S(\bar{y})}{\sqrt{N}} = 2,12 \cdot \frac{0,0492}{\sqrt{8}} = 0,1043$$

Для проверки адекватности модели использовался критерий Фишера.

$$F_T [P_D = 0,95; f(S_y^2) = 16, f(S_{\text{над}}^2) = 4] = 5,85.$$



**Рис.2. Связь количества ПАА, глицерина с показателями разрывной силы:**  
**при 5,8 литров:** 1 - 20 N, 2 - 19 N, 3 - 18 N, 4 - 17 N, 5 - 16 N  
**при 7 литров:** 1 - 20 N, 2 - 19 N, 3 - 18 N, 4 - 17 N, 5 - 16 N



**Рис.3. Связь количества ПАА, глицерина с показателями относительной разрывной силы:**

**при 5,8 литров:** 1- 427,4 mN/teks, 2- 384,98 mN/teks, 3- 342,54 mN/teks.  
**при 7 литров:** 1- 512,3 mN/teks, 2- 427,4 mN/teks, 3- 384,98 mN/teks, 4- 342,54 mN/teks, 5- 300,1 mN/teks

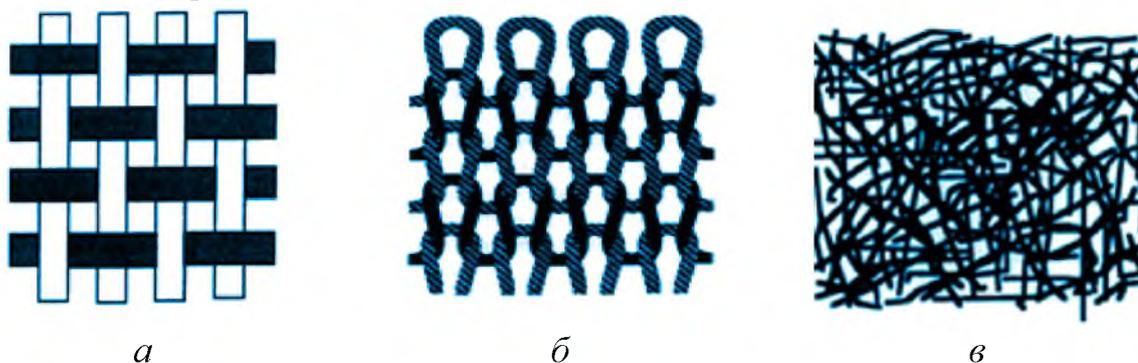
Получены графики влияния различных значений компонентов замасливающей композиции (ПАВ) на физико-механические параметры обработки базальтового ровинга и нитей.

В третьей главе диссертационной работы под названием «Исследование технологии получения функциональных текстильных изделий» дана сущность и классификация понятия «технический текстиль».

Составное строение, сущность и свойства текстильных материалов, то есть тканых, трикотажных и нетканых полотен, а также производство

функциональных композитов и изделий на их основе описаны в связи, со своеобразностью сырья.

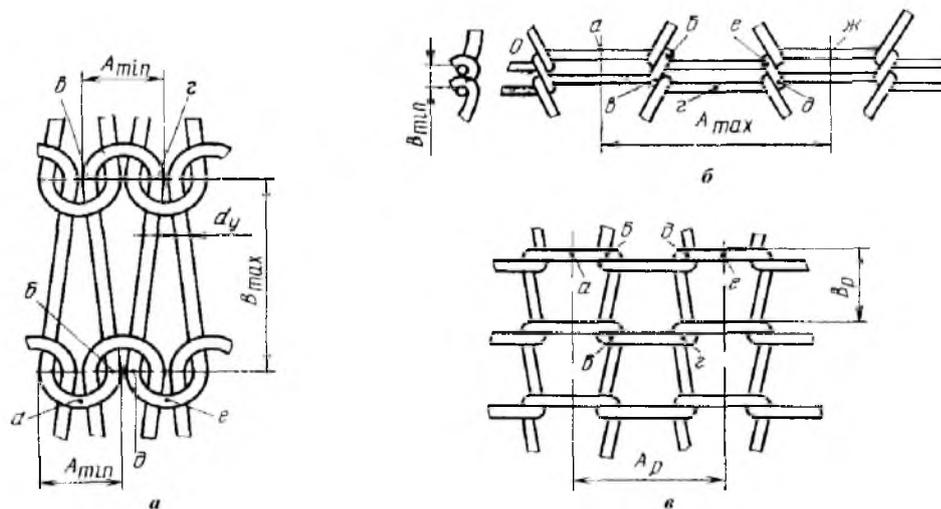
Представлено исследование научно-практической работы, связанной с производством сетчато-трикотажных полимеров, рукавных фильтров-наполнителей, рукавных полиграфических чехлов малого диаметра, защитных рукавов для рук, медицинских электродных грунтовок в области технического трикотажа.



**Рис. 4. Виды текстильных полотен:**

*а* – тканое; *б* – трикотажное; *в* – нетканное

Здесь, особое внимание уделяется преимуществам производства трикотажных изделий. Установлено, что это преимущество определяется петельными параметрами трикотажного полотна или изделий и их влиянием на размеры, т.е. геометрическая модель удлинненного трикотажа гладь (рис. 5).



**Рис. 5. Геометрические модели растянутого трикотажа гладь:**

*а* – по длине; *б* – по ширине; *в* – при двухосном растяжении;  $A_{\min}$  и  $B_{\max}$ ,  $B_{\min}$  и  $A_{\max}$  или  $A_p$  и  $B_p$  – петельный шаг и высота петельного ряда при растяжении по длине, по ширине или при двухосном растяжении;  $d_y$  – условный диаметр; *а*, *б*, *в*, *з*, *д*, *е* – точки участков петель

Согласно теоретическим исследованиям, значение петельного шага  $A$  всегда в два раза больше чем значение высоты петли  $B$ . Значения  $A_p$  и  $B_p$  представляют собой деформированное состояние трикотажа под действием

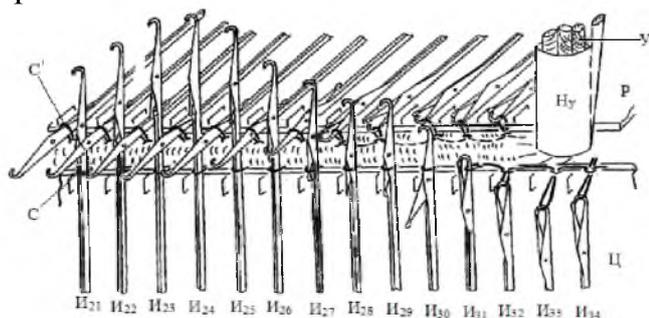
вертикальных и горизонтальных сил: где  $A \rightarrow A_{max}$ ,  $B \rightarrow B_{min}$  и наоборот,  $B \rightarrow B_{max}$ ,  $A \rightarrow A_{min}$ .

В соответствии с тематикой, целью и поставленными задачами диссертации более широкий подход был предоставлен к кругловязальным машинам, в том числе носочным автоматам в рамках исследования. При этом важно получить рукавные изделия, и приведена формула для теоретического определения ширины рукава:

$$Ш = ИА / 2, \quad (1)$$

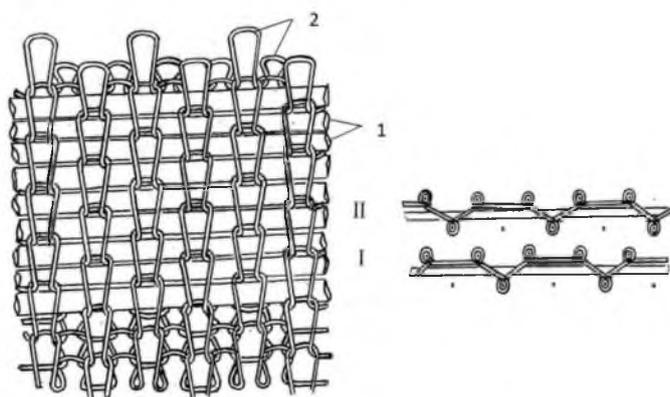
где: И - количество игл; А - расстояние между соседними петлями на петельных столбах, то есть петельный шаг, мм.

В работе освещены технологические возможности двух фонтурных кругловязальных трикотажных машин. В них представлена суть получения серии рукавных фильтров с использованием относительно толстых, объемных нитей (рис. 6), вариант технической трикотажной конструкции с наполнителем из местных базальтовых ровингов (рис. 7), основанный на теоретических и практических исследованиях, а также предложена идея их применения.



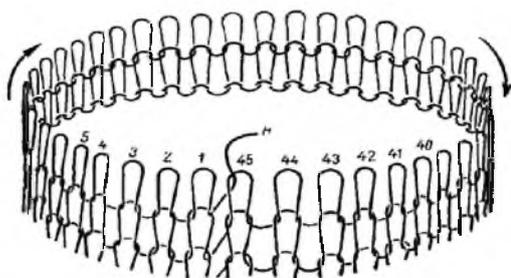
**Рис.6. Направление наполнителя при получении рукавного трикотажа:**

Р – риппшайба; Ц – цилиндр; Н<sub>у</sub> – дополнительный нитенаправитель; У – наполнитель; С и С<sup>1</sup> – старая петля цилиндра и риппшайбы



**Рис.7. Строение наполненного трикотажа на основе неполного ластика: 1- наполнитель; 2 –ряды неполного ластика**

Приведена подробная информация о технических характеристиках и технологических возможностях вязальных автоматов относительно небольшого диаметра (от 2 до 4<sup>1/2</sup> дюйма). Они показывают сущность получения бесшовных рукавов (рис. 8).



**Рис. 8. Формирование рукавного трикотажа:** Н – нить; петельные столбцы, образуемые на иглах 1 - 45

Выявлено, что расширение технологических возможностей трикотажных машин, носочных автоматов позволяют изготовления технического трикотажа с использованием нетрадиционных видов сырья. Здесь представлено понятие класса носочных автоматов и его формулы пропорциональности с линейной плотностью пряжи.

Шаг иглы - это расстояние между центрами двух соседних игл, которое указывает число шагов иглы на единицу длины игольницы и находится по следующей формуле:

$$K = E/t \quad (2)$$

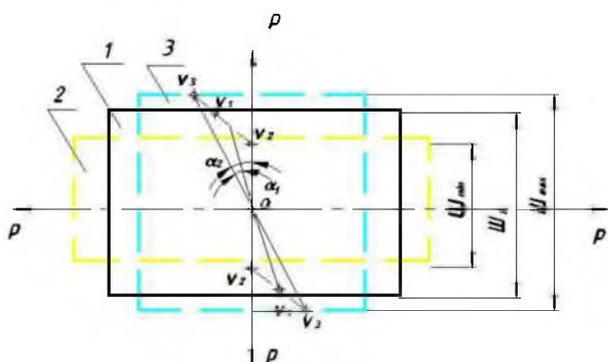
где, E-единица длины игольницы (E=25,4 мм, один англ. дюйм); t-шаг иглы, мм.

Общеизвестно, что класс трикотажных машин и отношение линейной плотности нити вывел профессор И.И. Шалов, который является одним из основоположников трикотажа, и была задана общая формула:

$$1000/T \geq K^2/10 \quad (3)$$

где: T - линейная плотность нити, текс; K – класс машины.

Также указано, что теоретические и практические показатели ширины (Ш) рукавообразной ткани или изделия определенного диаметра, снятого с трикотажной машины, отличаются друг от друга, и возможно изменение показателя этого фактора с помощью определенным уровнем технологической корректировки. Также доказано, что все технические и технологические возможности, связанные с наладкой машины, основаны на закономерностях деформации и подвижности структурной структуры трикотажа, а также получения качественного изделия (рис. 9).



**Рис.9. Модель деформации рукава**

**под воздействием сил:** 1-предельное состояние рукава под воздействием вертикальных и горизонтальных сил P ( $V_1$ );

2- максимальное растяжное состояние по горизонтали ( $V_2$ ); 3- максимальное растяжное состояние по вертикали ( $V_3$ );  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$ - угол наклона состояние поперечных и осевых полос

Во всех случаях, величина петельного шага с учетом деформации и подвижности структуры рукавного трикотажа, бывает минимальным ( $A_{min}$ ),

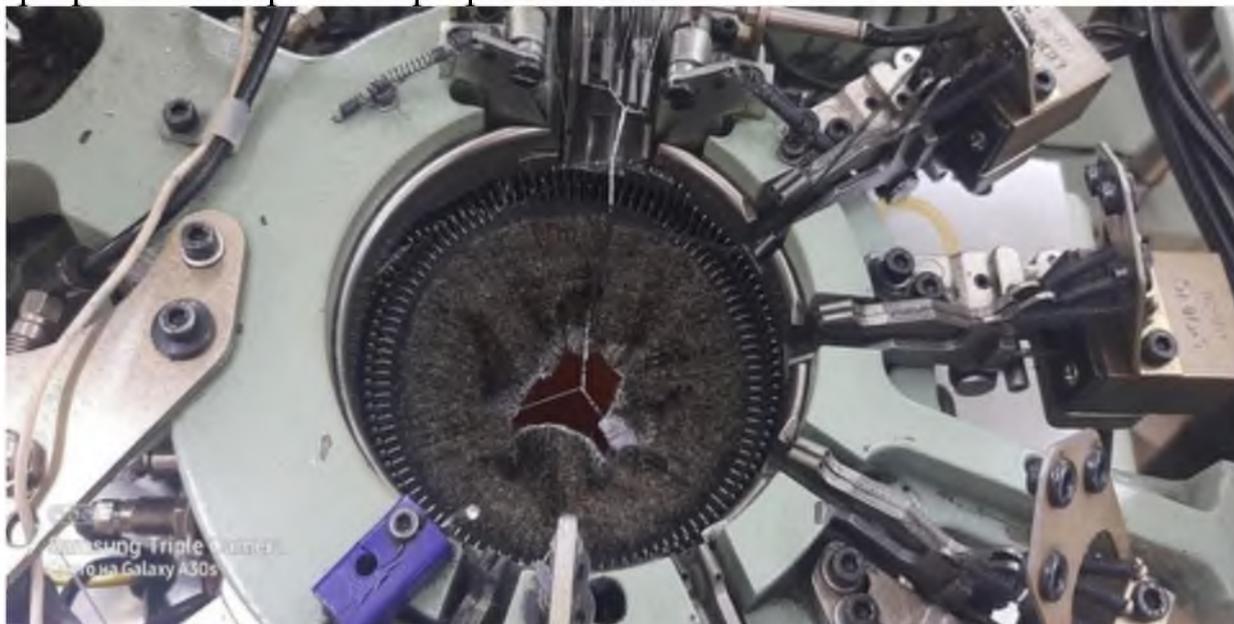
равновесным ( $A_0$ ), максимальным ( $A_{max}$ ) и придельным ( $A_p$ ). Рассмотрим модель деформации ширины рукава винтообразного строения под действием сил (рис. 9). На основании этого определяем значение минимальной ( $Ш_{мин}$ ), максимальной ( $Ш_{max}$ ) и равновесной ( $Ш_p$ ) ширины рукава.

В рукаве, выполненном поперечно из круглоугольных машин, ряды петель имеют винтообразный раппорт, который прямо зависит от числа машинных систем. При этом, подобно винтовому трикотажу, образуются поперечные кольцевые полосы, которые имеют определенный угол наклона  $\alpha$ , определяющийся следующим образом:

$$tg\alpha = nB / IA, \quad (4)$$

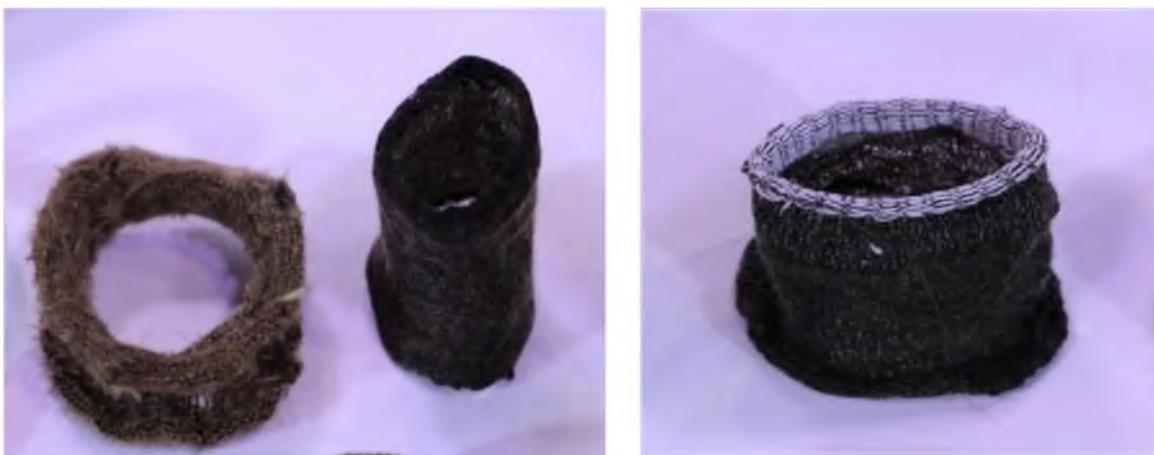
где:  $n$  - число петлеобразующих систем на машине;  $A$  - петельный шаг, мм;  $B$  - высота петли, мм.

С учетом всех вышеизложенных теоретических и практических факторов на носочных автоматах ООО «Jizzaх eco textile» из базальтового ровинга и с добавлением эластановых, полиамидных, полиэфирных нитей в различных вариантах получены вязаные образцы (10 - рисунок). В отличие от технологии вязания носка, здесь нет пяточки и мыска, то есть изменена программа электронной программы вязания.



**Рис.10. Процесс формирования рукава на носочном автомате**

В производственных условиях ООО «Jizzaх eco textile» получена опытно-промышленная партия шнура без наполнителя, шнура с наполнителем базальтом и полиэфирного шнура с базальтовым наполнителем (рис. 11). При этом использовались возможности традиционных шнуро вязальных машин. Научно и практически доказана возможность получения разнообразных импортозамещающих специальных импортозамещающих теплоизоляционных шнуров из местных базальтовых ровингов, приготовленных по усовершенствованной технологии, обработанных поверхностно-активными веществами.



**Рис.11. Вид рукавного трикотажа полученного на носочном автомате**



*а*

*б*

**Рис.12. Вид шнура: *а* - из базальтового и хлопкового сырья; *б* – из базальтового сырья**



*а*

*б*

**Рис.13. Общий вид шнура с наполнителем: *а* – базальтовый; *б* –полиэстеровый с базальтовым наполнителем**

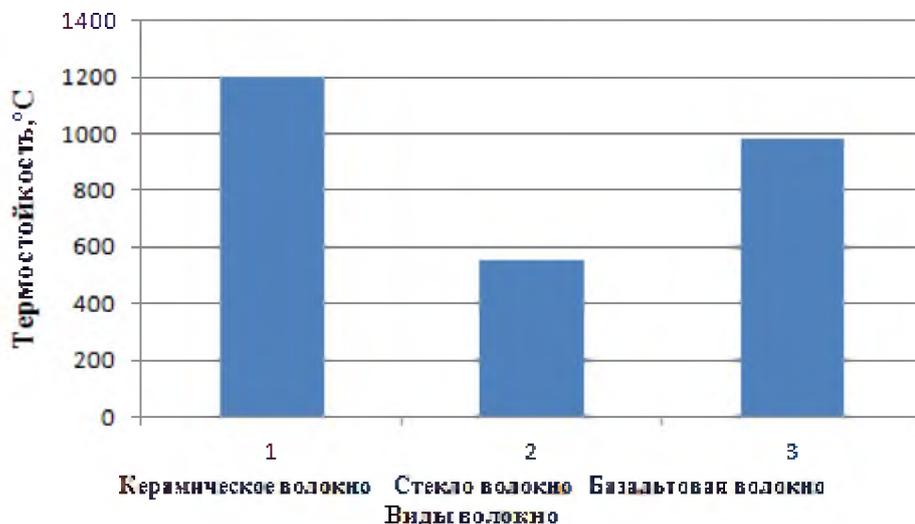
При помещении теплоизоляционного шнура из базальтового волокна в электропечь марки «SNOL 15/1200» в лаборатории СП ООО «Mega invest industrial» и испытаниях при закрытых дверях печи физико-механические параметры теплоизоляции шнур был до +980° С было изучено, что он не изменился.



**Рис.14. Электрическая печь марки «SNOL 15/1200».**

Изучив научно-практический интерес специалистов к указанным выше положительным свойствам базальта, термостойкости теплоизоляционного шнура и других шнуров, полученных на основе более глубокого изучения его физико-технических, физико-химических параметров. Полученные результаты исследования представлены на рис. 15.

Разработка технологий функциональных рукавов и шнура без наполнителя и с наполнителем на основе местных базальтовых ровингов и нитей с улучшенными свойствами путем физико-химической модификации на СП ООО «Mega invest industrial» предприятию ООО «Jizzax eco textile» и получены опытно-промышленные партии.



**Рис.15. Термостойкость теплоизоляционного шнура, полученного из различных волокон**

В четвертой главе диссертации под названием «Оценка экономической эффективности технологии получения теплоизоляционных изделий из местных базальтовых нитей» улучшение свойств базальтовых ровингов обеспечивает улучшения свойств получаемых из них волокон, то есть волокна обрезаются до определенной длины. Это, в свою очередь, приводит к

радикальному улучшению качества полимерных композитов, полимерных труб, бетонных конструкций, армированных базальтовыми волокнами.

Кроме того, при эффективном использовании местного базальтового ровинга и нитей в текстильной промышленности, при усилении межотраслевой интеграции расширятся возможности получения функциональной продукции для нужд народного хозяйства. Это, в свою очередь, позволяет осуществлять глубокую переработку местного базальтового сырья с получением импортозамещающей, экспортоспособной современной функциональной продукции и создавать дополнительные рабочие места.

Оценка экономической эффективности производства базальтовых нитей и технологии получения шнура с наполнителем проведена на основании «Методики определения экономической эффективности от внедрения новых технологий, инноваций и рационализаторских предложений в экономику».

Экономическая эффективность технологии извлечения наполнителя оценивалась в двух вариантах. При этом экономическая эффективность на 1 метр шнура: по варианту 1 (кордовая основа – базальтовый ровинг - 1200 teks; наполнительный базальтовый ровинг - 2500 teks) - 1691 сум; по 2-му варианту (кордовая основа - полиэфирная нить - 1800 teks; наполнительный базальтовый ровинг - 2500 teks) - 1947 сум.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Преимущества базальта, такие как высокая температура, коррозионная стойкость, химическая стойкость, устойчивость к воздействию агрессивных сред, солей, кислот и растворов щелочей, открывают перспективы получения из него функциональных продуктов.

2. Углубленный научный анализ минерального состава местного базальта, исследование номенклатуры получаемых из него волокнистых материалов совместно с учеными ВУЗов и практиками, совершенствование технологии, связанной с увеличением видов волокна и ровинга, линейная плотность, изучены полные возможности получения армированных базальтовых нитей, пригодных для нужд текстильной промышленности.

3. Состав местных базальтовых материалов, особенно базальта «Айдаркуль», относительно твердый и температура его плавления на  $250\div 300^{\circ}\text{C}$  выше, чем у других регионов, т.е. составляет  $1450\text{-}1550^{\circ}\text{C}$ , это определено на основании практических опытов, проводимых в совместном предприятии ООО «Mega invest industrial».

4. На основании анализа относительной прочности на разрыв нитей, полученных из ПАВ различного состава в СП ООО «Mega invest industrial», определена относительная прочность на разрыв ровингов из базальтового волокна, обработанных акриловой эмульсией, ПАА, глицерином, водосодержащих веществ – 489,9 mN/teks.

5. На основе анализа теоретических и практических исследований, достижений основных специалистов технического и профессионального

образования и подготовки кадров создан соответствующий состав для физико-химической модификации базальтового волокна, применяемого в текстильной промышленности, и рациональные нормы прочности на разрыв 18Н, количество СФМ 7 литр воды, 7 литр ПАА 5% и глицерина 20 гр.

6. Определены технико-технологические аспекты кругловязальных трикотажных машин, в том числе чулочных, и возможность получения изделий функционального назначения с использованием базальтовых ровингов, физико-химически модифицированных на СП ООО «Mega invest industrial».

7. С внедрением результатов исследований на предприятие ООО «Jizzax eco textile» поступила партия опытных образцов рукавов и шнура функциональных без наполнителя и с наполнителем.

8. На основании исследований проведена проверка термостойкости шнуров из керамического, стекловолокна и базальтового волокна в печи совместного предприятия ООО «Mega invest industrial» Доказано, что шнур из базальтового волокна выдерживает нагрев до 980° С.

9. Определено, что экономическая эффективность технологии получения шнура с наполнителем из местного базальтового ровинга на предприятии ООО «Jizzax eco textile» в 2-х различных вариантах составляет 1691 сум и 1947 сум за метр.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
PhD.03-30.06.2020.T.115.01 AT JIZZAKH POLYTECHNIC INSTITUTE**  

---

**JIZZAKH POLYTECHNIC INSTITUTE**

**MATCHONOVA NARGIZ NORTAYEVNA**

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR OBTAINING PURPOSE  
TEXTILE PRODUCTS BASED ON LOCAL BASALT FIBERS**

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

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

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2021.1.PhD/T2119

The dissertation carried out at the Jizzakh polytechnic institute.

The abstract of dissertations is posted three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) on the website of Scientific Council at the address [www.jizpi.uz](http://www.jizpi.uz) and on the website of Ziyonet information and educational portal [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz).

**Scientific adviser:**

**Rakhimov Farkhad Xushbakovich**  
doctor of technical sciences, dotsent

**Official opponents:**

**Sulaymonov Rustam Shennikovich**  
doctor of technical sciences, professor

**Daniyorova Matluba Adashbayevna**  
candidate of technical sciences, dotsent

**Leading organization:**

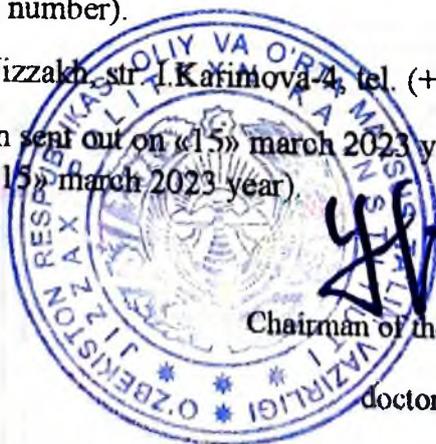
**Namangan Institute of Engineering  
and Technology**

The defense of the dissertation will take place on «31» 2023 y. at 11<sup>00</sup> o'clock at the meeting of scientific council PhD.03/30.06.2020.T.115.01 at Jizzakh polytechnic institute (Address: 130100, city of Jizzakh, str. I. Karimov-4, administrative building of Jizzakh polytechnic institute, 1 st floor, small meeting room, tel. (+99872) 226-57-01, a fax: (+99892) 226-45-47, e-mail [dgpi\\_info@edu.uz](mailto:dgpi_info@edu.uz))

The dissertation could be reviewed at the Information-resource center (IRC) of Jizzakh polytechnic institute (registration number).

Address: 130100, city of Jizzakh, str. I. Karimova-4, tel. (+99872) 226-57-01.

Abstract of the dissertation sent out on «15» march 2023 year  
(mailing report № 10 on «15» march 2023 year).



**A. Usmankulov**  
Chairman of the Scientific Council on award of  
scientific degrees,  
doctor of technical sciences, professor

**I. Abbazov**  
Scientific Secretary of the Scientific Council  
for the awards scientific degrees,  
doctor of physical sciences

**A. Parpiyev**  
Chairman of the Academic seminar under  
the Scientific Council awarding Scientific degrees,  
doctor of technical sciences professor

## INTRODUCTION(abstract of PhD dissertation)

**The aim of the research work:** It consists in creating a technology for obtaining heat-insulating cord products filled with sleeve-like knitting and fiber pile (roving) by physico-chemical modification of local basalt fiber and improving its operational properties.

**The object of the research work:** the technology of heat-insulating cord products filled with roving and sleeve-like knitwear formed on the basis of basalt fibers was obtained.

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

in the initial processing of basalt fiber, local basalt fiber with improved adhesion with composite materials and polymers was obtained using various mixed surfactants.

the dependence of the breaking strength and relative breaking displacement of basalt fiber in the textile industry on the amount of surfactants polyacrylamide, glycerin and water is based on practical experiments.

in the local basalt pile (roving) technological system, made by processing with new surfactants, sleeve-shaped knitting samples from local basalt thread and adding elastane, polyamide, polyester threads to the sock knitting machines, knitting the sock heel and three parts into the electronic system program sleeve-like knitted products were obtained on the basis of non-technical technology.

cord without filler from local basalt rovings, processed with surfactants and made according to improved technology, cord with basalt base and filler, and imported polyester base with local basalt filler. Substitute export heat insulating cords are obtained.

**Implementation of the research results.** On the basis of the results obtained on the technology of obtaining heat-insulating cord filled with sleeve-like knitwear and fiber pile (roving) based on physico-chemical modification of local basalt fiber:

With the development of rational norms of the technology of physico-chemical modification of local basalt fiber, obtaining basalt yarns with the appropriate linear density in accordance with the requirements of the textile industry, surfactants were introduced at «Mega Invest Industrial» LLC JV (Reference No. 03/25-3632 of December 26 at 2022 year of the Association of «O‘zto‘qimachilik sanoati»). As a result, it was possible to produce yarn with a tensile strength of up to 18 N after treatment with a new type of surfactant.

The heat-insulating cord filled with local basalt fiber sleeve knitting and fiber pile (roving) (on the cord weaving machine) was obtained at «Jizzax eco textile» LLC (Reference No. 03/25-3632 of December 26 at 2022 year of the Association of «O‘zto‘qimachilik sanoati»). As a result, the possibilities of obtaining composites with specific properties, reinforced with knitted fabric and seamless sleeves, are scientifically based.

**The structure and scope of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 101 pages.

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

**I. bo'lim (I часть; I part)**

1. Nargiz Matchonova., Farhod Rakhimov. Basalt fiber and capabilities for creating added product// Solid State Technology Volume:63 Issue:5 Publication Year:2020. 5013.(Scopus 05.00.02 IF:0.115;)

2. Matchonova N.N., Raximov F.X., Ro'ziboyev X.K. Bazaltdan foydalanish tadqiqi va kompozitsion materiallar olish istiqbollari//Kompozitsion Materiallar// ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnal. №2/2021.138-143b (05.00.00 №13)

3. Matchonova N.N. Use of basalt fiber and its opportunities//UNIVERSUM: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ // Научный журнал. Выпуск: 5(98) май 2022 год часть-10. Москва.(02.00.00№1)

4. Matchonova N.N. On obtaining composite fabrics and products//ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal.ISSN: 2249-7137 Vol. 11, Issue 11, November 2021.592-598 стр.(05.00.00 IF:7.492)

5. Matchonova N.N. Анализ научных исследований свойств базальта и базальтового волокна и их использования//International Scientific Journal ISJ Theoretical & Applied Science Philadelphia, USA issue 03, volume 107 published March 30, 2022. 811-814 стр.(05.00.00 IF:1.582)

6. Matchonova N.N. Bazalt tolasidan funktsional maqsadli mato va mahsulotlarni yaratish// Farg'ona politexnika instituti ilmiy-texnika jurnali "Scientific-technical journal" Farg'ona.2022. Tom 26.№6 43-48b (05.00.00 №20)

7. Matchonova N.N., Raximov F.X. Maхаллий базальт толасидан функционал мақсадли мато ва маҳсулотларни яратиш// Kompozitsion Materiallar// ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnal. №1/2023.46-53b (05.00.00 №13)

8. Matchonova N.N., Abbazov I.Z. Creation of fabrics and products of functional purpose from local basalt fiber// Urganch davlat universitetining "Central Asian problems of modern science and education" jurnali. ISSN2181-9750. Vol 10.Issue 2.,2023 y.63-68 betlar (05.00.00;№26)

**II. bo'lim (II часть; II part)**

7.Matchonova N.N., F.X.Raximov., I.Mamuraliev. Funktsional maqsadli mato va mahsulotlarni olish yangi imkoniyatlari//"Texnika va texnologik fanlar sohalarining innovatsion masalalari"// mavzusidagi xalqaro ilmiy-texnik anjuman materiallari, Termiz 2020, 22 – sentyabr,129-132 b

8.Matchonova N.N.,Baratova K. Prospects for obtaining basalt and functional composite materials//Ishlab chiqarishning texnik,muxandislik va texnologik muammolari innovatsion yechimlari.// Xalqaro miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman. Jizzax. 2021. 79-82 bet.

9. Matchonova N.N.,Rajapova M.N. Bazalt tolasi va texnik maxsus matolarni ishlab chiqish istiqbollari //"Тенденции развития текстильной промышленности: проблемы и пути решения" // I- Международная научно-практическая конференция. Сборник материалов конференции. 23-24 апрель Термиз 2021 года. 690-694 стр.

10. Матчонова Н.Н., Результаты исследования свойств базальтовых волокно и их структуры// XXV Международной научно-практической конференции " //Advances in Science and Technology" Москва, Пенза 2019 год. с.125-128.

11.Matchonova N.N., G'ofurova S.S. Bazalt tolasi va uning imkoniyatlaridan foydalanish//"Texnika fanlari" jurnali, 5 son, 3 jild. Toshkent, 79-82 b

12. Matchonova N.N., F.X.Raximov., I.Mamuraliyev. Kompozit mato va mahsulotlar olish imkoniyatlari//“Fan, ta’lim, ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxta tozalash, to‘qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning yechimi”// Resp. IAA, Toshkent, TTESI, 2020, II-qism, 185-188 b.

13. Matchonova N.N. Bazalt va undan funktsional kompozitsion materiallar olish istiqbollari//“Mahalliy xomashyolar va ikkilamchi resurslar asosidagi innovatsion texnologiyalar”// Respublika ilmiy-texnika anjumani. Materiallar to’plami. 2-jild. Urganch 2021 yil. 19-20 aprel. 44-45b

14. Матчoнoвa Н.Н. Структура базальтового волокна//Zamonaviy tadqiqotlar, innovatsiyalar, texnika va texnologiyalarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari. //Ilmiy –texnik anjuman. Jizzax. 1 qism. 2022 yil.800-803 bet.

15. Matchonova N.N. Bazalt tolasi va uning imkoniyatlaridan foydalanish//Ishlab chiqarishning texnik, muhandislik va texnologik muammolarining innovatsion yechimlari// Xalqaro miqiyosidagi ilmiy-texnik anjuman. Jizzax 3-qism. 2022 yil.28-29 oktyabr.178-181 bet.

16. Н.Н.Матчoнoвa ва бошқалар. Ўзбектистон Республикаси Адлия вазирлигига фойдали моделига патент бериш учун талабнома FAP 20230040 14.02.2023 йил.



Avtoreferat «JizPi xabarnomasi ilmiy-texnik jurnali» ilmiy – texnikaviy jurnal tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus, ingliz tillaridagi matnlari mosligi tekshirildi (04.03.2023 y.)

Bosishga ruxsat etildi: 04.03.2023 yil.  
Bichimi 60x841/16, “Times New Roman”  
Garniturada raqamli bosma usulida bosildi.  
Shartli bosma tabog‘i 3. Adadi: 60. Buyurtma:  
№1 JizPi bosmaxonasida chop etildi.  
Jizzax shahri, I. Karimov shoh ko‘cha, 5-uy.

