

**TOSHKENT TO'QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSC.03/2025.27.12.T.21.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH ASOSIDAGI
BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

TOSHKENT TO'QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

BOBOYEV FAXRIDDIN ATOYEVICH

**BARQAROR ISHLAB CHIQARISH TAMOYILLARI VA TO'QIMACHILIK
REGENERATI ASOSIDA QUYMA USULDA BIRIKTIRILADIGAN
MAXSUS POYABZALNI LOYIHALASH USULLARINI
TAKOMILLASHTIRISH**

05.06.03 – Teri, mo'yna, poyabzal va teri-galantereya buyumlari texnologiyasi

**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 science**

Boboyev Faxriddin Atoyevich

Barqaror ishlab chiqarish tamoyillari va to'qimachilik regenerati
asosida quyma usulda birlashtiriladigan maxsus poyabzalni
loyihalash usullari 3

Бобоев Фахриддин Атоевич

Совершенствование методов проектирования специальной
обуви литьевого метода крепления на основе принципов
устойчивого производства и использования
текстильного регенерата 23

Boboyev Fakhriddin Atoyevich

Improvement of Design Methods for Special Footwear with Injection-Molded
Attachment Based on the Principles of Sustainable Production and the Use of
Recycled Textile Materials..... 43

E'lon qilingan ishlar ro'yxati

Список опубликованных работ

List of published works 46

**TOSHKENT TO'QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSC.03/2025.27.12.T.21.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH ASOSIDAGI
BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

TOSHKENT TO'QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

BOBOYEV FAXRIDDIN ATOYEVICH

**BARQAROR ISHLAB CHIQARISH TAMOYILLARI VA TO'QIMACHILIK
REGENERATI ASOSIDA QUYMA USULDA BIRIKTIRILADIGAN
MAXSUS POYABZALNI LOYIHALASH USULLARI**

05.06.03 – Teri, mo'yna, poyabzal va teri-galantereya buyumlari texnologiyasi

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

Toshkent – 2026

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.3.PhD/T5989 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi Ilmiy kengash veb-sahifasida (<http://www.ttyisi.uz>) va «Ziyonet» axborot ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Ilxamova Maloxat Utkurovna

texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Rasmiy apponentlar:

Baxadirov G'ayrat Ataxonovich

texnika fanlari doktori, professor

Musayev Sayfullo Safoyevich

texnika fanlari nomzodi, professor

Yetakchi tashkilot:

Namangan davlat texnika universiteti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/2025.27.12.T.21.01 raqamli bir martalik ilmiy kengashning 2026-yil 28 avgust soat 10⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100100, Toshkent shahri, Shohjaxon ko'chasi, 5. Tel.: (+99871) 253-06-06; faks: (+99871) 253-36-17, e-mail: titlp_info@edu.uz, TTYSI ma'muriy binosi, 2-qavat, 222-xona).

Dissertatsiya bilan Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№ 308 raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100100, Toshkent shahri, Shohjaxon ko'chasi, 5. Tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08. e-mail: titlp_info@edu.uz.

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil «6» avgust kuni tarqatildi.
(2026-yil «6» avgustdagi 308 raqamli reyestr bayonnomasi).



X.X.Kamilova

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

A.Z.Mamatov

Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy Kengash Ilmiy kotibi, t.f.d., professor

N.B.Mirzayev

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

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Hozirgi vaqtda raqamli iqtisodiyotning rivojlanishi hamda IT-texnologiyalarning jadal taraqqiyoti sharoitida raqamli transformatsiya poyabzal sanoatini modernizatsiya qilishning asosiy omillaridan biri sifatida namoyon bo‘lmoqda. Jahon miqyosida poyabzal ishlab chiqarish korxonalarida avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari, 3D-modellashtirish, raqamli skanerlash va sun’iy intellekt asosidagi texnologiyalarni joriy etish ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qilmoqda. Xususan, moddiy resurslardan oqilona foydalanish, chiqindilar hajmini kamaytirish hamda ekologik xavfsiz texnologiyalarni joriy etish masalalariga alohida e’tibor qaratilmoqda. Bu borada poyabzalni loyihalash usullarini takomillashtirish, ishlab chiqarish xarajatlarini qisqartirish, raqamli texnologiyalar asosida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish hamda moddiy resurslardan sirkulyar foydalanishga asoslangan barqaror ishlab chiqarish texnologiyalarini rivojlantirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Dunyo miqyosida poyabzalni loyihalash va ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish, texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish hamda ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlari keng ko‘lamda olib borilmoqda. Shu bilan birga, ikkilamchi xomashyoga asoslangan zamonaviy materiallardan foydalanish, poyabzal konstruksiyalarini takomillashtirish, mahsulotning gigiyenik va ergonomik xususiyatlarini yaxshilash, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish hamda texnologik zanjirlarni qisqartirish orqali mahsulot tannarxini kamaytirishga qaratilgan ilmiy izlanishlar ustuvor ahamiyat kasb etmoqda. Bu borada raqamli texnologiyalar asosida poyabzalni loyihalash jarayonlarini takomillashtirish, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, resurs tejankor va ekologik xavfsiz materiallarni qo‘llash hamda mahsulot sifatini yaxshilashga xizmat qiladigan texnologiyalarni rivojlantirishga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda bugungi kunda maxsus poyabzal ishlab chiqarish segmentini shakllantirish, ichki bozorni sifatli va xavfsiz mahsulotlar bilan ta’minlash hamda importga qaramlikni kamaytirish bo‘yicha keng ko‘lamli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. «Yangi O‘zbekiston»ning 2022–2026 yillarga mo‘ljallangan taraqqiyot strategiyasida «yalpi ichki mahsulot tarkibida sanoat ulushini oshirishga qaratilgan sanoat siyosatini davom ettirish, sanoat ishlab chiqarishi hajmini 1,4 barobarga oshirish...» kabi vazifalar belgilangan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, zamonaviy texnologiyalarni joriy etish, yangi turdagi mahsulotlarni o‘zlashtirish, jumladan, mahalliy xomashyo asosida funksional talablarga javob beradigan maxsus poyabzallar ishlab chiqarish hamda mahsulot sifatini oshirish muhim ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 14-martdagi PQ-3603¹ son «Charm va mo‘yna ishlab chiqarish sohasini jadal rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida», 2023-yil 11-oktabrdagi PQ-331-son “Charm-poyabzal va

¹O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018-yil 14-martdagi PQ-3603 qarori

mo'ynachilik sohaslarida islohotlarni yanada jadallashtirish va sohaning eksport salohiyatini oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi, 2021-yil 8-fevraldagi PQ-4982-son «Charm-poyabzal va mo'ynachilik sohaslarini yanada rivojlantirishga doir qo'shimcha chora- tadbirlar to'g'risida»gi va 2024-yil 20-maydagi PQ-181-son "Charm-poyabzal, ipakchilik va gilamchilik tarmoqlarini rivojlantirishni yangi bosqichga olib chiqish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy–huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur dissertatsiya respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining II. «Energetika, energiya va resurslarni tejash» ustuvor yo'nalishi dasturi doirasida bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Maxsus poyabzalni loyihalash va ishlab chiqarish muammolari, jumladan, quyma usulda biriktirish texnologiyasini takomillashtirish masalalariga Karabanov P.S., Chernyx E.V., Dmitriyenko T.A., Kalinchev E.L., Tadmor Z., Gogos K. va boshqa xorijiy olimlarning ishlari bag'ishlangan.

Mamlakatimizda esa maxsus poyabzalni loyihalash usullarini va ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish masalalari bo'yicha U.M. Maksudova, M.U. Ilxamova, N.B. Mirzayev, A.T. Ibragimovlarning ilmiy ishlari bajarishgan.

Ko'plab mahalliy va xorijiy tadqiqotlarga qaramay, quyma biriktirish usulidagi maxsus poyabzallarni loyihalash metodlarini barqaror ishlab chiqarish tamoyillari asosida takomillashtirish, to'qimachilik regenerati asosidagi materiallardan samarali foydalanish hamda mahsulotning funksional va ekspluatatsion xususiyatlarini oshirish masalalari yetarli darajada o'rganilmagan. Shu sababli ushbu yo'nalishda kompleks ilmiy tadqiqotlar olib borish dolzarb hisoblanadi.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Mazkur dissertatsiya ishi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining xalqaro ilmiy-tadqiqot loyihalari REILEAP-"O'zbekiston va Qozog'istonda charm va charm mahsulotlari sohasida oliy ta'lim muassasalari salohiyatini kuchaytirish" (2021–2024 yy.) hamda TEX4FUTURE - "To'qimachilik ishlab chiqarishning kelajagi O'zbekiston va Qozog'istonda" (2024-2026 yy.) doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi Quyma usulidagi maxsus poyabzalni loyihalash metodikasini takomillashtirish hamda ushbu turdagi maxsus poyabzal konstruksiyasida to'qimachilik kayta ishlangan xomashyo asosida tayyorlangan noto'qima materiallardan foydalanish imkoniyatini ilmiy jihatdan asoslashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

maxsus poyabzallarni loyihalashning zamonaviy usullarini hamda ularni ishlab chiqarishda konstruktorlik-texnologik tayyorgarlikni avtomatlashtirishda axborot texnologiyalaridan foydalanishni qiyosiy tahlil qilish;

quyma biriktirish usulidagi poyabzal ishlab chiqarishda yuzaga keladigan nuqsonlarni tahlil qilish va ularni bartaraf etish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish;

to'qimachilik regenerati asosidagi noto'qima materiallarning xossalarini ularni tikma patak sifatida qo'llash imkoniyatini aniqlash maqsadida tadqiq etish;

poyabzal tanavori bilan tikma patakni biriktiruvchi chok mustahkamligining chok parametrlari va tikma patak materiali xossalariga bog'liqligini aniqlash;

quyma biriktirish hamda tikma-quyma biriktirish usullaridagi turli poyabzal konstruksiyasini loyihalash parametrlarining qiyosiy tavsifini ishlab chiqish;

AUTOCAD grafik tizimidan foydalangan holda quyma va tikma-quyma biriktirish usulidagi poyabzallarni loyihalash metodikasini takomillashtirish;

quyma biriktirish usulidagi poyabzal andazalarini avtomatlashtirilgan loyihalash samaradorligini texnik-iqtisodiy asoslash.

Tadqiqotning ob'ekti quyma va tikma-quyma biriktirish usulidagi maxsus poyabzallar, shuningdek, tikma pataklar uchun to'qimachilik regenerati asosidagi noto'qima materiallardan iborat.

Tadqiqotning predmeti to'qimachilik regenerati asosidagi noto'qima materialning barqaror ishlab chiqarish tamoyillariga muvofiq tikma pataklar tayyorlashda qo'llash imkoniyatini belgilovchi fizik-mexanik, gigiyenik va texnologik xossalari, shuningdek, tikma-quyma biriktirish usulidagi maxsus poyabzallarni loyihalashni takomillashtirish usullaridan iborat.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida ilmiy-texnik va patent adabiyotlari tahlili, qiyosiy hamda konstruktiv tahlil usullari, to'qimachilik regenerati asosidagi noto'qima materiallarning fizik-mexanik va gigiyenik xossalarini aniqlash bo'yicha eksperimental tadqiqotlar, texnologik parametrlarni optimallashtirish uchun matematik statistika va modellash usullari, shuningdek, maxsus poyabzallarni avtomatlashtirilgan loyihalashning zamonaviy dasturiy vositalari qo'llanildi.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

quyma usuldagi poyabzal nuqsonlarining integral bahosi asosida ularning yuzaga kelishi tanavor konstruktiv xususiyatlari, qo'llaniladigan materiallar xossalari, uskuna parametrlari va texnologik rejimlarning majmuaviy ta'siri bilan belgilanishi aniqlangan;

fizik-mexanik va gigiyenik xossalarning kompleks bahosi asosida tikma-quyma usuldagi maxsus poyabzalning tikma patagi uchun to'qimachilik regeneratidan foydalanilgan noto'qima materialning ratsional tarkibi aniqlangan;

poyabzal tanavorini tikma patak bilan biriktirish chokining mustahkamligini, chokning texnologik parametrlari va tikma patak yuza zichligi orasidagi bog'liqligi eksperimental hamda regressiya tenglamalarini tahlil qilish asosida aniqlangan;

quyma va tikma-quyma usullardagi poyabzal konstruksiyalarini qurish parametrlarining qiyosiy tahlili asosida poyabzalning ustki va tag detallari gradatsiya koeffitsiyentlarini hisoblash algoritmi taklif etilgan va dasturiy ta'minot ko'rinishida amalga oshirilgan, shuningdek, quyma va tikma-quyma usullarda poyabzalni avtomatlashtirilgan loyihalash texnologiyasi takomillashtirilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

regeneratsiyalangan xomashyo asosidagi noto'qima materiallarni tikma-quyma biriktirish usulidagi maxsus poyabzal konstruksiyasida qo'llash imkoniyati asoslab berildi;

poyabzal tanavorini tikma patak bilan yig'ish operatsiyalarining tayyor mahsulot sifatini ta'minlovchi optimal texnologik parametrlari aniqlandi;

AutoCAD tizimining avtomatlashtirilgan loyihalash vositalaridan foydalangan holda maxsus poyabzallarni loyihalash metodikasi takomillashtirildi;

regenerat asosidagi noto'qima materiallardan tayyorlangan tikma patakli quyma usulidagi poyabzallarni loyihalash va ishlab chiqarishning texnologik reglamenti ishlab chiqildi.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi nazariy va tajribaviy tadqiqotlar natijalarning muvofiqligi, approbatsiya va amaliyotga joriy qilishning ijobiy natijalari, shuningdek, zamonaviy usullar va vositalar bilan sinovdan o'tkazish bilan asoslandi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati quyidagilardan iborat:

quyma biriktirish usulidagi poyabzallarni loyihalashda texnologiya va poyabzal konstruksiyasi xususiyatlarini hisobga oluvchi avtomatlashtirilgan loyihalash yondashuvi taklif etildi va asoslab berildi;

regenerat asosidagi noto'qima materiallardan chokli-quyma biriktirish usulidagi maxsus poyabzallarda konstruktiv element sifatida foydalanish imkoniyati aniqlandi;

muqobil materiallardan foydalanilganda ham konstruktiv-texnologik parametrlarning maxsus poyabzal sifati va ishonchliligiga ta'siri haqidagi ilmiy tasavvurlar kengaytirildi.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati quyidagilar bilan belgilanadi:

maxsus maqsadli poyabzallarni loyihalashda aniqlikni oshirish, muddat va mehnat sarfini qisqartirish imkonini beruvchi avtomatlashtirilgan loyihalash metodikalari ishlab chiqildi;

ekologik yo'naltirilgan noto'qima materiallardan foydalangan holda quyma biriktirish usulidagi poyabzal ishlab chiqarishning texnologik reglamenti ishlab chiqildi, bu esa barqaror ishlab chiqarish va chiqindilarni kamaytirishga xizmat qiladi;

poyabzal zagotovkasini yig'ish operatsiyalarining texnologik parametrlari aniqlandi, bu ishlab chiqarish jarayonini optimallashtirish va mahsulot sifatining barqarorligini ta'minlash imkonini beradi;

olingan natijalar poyabzal sanoati korxonalarida joriy etilishi, shuningdek, poyabzalni loyihalash va texnologiyasi sohasida mutaxassislar tayyorlashda ixtisoslashgan ta'lim muassasalari o'quv jarayonida foydalanilishi mumkin.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. O'tkazilgan tadqiqotlar natijalari asosida quyma usulda biriktiriladigan maxsus poyabzalni loyihalash va ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

ishlab chiqilgan texnologik reglament hamda AutoCAD grafik tizimi asosidagi takomillashtirilgan loyihalash metodikasi ChP «SADIKOV OLIMJON

NABIXO‘JAYEVICH» korxonasida ishlab chiqarish amaliyotiga joriy etilgan («O‘ZCHARMSANOAT» uyushmasining 2026-yil 13-maydagi 17/627-son ma‘lumotnomasi). Joriy etilgan texnologiyalar natijasida maxsus poyabzal modellarini loyihalash va ishlab chiqarish jarayonlarining konstruktiv-texnologik tayyorgarlik vaqtini 2,7 barobarga qisqartirishga, material sarfini optimallashtirishga hamda ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga erishilgan;

olingan to‘qimachilik regeneratidan foydalanilgan noto‘qima material MChJ «SERGELI SANOAT SERVIS» korxonasida amaliyotga joriy etilgan («O‘ZCHARMSANOAT» uyushmasining 2026-yil 13-maydagi 17/627-son ma‘lumotnomasi). Natijada import o‘rnini bosuvchi noto‘qima materiallardan foydalanish hisobiga material xarajatlari kamaytirildi, tikma patak uchun qo‘llaniladigan materiallar assortimenti kengaytirildi, maxsus poyabzalning gigiyenik va ekspluatatsion xususiyatlari yaxshilandi hamda ishlab chiqarishning resurs tejamlorligi ta‘minlandi.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Ushbu tadqiqot natijalari 5 ta xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyada muhokama qilindi.

Tadqiqot natijalarining e‘lon qilinganligi. Dissertatsiya tadqiqotining asosiy ilmiy natijalari 14 ta ilmiy ishda e‘lon qilingan bo‘lib, shundan 7 tasi ilmiy maqolalar hisoblanadi. Jumladan, 2 ta maqola respublika miqyosidagi, 2 ta maqola esa O‘zbekiston Respublikasida tavsiya etilgan xorijiy ilmiy jurnallarda chop etilgan. Shuningdek, tadqiqot natijalari dasturiy mahsulotni davlat ro‘yxatidan o‘tkazish to‘g‘risidagi guvohnoma (O‘zbekiston Respublikasi Axborotlashtirish tizimi) bilan tasdiqlangan.

Dissertatsiya tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, 4 ta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 122 betni tashkil etadi..

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya tadqiqoti mavzusining dolzarbligi va amaliy ahamiyati asoslab berilgan, ishning maqsadi va vazifalari shakllantirilgan, tadqiqot obyekti va predmeti aniqlangan. Tadqiqotning Respublika fan va texnologiyalarini rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlariga muvofiqligi ko‘rsatib berilgan. Ilmiy yangiliklar va tadqiqotning amaliy natijalari bayon etilgan, ularning nazariy hamda amaliy ahamiyati ochib berilgan. Tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy etish masalalari yoritilgan, ilmiy natijalarning sinovdan o‘tkazilishi va chop etilgan ilmiy ishlar to‘g‘risida ma‘lumotlar keltirilgan, shuningdek dissertatsiya ishining tuzilishi va hajmi tavsiflangan.

Dissertatsiyaning birinchi bobi «**Quyma usulda biriktiriladigan maxsus poyabzal texnologiyasining hozirgi holati**» deb nomlanib, unda poyabzal tag qismini quyma usulda biriktirishning konstruktiv xususiyatlari va tasnifi, qo‘llaniladigan materiallar va uskunalar, shuningdek quyma ishlab chiqarish liniyalarining tashkiliy sxemalari ko‘rib chiqilgan. Poyabzal tag qismini shakllantirishda qo‘llaniladigan polimer materiallar hamda poyabzal usti uchun

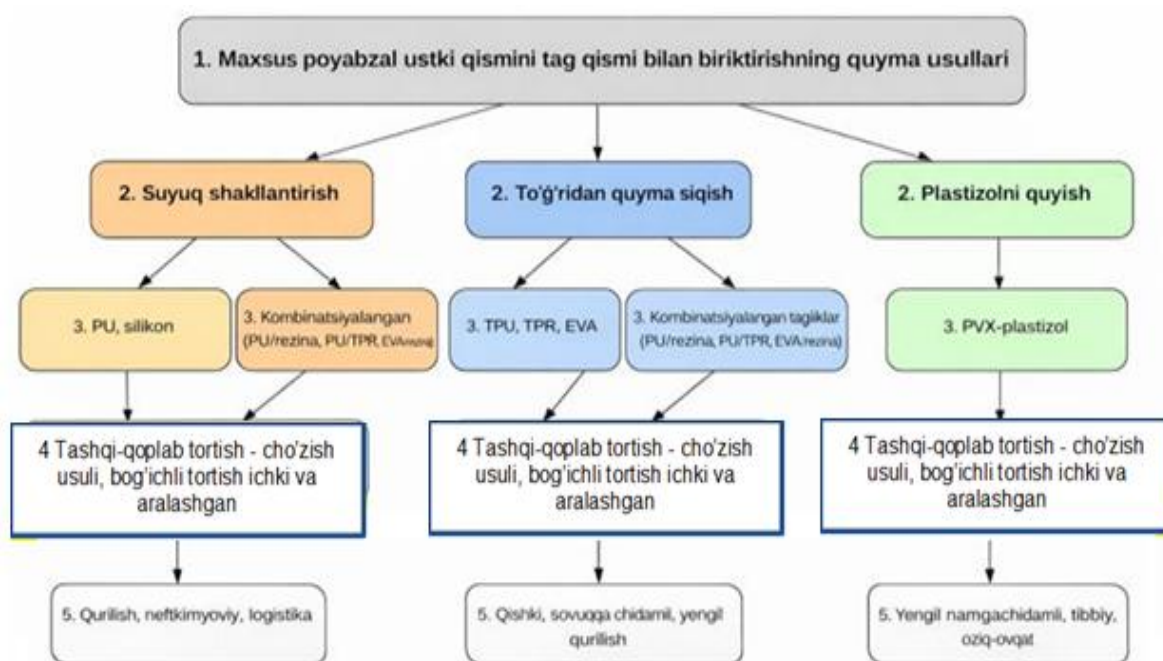
ishlatiladigan materiallar, jumladan qo'yma pataklar uchun noto'qima materiallar ekspluatatsion, texnologik va gigiyenik xususiyatlar nuqtayi nazaridan tahlil qilingan. Maxsus poyabzalni loyihalashning zamonaviy usullari va konstruktiv-texnologik tayyorgarlik jarayonini avtomatlashtirishda raqamli texnologiyalar, jumladan CAD-tizimlaridan foydalanish imkoniyatlari o'rganilgan. O'tkazilgan tahlil natijalari quyma usulda biriktiriladigan maxsus poyabzal konstruksiyalari va ularni loyihalash usullarini takomillashtirishning asosiy yo'nalishlarini aniqlash imkonini berdi hamda keyingi eksperimental tadqiqotlar uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qildi. Quyma biriktirish usullari va qo'llaniladigan materiallar bo'yicha umumlashtirilgan ma'lumotlar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Texnologik bajarilishiga ko'ra poyabzal tag qismini quyma usulda biriktirish usullari

№	Quyma usul turi	Asosiy material	Biriktirish turi	Texnologik xususiyatlari
1	Bosim ostida quyish	PVX, TEP, TPU	Mexanik	Yuqori bosim ostida qolipga yuborish
2	Plastizollarni quyish	PVX plastizol	Bosimsiz	Qizdirish jarayonida gel hosil bo'lishi
3	Suyuq shakllantirish	Poliuretan (PU)	Kimyoviy	Qolip ichida polimerlanish

Zamonaviy quyma uskunalarning rotorli, konveyerli (chiziqli) va yoysimon («banansimon») komponovkalari, ularning texnologik funksiyalari hamda qo'llanish sohalari ko'rsatib berilgan.



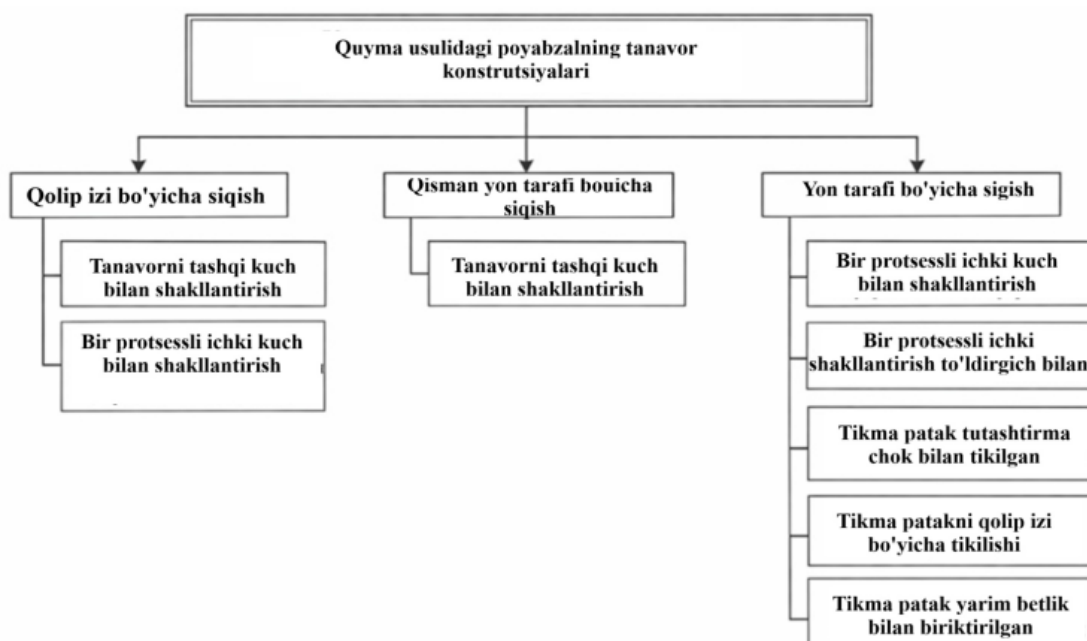
Rasm 1. Maxsus poyabzal ustki qismini tag qismi bilan quyma usulda biriktirish usullari bo'yicha kompleks tasniflash sxemasi

Konstruktsiyalar va texnologik sxemalar tahlili asosida maxsus poyabzal ustki qismini tag qismi bilan quyma usulda biriktirish metodlarining texnologik va konstruktiv belgilari bo'yicha kompleks klassifikatsiya sxemasi ishlab chiqilgan (1-rasm), unda quyidagi darajalar ajratilgan: quyma jarayoni turi, taglik materiallari, ustki qismni shakllantirish usullari, maxsus poyabzal konstruktsiyalari turlari hamda ularning qo'llanish sohalari (ishchi, himoya va turli tarmoqlar uchun maxsus poyabzallar).

Quyma usuli, uskuna turi va taglik materialini tanlash poyabzal tanavori konstruktsiyasi hamda maxsus poyabzalning ekspluatatsion xususiyatlariga qo'yiladigan talablar bilan uzviy bog'liqlikda ko'rib chiqilishi lozimligi ko'rsatildi, bu esa quyma biriktirish usulidagi poyabzal ishlab chiqarish samaradorligi va mahsulot sifati pasayishiga ta'sir etuvchi omillarni keyingi tahlil qilish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Dissertatsiyaning «**Quyma biriktirish usulidagi poyabzal ishlab chiqarish samaradorligiga ta'sir etuvchi omillarni tadqiq etish**» nomli ikkinchi bobida poyabzal tag qismini quyma usulda biriktirish jarayonining sifati va barqarorligini belgilovchi konstruktiv-texnologik yechimlar tahlil qilingan. Korxonalarda qo'llanilayotgan quyma agregatlari hamda to'g'ridan-to'g'ri quyish va bosim ostida quyish texnologik jarayonlarining xususiyatlari ko'rib chiqilgan.

Quyma biriktirish usulidagi poyabzal konstruktsiyalarining tag qismini siqib biriktirish turi (iz bo'ylab, yarim yonlama, yonlama), ustki qismni shakllantirish usuli hamda patakni biriktirish xususiyatlari bo'yicha klassifikatsiyasi amalga oshirilgan. Yonlama va yarim yonlama siqib biriktirishga ega bo'lgan, asosan hajmli va kombinatsiyalangan tanavorlarda qo'llaniladigan konstruktsiyalar iz bo'ylab siqib biriktiriladigan konstruktsiyalarga nisbatan yuqori texnologik ishonchlilik va kamroq nuqsonlilikni ta'minlashi ko'rsatib berilgan (2-rasm).



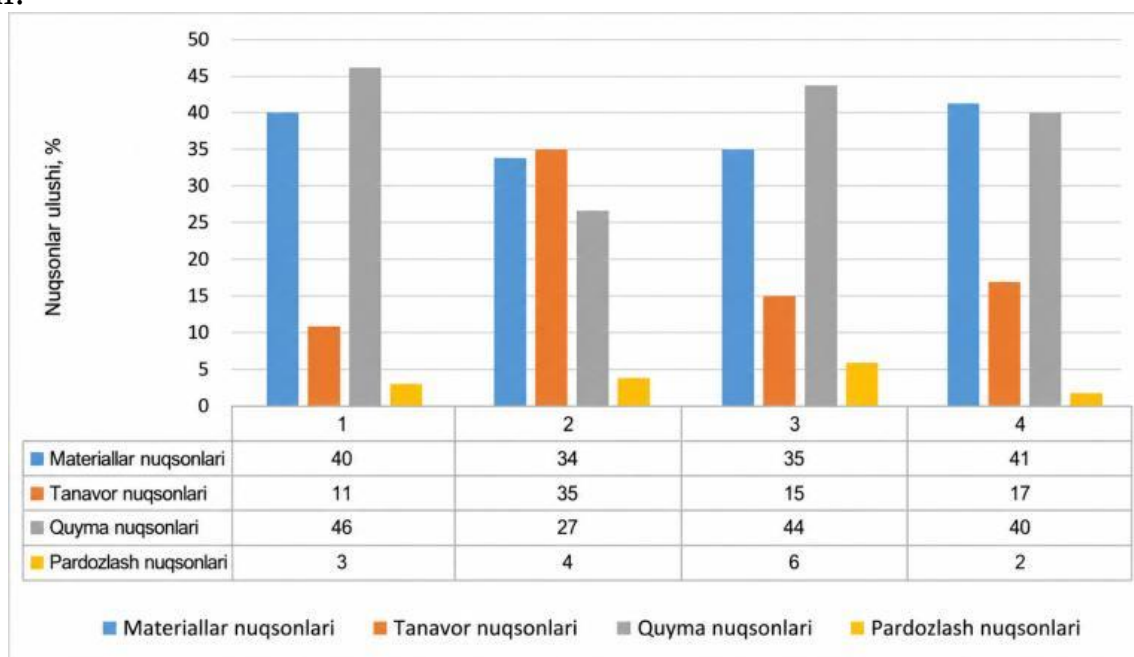
2-rasm. Quyma usulda biriktiriladigan poyabzalning asosiy konstruktsiyalari

Quyma birikmaning mustahkamligi, germetikligi va uzoq muddat xizmat qilishiga asosiy ta'sirni poyabzal tanavori konstruksiyasi, uni qolipda shakllantirish usuli hamda tag qismini siqib biriktirish xarakteri ko'rsatishi aniqlangan. Poyabzal tanavorining fazoviylik darajasi shakllantirish jarayonining barqarorligi va quyma birikma sifatini belgilovchi asosiy omil ko'rsatib berilgan.

Mazkur bo'limda quyma biriktirish usulidagi poyabzal ishlab chiqarishda yuzaga keladigan nuqsonlar tahlil qilinib, ularning asosiy qismi materiallar xossalari quyma jarayoni talablariga mos kelmasligi, shakllantirish rejimlarining buzilishi hamda tanavor konstruksiyasining xususiyatlari bilan bog'liqligi aniqlangan. Amaldagi korxonalardagi nuqsonlar tarkibini tahlil qilish asosida eng ko'p uchraydigan nuqsonlar quyma jarayoni va ustki qism materiallari bilan bog'liq nuqsonlar ekanligi ko'rsatib berilgan (3-rasm).

Jarayonning optimal parametrlariga rioya qilinmagan holda konstruksiyaning murakkablashuvi hamda tanavorning ko'p qatlamli tuzilishi nuqsonlilik darajasining keskin oshishiga olib kelishi aniqlangan.

Olingan natijalar asosida nuqsonlarni bartaraf etish va oldini olish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqilgan bo'lib, ular tortish bahyasi qo'shimchalarini maqbullashtirish, quyma rejimlarini optimallashtirish, tanavor konstruksiyasini takomillashtirish hamda ratsional shakllantirish usullarini qo'llashni o'z ichiga oladi.

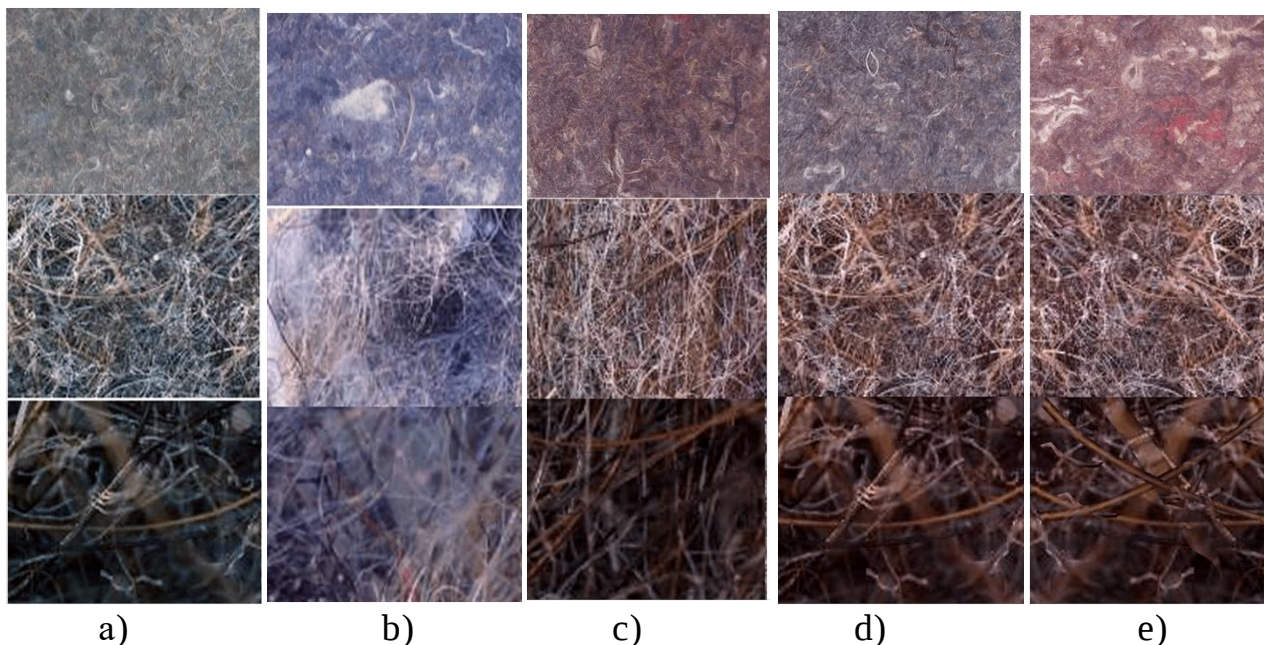


3-rasm. Quyma biriktirish usulidagi poyabzal ishlab chiqaruvchi korxonalarda ishlab chiqarish xarakteridagi nuqsonlar nisbati

Konstruktiv, materialshunoslik va texnologik omillarni kompleks hisobga olish quyma biriktirish usulidagi poyabzal ishlab chiqarish samaradorligini oshirish hamda tayyor mahsulot sifatining barqarorligini ta'minlash imkonini berishi ko'rsatildi.

Dissertatsiyaning «**Tikma patak uchun noto'qima materiallarning xossalari**» nomli uchinchi bobida quyma biriktirish usulidagi maxsus

poyabzalning tikma (shtrobel) pataklarida qo'llash uchun mo'ljallangan to'qima regenerati asosidagi noto'qima materiallarning ekologik-iqtisodiy hamda fizik-mexanik xususiyatlari tadqiq etilgan. To'qima regeneratidan foydalanish barqaror rivojlanish tamoyillariga mos kelishi, shu bilan birga mahsulot tannarxini kamaytirish va ekspluatatsion xossalarning talab etilgan darajasini ta'minlash imkonini berishi ko'rsatib berilgan. 4-rasmda olingan noto'qima material namunalarining fotosuratlari keltirilgan.



4-rasm. To'qima regenerati qo'llanilgan noto'qima material namunalari

1-namuna - regeneratsiyalangan tolalar (paxta, jun, akril tolalar) - 50 %; qayta ishlangan paxta - 20 %; dag'al jun tolalari - 20 %; bikomponent tolalar - 10 % (4-rasm, a).

2-namuna - regeneratsiyalangan tolalar (paxta, jun, akril tolalar) - 60 %; qayta ishlangan paxta -20 %; bikomponent tolalar - 20 % (4-rasm, b).

3-namuna - regeneratsiyalangan tolalar (paxta, jun, akril tolalar) - 50 %; qayta ishlangan paxta -10 %; dag'al jun tolalari - 20 %; bikomponent tolalar - 20% (4-rasm, v).

4-namuna - regeneratsiyalangan tolalar (paxta, jun, akril tolalar) - 50 %; qayta ishlangan paxta -20 %; dag'al jun tolalari - 10% ;bikomponent tolalar -20% (4-rasm, g).

5-namuna - regeneratsiyalangan tolalar (jun, akril tolalar, paxta) - 60 %; dag'al jun tolalari - 20 %; bikomponent tolalar - 20 % (4-rasm, d).

Ikkilamchi to'qima xomashyosini poyabzal ishlab chiqarish jarayoniga jalb etish atrof-muhitga tushadigan yuklamani kamaytirishi hamda tayyor mahsulot sifatini pasaytirmagan holda ishlab chiqarish xarajatlarini qisqartirish imkonini berishi aniqlangan. Ekologik xavfsizlik va iqtisodiy samaradorlikning uyg'unligi

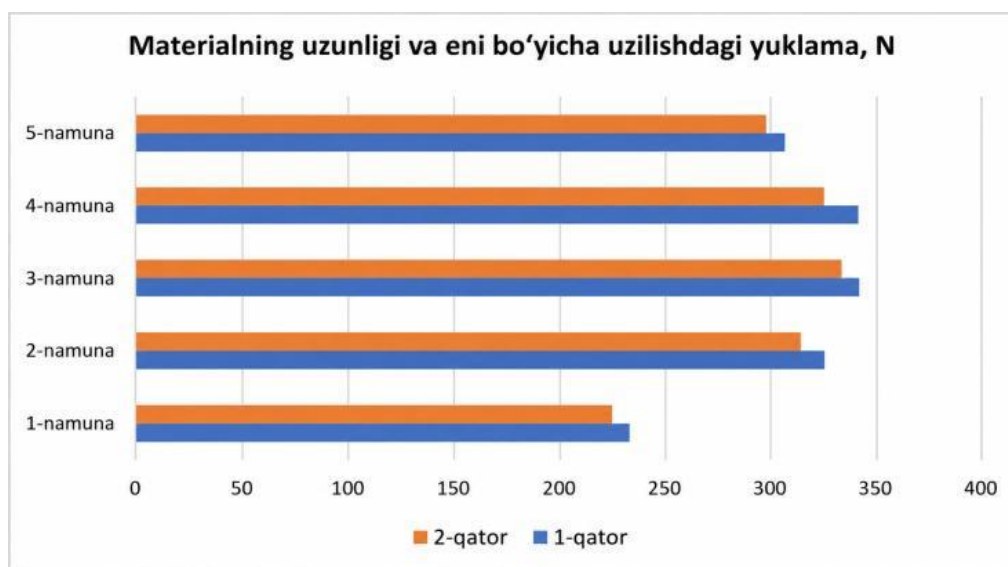
regeneratdan foydalanishni quyma biriktirish usulidagi maxsus poyabzal ishlab chiqarishni rivojlantirishning istiqbolli yo‘nalishi ekanligi asoslab berilgan.

Turli tolali tarkibga ega bo‘lgan igna bilan teshish usulida olingan noto‘qima materiallarning fizik-mexanik xossalari bo‘yicha o‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlar qalinlik, yuza zichligi, uzilishdagi mustahkamlik, havo o‘tkazuvchanlik va gigroskopiklik ko‘rsatkichlari bo‘yicha farqlar mavjudligini ko‘rsatdi. 5–8-rasmlarda to‘qima regenerati asosidagi noto‘qima material namunalari fizik-mexanik va gigiyenik xossalarining eksperimental tadqiqot natijalari keltirilgan.

Olingan natijalar to‘qima regenerati asosidagi noto‘qima materiallarni tikna-quyma usulidagi maxsus poyabzalning tikma pataklarida qo‘llash imkoniyatini asoslab beradi hamda poyabzal konstruksiyalarini loyihalashda ratsional materiallar va texnologik parametrlarni tanlash uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

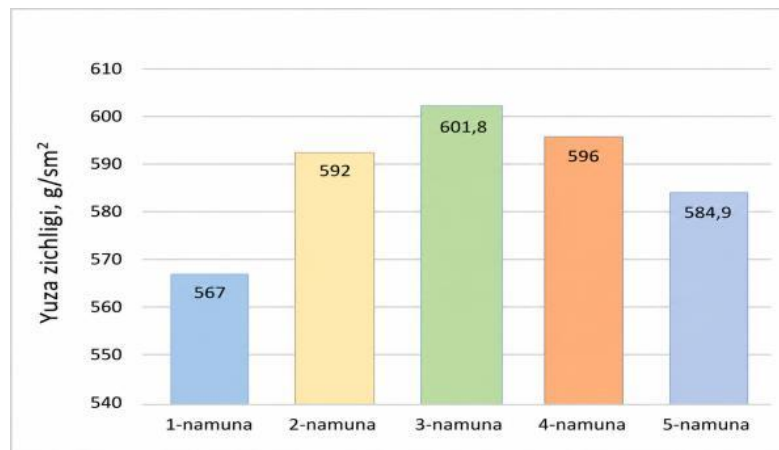
Tadqiqot natijasida (5-rasm) № 3 va № 4 namunalar eng yuqori mustahkamlikka ega ekanligi aniqlandi: ularning uzilish yuki uzunligi bo‘yicha taxminan 340–342 N, eni bo‘yicha esa 325–333 N ni tashkil etdi. № 2 va № 5 namunalarda biroz pastroq, biroq yetarlicha yuqori ko‘rsatkichlar qayd etildi. Eng kichik qiymatlar № 1 namunada kuzatilib, uzunligi bo‘yicha taxminan 233N, eni bo‘yicha esa 225 N ni tashkil etdi.

Mustahkamlik ko‘rsatkichlari majmui bo‘yicha № 3 va № 4 namunalar eng maqbul hisoblanadi. Biroq tikma patak uchun materialni yakuniy tanlashda faqat uzilish yukini emas, balki uning gigiyenik xossalari, yuza zichligi, qalinligi va deformatsiyalarga chidamliligini ham hisobga olish lozim..

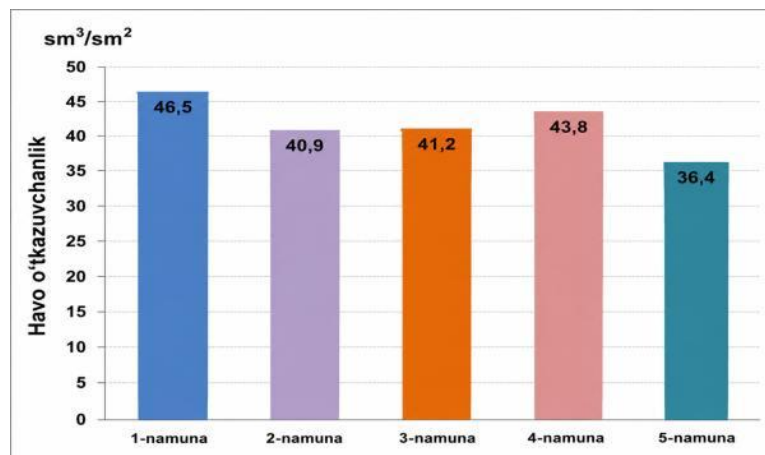


5-rasm. Noto‘qima material namunalarning uzilishdagi yuklanishi

Shu bilan birga, materiallarning havo o‘tkazuvchanlik darajasi (7-rasm) ularning g‘ovak tuzilishi va qalinligiga chambarchas bog‘liqligi aniqlangan bo‘lib, bu poyabzal ichidagi havo almashinuvi sharoitlariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

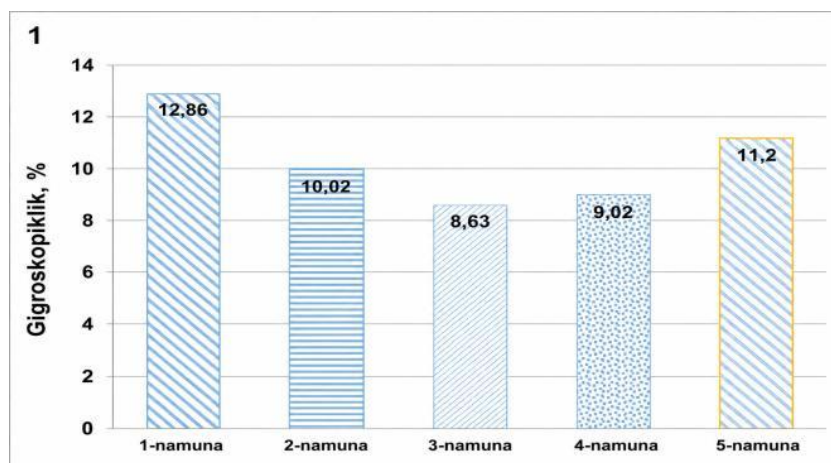


6-rasm. Noto‘qima material namunalari yuza zichligi ko‘rsatkichlari



7-rasm. Havo o‘tkazuvchanlik ko‘rsatkichlari

Tadqiq etilgan noto‘qima materiallarning gigiyenik xossalari 8-rasmda keltirilgan gigroskopiklik ko‘rsatkichlari bilan tavsiflanadi.



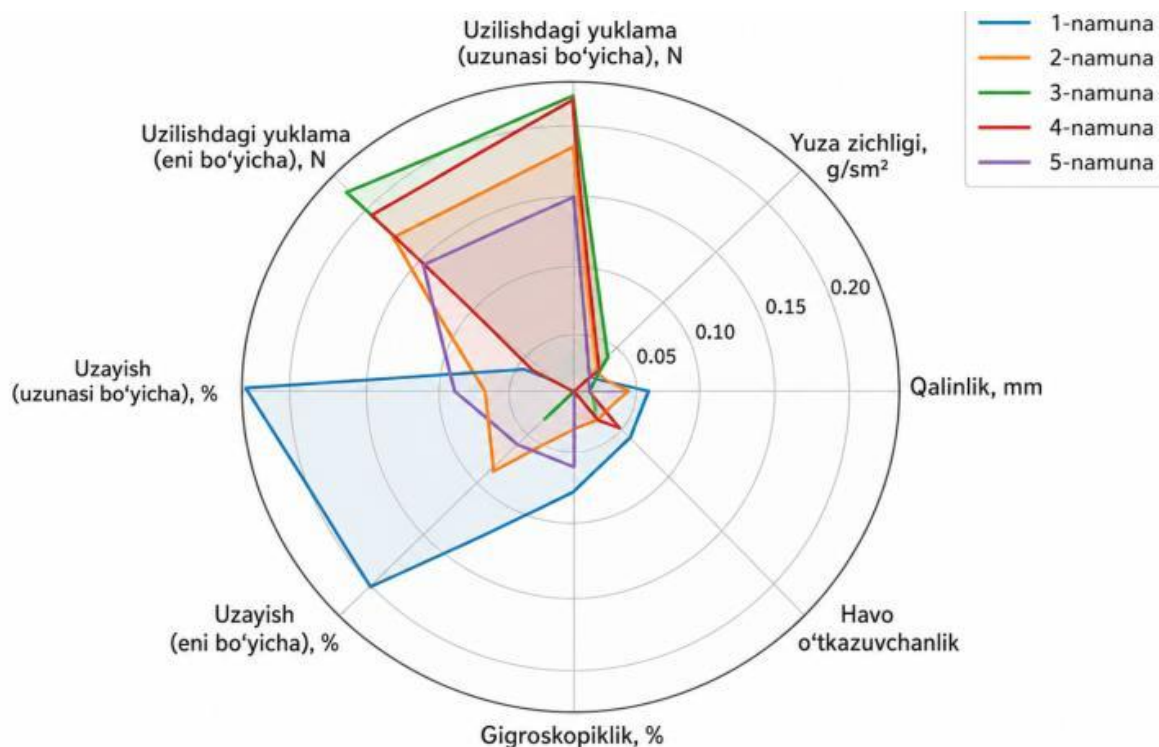
8-rasm. Gigroskopiklik ko‘rsatkichlari

Noto‘qima material namunalari fizik-mexanik ko‘rsatkichlarining umumlashtirilgan natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

Noto‘qima materiallarning fizik-mexanik xususiyatlari

Ko‘rsatkich nomi	Namuna 1	Namuna 2	Namuna 3	Namuna 4	Namuna 5
Qalinlik, mm	3,1	2,6	2,4	2,2	28
Yuza zichlik, g/m ²	567	592	601,8	596	584,9
Uzilish kuchi, N material uzunligi bo‘yicha material eni bo‘yicha	233 225	326 314	342 334	341 325	306 297
Uzilish paytidagi uzayish. material uzunligi bo‘yicha material eni bo‘yicha	26 28	22 25	19 21	19 22	23 25
Gigroskopiklik, %	9,86	9,02	8,63	9,92	10,2
Havo o‘tkazuvchanlik, sm ³ /sm ²	46,5	40,9	41,2	43,8	36,4

Olingan natijalar to‘qima regenerati asosidagi materiallarning namlikni samarali singdirish va ushlab turish xususiyatiga ega ekanligini ko‘rsatdi, bu esa mexanik barqarorlikni pasaytirmagan holda qulay ekspluatatsion sharoitlarni ta‘minlaydi. Tadqiq etilgan namunalarni xolisona taqqoslash va eng ratsional variantlarni tanlash maqsadida ahamiyatlilik koeffitsiyentlari qo‘llanilgan holda kompleks baholash amalga oshirildi, uning natijalari 9-rasmda keltirilgan.



9-rasm. Tikma patak uchun noto‘qima material namunalari fizik-mexanik ko‘rsatkichlarining kompleks bahosi

Integral ko'rsatkichlar materiallarni fizik-mexanik va gigiyenik xossalar majmuasi bo'yicha tartiblash hamda xossalarining eng muvozanatlashgan profiliga ega namunalarni ajratib ko'rsatish imkonini berdi.

Namunalarni kompleks baholash natijalari maxsus poyabzal konstruksiyasida qo'llash uchun eng istiqbolli materiallarni aniqlash imkonini berdi. O'tkazilgan ko'p mezonli baholash natijasida sifatning integral ko'rsatkichi Q_i ning eng yuqori qiymati 3-namunaga (0,790) to'g'ri kelishi aniqlandi. Bu holat eng muhim ko'rsatkichlar hisoblangan uzunligi va eni bo'yicha uzilish yukining yuqori qiymatlari bilan izohlanadi.

Keyingi tadqiqotlar uchun quyidagi tolaviy tarkibga ega 3-namuna tanlandi: regeneratsiyalangan tolalar (paxta, jun va akril tolalari) - 50 %, qayta ishlangan paxta - 10 %, dag'al jun tolalari - 20 % va bikomponentli tola - 20 %.

Kompleks baholash natijalari bo'yicha eng yaxshi ko'rsatkichlarni namoyon etgan materiallar nafaqat talab etilgan ekspluatatsion xossalarni, balki ipli birikmalarni shakllantirish uchun qoniqarli sharoitlarni ham ta'minlashi aniqlangan.

Tadqiqotning keyingi bosqichi sifatida noto'qima materialdan tayyorlangan tikma patak bilan poyabzal tanavorini biriktiruvchi chok mustahkamligini o'rganish amalga oshirildi. Chok mustahkamligining tadqiq etilayotgan omillarga bog'liqligini ifodalovchi regressiya modelini tuzish maqsadida laboratoriya sinovlari o'tkazildi. Omillar sifatida noto'qima materialning sirt zichligi ρ_s , g/m²; chok zichligi D, chok/sm va ip raqami T qabul qilindi. Tajribani rejalashtirishda qabul qilingan omillarning o'zgarish darajalari 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

Tajribani rejalashtirishda omillarning o'zgarish darajalari jadvali

Omil nomi	Kodlashtirilgan belgisi	Omilning haqiqiy qiymati			O'zgarish oralig'i
		-1	0	+1	
Yuza zichligi ρ_s , g/m ²	x_1	500	550	600	50
Chok zichligi D, ct/cm	x_2	3	5	7	2
Ip raqami T	x_3	3	4	5	1

Olingan eksperimental ma'lumotlar ko'p omilli kvadratik regressiya tahlili usuli yordamida qayta ishlandi. Omillarni kodlash uchun markaziy darajalar va variatsiya intervallari qabul qilindi:

$$x_1=(\rho_s -550)/50, \quad x_2=(D-5)/2, \quad x_3=(T-4)/1 \quad (1)$$

Kodlangan o'zgaruvchilardagi to'liq kvadratik regressiya tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$Y = 203.259 + 5.556x_1 - 10.093x_2 + 2.889x_3 - 11.556x_1^2 - 33.722x_2^2 - 2.889x_3^2 - 1.528x_1x_2 - 1.556x_1x_3 - 1.694x_2x_3. \quad (2)$$

Ko'p omilli kvadratik regressiya tahlili natijalariga ko'ra, olingan model statistik jihatdan ahamiyatli bo'lib, chok mustahkamligining tajribaviy qiymatlaridagi o'zgaruvchanlikning 93,7% ini izohlaydi. Determinatsiya koeffitsiyenti $R^2=0,937$, tuzatilgan determinatsiya koeffitsiyenti esa $R_{adj}^2=0,928$ ni tashkil etdi. Modelning umumiy statistik ahamiyati Fisher mezoni bilan tasdiqlandi: $F=116,40$, $p<0,001$.

Regressiya koeffitsiyentlari tahlili chok mustahkamligiga eng katta ta'sirni x_2 omili - chok zichligi ko'rsatishini aniqladi. x_1 omili - noto'qima materialning sirt zichligi - tadqiq etilgan oraliqda barqaror ijobiy ta'sir ko'rsatadi. x_3 omili - ip raqamining ta'siri o'rtacha darajada namoyon bo'ladi. Omillarning juft o'zaro ta'siri asosiy va kvadratik ta'sirlarga nisbatan kamroq ifodalangan.

Tikma patak materialining yuza zichligi, baxyaqator chastotasi va ip raqami (yo'g'onligi)ning chok mustahkamligiga ta'siri uch o'lchamli grafiklar ko'rinishida yaqqol ifodalangan (10-rasm). Bu ustki tanavorni tikma patakka ip yordamida biriktirishning ishonchliligini ta'minlovchi materiallar va texnologik parametrlarni oqilona tanlashni asoslash imkonini beradi.

Keltirilgan javob yuzalari noto'qima materialning sirt zichligi ρ_s , chok zichligi D va ip raqami T ning chok mustahkamligiga birgalikdagi ta'sirini ifodalaydi. Javob yuzalarining qavariq shakli o'rganilayotgan bog'lanishning noxiziqli xususiyatga ega ekanligini va omillarning optimal qiymatlari mavjudligini tasdiqlaydi.

Ip raqami $T=4$ darajada o'zgaras qilib belgilanganida, noto'qima materialning sirt zichligini 500 g/m^2 dan taxminan 560 g/m^2 gacha oshirish chok mustahkamligining ortishiga olib keladi. Sirt zichligini 600 g/m^2 gacha yanada oshirish esa mustahkamlikning qo'shimcha ortishini ta'minlamaydi. Chok zichligi bo'yicha ham xuddi shunday noxiziqli bog'lanish aniqlandi: mustahkamlikning eng yuqori qiymatlari $D \approx 4,7-5,0$ chok/sm oralig'ida shakllanadi. Chok zichligini 3 chok/sm gacha kamaytirish yoki 7 chok/sm gacha oshirish mustahkamlikning pasayishiga olib keladi.

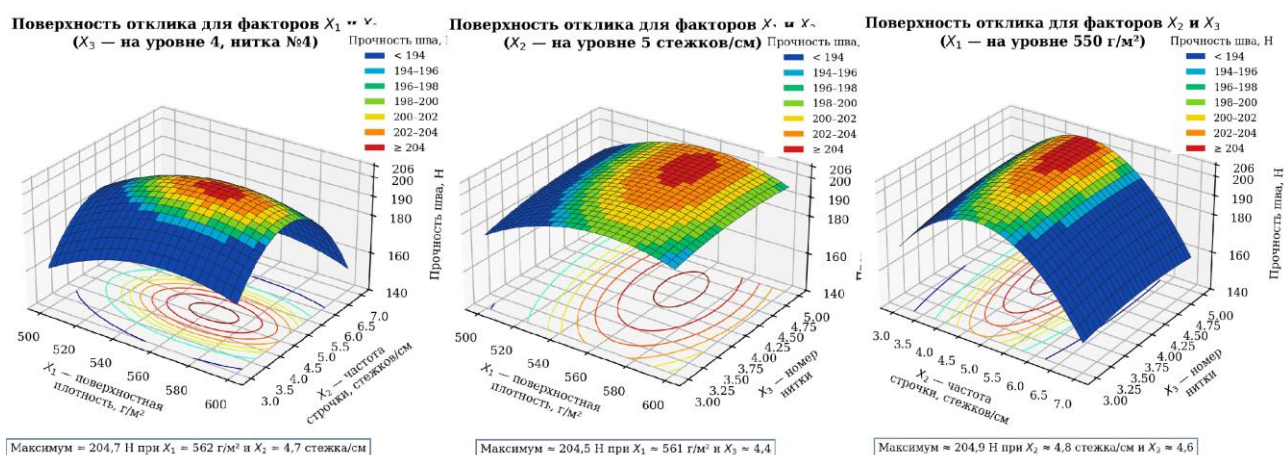
Noto'qima materialning sirt zichligi $\rho_s=550 \text{ g/m}^2$ darajada o'zgaras qilib belgilanganida, chok zichligi va ip raqamining o'zaro ta'sir yuzasi chok zichligining ta'siri nisbatan yuqori ekanligini ko'rsatadi. Maksimal mustahkamlik $D \approx 4,7-5,0$ chok/sm oralig'ida №4–5 iplardan foydalanilganda kuzatiladi. Chok zichligi 7 chok/sm gacha oshirilganda, ip raqamidan qat'i nazar, chok mustahkamligi sezilarli darajada pasayadi.

Chok zichligi $D=5$ chok/sm darajada o'zgaras qilib belgilanganida, optimal soha sirt zichligining $550-565 \text{ g/m}^2$ qiymatlari va №4–5 iplar oralig'iga mos keladi. Ip raqamining ta'siri chok zichligi va materialning sirt zichligi ta'siriga nisbatan kamroq ifodalangan.

Chok mustahkamligining hisobiy maksimumi taxminan 205,4 N ni tashkil etib, u noto'qima materialning sirt zichligi $\rho_s \approx 560,9 \text{ g/m}^2$, chok zichligi $D \approx 4,67$ chok/sm va ip raqami $T \approx 4,49$ qiymatlariga mos keladi. Texnologik parametrlarning diskret xususiyatini hisobga olgan holda, quyidagi omillar birikmasi maqbul rejim sifatida qabul qilindi:

$$\rho_s=550 \text{ g/m}^2, D=5 \text{ chok/sm}, T=4.$$

Ushbu omillar birikmasida chok mustahkamligining tajribaviy o'rtacha qiymati 204,33 N ni tashkil etadi. Bu qiymat hisobiy maksimumga yaqin bo'lib, tanlangan texnologik rejimdan foydalanish maqsadga muvofiqligini tasdiqlaydi.



10-rasm. Omillarning quyidagi qiymatlari o‘zgaras qilib belgilanganida chok mustahkamligining javob yuzalari: a) ip raqami; b) chok zichligi; d) noto‘qima materialning sirt zichligi.

Natijalar baxyaqator parametrlarini va noto‘qima material xossalari ni maqbullashtirish orqali chokning mustahkamlik ko‘rsatkichlarini maqsadli boshqarish imkoniyati mavjudligini tasdiqlaydi. Bu talab etilgan ekspluatatsion xususiyatlarga ega maxsus poyabzal konstruksiyalarini loyihalashda muhim amaliy ahamiyat kasb etadi

Olingan tajriba ma’lumotlari regeneratsiyalangan tolalar asosidagi noto‘qima materiallar zarur ekspluatatsion xossalarga ega ekanligini, maxsus poyabzal ichki konstruksiyasi elementlariga qo‘yiladigan talablarga muvofiqligini hamda ularni kelgusida sanoat ishlab chiqarishiga joriy etish uchun tavsiya etish mumkinligini tasdiqlaydi.

Dissertatsiyaning **to‘rtinchi bobida** tikma-quyma va quyma biriktirish usulidagi maxsus poyabzalni loyihalashning takomillashtirilgan metodikasi ishlab chiqilgan va asoslab berilgan bo‘lib, u konstruksiyaning ishonchliligi, shakl barqarorligi hamda ishlab chiqarishni konstruktorlik tayyorlash samaradorligini oshirishga yo‘naltirilgan.

Tlma -quyma biriktirish usulidagi poyabzalni loyihalashda hajmli poyabzal tanavorini shakllantirish parametrlari, tikma patak perimetrining tanavor konturi bilan moslashtirilishi hamda siljidigan qolipda ichki shakllantirish sharoitlari muhim ahamiyatga ega ekanligi ko‘rsatib berilgan. An’anaviy empirik yondashuvlardan farqli ravishda taklif etilgan metodika materiallarning deformatsion xossalari ni hamda «ustki qism – tikma patak – quyma taglik» tizimi elementlarining o‘zaro ta’sir xususiyatlarini hisobga oladi.

Quyma va tikma-quyma biriktirish usulidagi poyabzal konstruksiyalarining qiyosiy tavsifi amalga oshirilgan bo‘lib, tikma-quyma usuli mahsulotning yuqori egiluvchanligini, ekspluatatsiya jarayonida deformatsiyalarning bir tekis taqsimlanishini hamda 11-rasmda keltirilgan ipli (shtrobel) chok va taglikning

quyma birikmasi uyg'unligi hisobiga birikmaning yuqori ishonchliligini ta'minlashi aniqlangan.



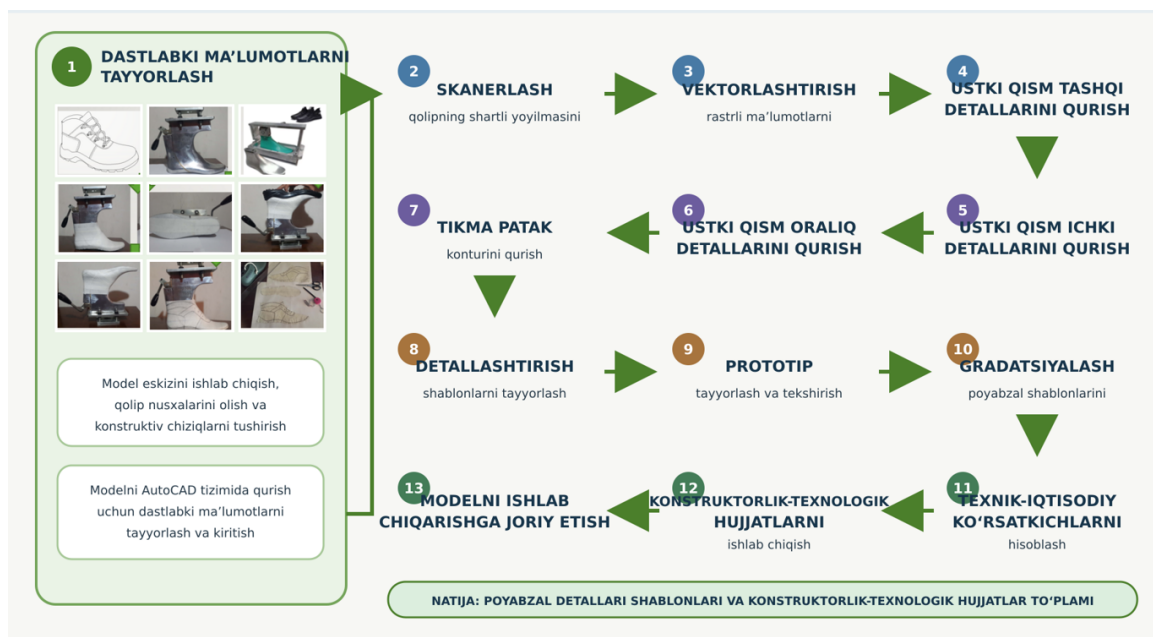
11-rasm. Tikma-quyma biriktirish usulidagi maxsus poyabzal modellari eskizlari

Konstruktiv va ekspluatatsion parametrlarning qiyosiy tahlili natijalari poyabzalning vazifasiga qarab biriktirish usulini differensial tanlash maqsadga muvofiqligini tasdiqladi.

To'rtinchi bobda ishlab chiqilgan loyihalash metodikasi avtomatlashtirilgan grafik vositalardan foydalanishga asoslangan bo'lib, qolip yon sirtining shartli yoyilmasini raqamli qurishni, ichki shakllantirish jarayonida tanavor deformatsiyalarini hisobga olishni hamda ustki qism konstruksion parametrlarini quyma qolip geometriyasi bilan moslashtirishni nazarda tutadi. 12-rasmda keltirilgan sxema bo'yicha AutoCAD grafik tizimida amalga oshirilgan metodikadan foydalanish loyihalash aniqligini oshirish va yangi poyabzal modellarini ishlab chiqish muddatlarini qisqartirish imkonini beradi.

Loyihalashning asosiy bosqichlariga sarflanadigan vaqt bo'yicha o'tkazilgan eksperimental tadqiqotlar avtomatlashtirilgan metodikani qo'llash konstruktiv asos va andazalar detalirovkasini qurish davomiyligini an'anaviy qo'lda loyihalashga nisbatan o'rtacha 2,7 barobarga qisqartirish imkonini berishini ko'rsatdi.

Mazkur loyihalash bosqichini avtomatlashtirish maqsadida poyabzalni avtomatlashtirilgan loyihalash tizimida gradatsiya koeffitsiyentlarini hisoblash dasturi ishlab chiqilgan. Dastur kiritilgan boshlang'ich parametrlar (o'lcham tizimi, bazaviy o'lcham, iz uzunligi va to'liqligi bo'yicha gradatsiya qadami) asosida andazalarning kontur nuqtalarini bo'ylama va ko'ndalang siljitish qiymatlarini avtomatik aniqlash, gradatsiya koeffitsiyentlari jadvallarini shakllantirish hamda ularni detal konstruksion qismlari bo'yicha to'g'ri taqsimlash imkonini beradi



12-rasm. AutoCAD grafik tizimidan foydalangan holda quyma biriktirish usulidagi poyabzalni loyihalash jarayoni sxemasi

Bob doirasida quyma biriktirish usulidagi poyabzal modellarini avtomatlashtirilgan loyihalash va seriyali gradatsiyalashni joriy etishning texnik-iqtisodiy asoslari ishlab chiqilgan. Ishlab chiqarishni konstruktorlik tayyorlash muddatlarini qisqartirish, mehnat sig'imini kamaytirish hamda modellarni o'zlashtirish jarayonidagi tuzatishlar hajmini qisqartirish sezilarli iqtisodiy samaradorlikni ta'minlashi aniqlangan.

Shunday qilib, ishlab chiqilgan tikma-quyma va quyma biriktirish usulidagi maxsus poyabzallarni loyihalash metodikasi mahsulotlarning ishonchliligi va ergonomikligini oshirishni, loyihalash muddatlari hamda xarajatlarini qisqartirishni ta'minlaydi, shuningdek, poyabzal sanoatida resurs tejovchi va raqamli texnologiyalarni keng joriy etish uchun sharoit yaratadi.

XULOSA

Ishning asosiy natijalari quyidagi xulosalar va tavsiyalarda shakllantirilgan

1. Maxsus poyabzallarni loyihalashning zamonaviy usullari hamda ishlab chiqarishni konstruktorlik-texnologik tayyorlashni avtomatlashtirishda axborot texnologiyalaridan foydalanish tahlil qilindi, natijada AutoCAD muhitida loyihalashning universal va moslashuvchan yondashuvi asoslab berildi;

2. Quyma biriktirish usulidagi poyabzal ishlab chiqarishda yuzaga keladigan asosiy texnologik nuqsonlar tahlil qilinib, ularning kelib chiqish sabablari aniqlandi va ularni bartaraf etish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi;

3. To'qima regenerati asosidagi noto'qima materiallarning fizik-mexanik va gigiyenik xossalari tadqiq qilinib, ularni tikma patak sifatida qo'llash imkoniyati eksperimental jihatdan tasdiqlandi, regeneratsiyalangan ikkilamchi xomashyodan foydalanilgan aralash tolali tarkibli tikma patak materiallarining kompleks baholanishi

material sig'imini kamaytirish va resurs tejamkorligini oshirish imkoniyatini asoslab berdi;

4. Poyabzal tanavorini tikma patak bilan biriktirish chokining mustahkamligi chok parametrlari va tikma patak materiali xossalriga bog'liqligi aniqlandi hamda chok mustahkamligini prognozlashning matematik modeli ishlab chiqildi;

5.Quyma va tikma-quyma biriktirish usullaridagi turli poyabzal konstruktsiyalarini qurish parametrlarining qiyosiy tavsifi bajarilib, ularning konstruktiv va texnologik xususiyatlari aniqlandi;

6. AutoCAD grafik tizimidan foydalangan holda quyma va tikma-quyma biriktirish usulidagi poyabzallarni loyihalash metodikasi takomillashtirildi, shuningdek, poyabzal detallarini gradatsiyalash algoritmi ishlab chiqildi;

7. Quyma-tikma biriktirish usulidagi poyabzal andazalarini avtomatlashtirilgan loyihalash samaradorligining texnik-iqtisodiy asoslari ishlab chiqildi. Tadqiqot natijalari asosida tikma-quyma biriktirish usulidagi maxsus poyabzallarni loyihalash va ishlab chiqarishning texnologik reglamenti ishlab chiqildi hamda «Sergeli Sanoat Servis» MChJ va «O.N. SADIKOV» YTT poyabzal korxonalarida joriy etildi. Ishlanmalarni ishlab chiqarishga joriy etish natijasida maxsus poyabzal modellarini loyihalash va ishlab chiqarish jarayonlarining konstruktiv-texnologik tayyorgarlik vaqtini 2,7 barobarga qisqartirishga, to'qima regenerati asosidagi noto'qima materiallardan foydalanish hisobiga material xarajatlari 13 % ga kamaytirildi, shuningdek, 113 150 700 so'm miqdorida kutilayotgan yillik iqtisodiy samaradorlikka erishildi.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПРИ НАУЧНОМ СОВЕТЕ
DSC.03/2025.27.12.Т.21.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

БОБОВЕВ ФАХРИДДИН АТОЕВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
СПЕЦИАЛЬНОЙ ОБУВИ ЛИТЬЕВОГО МЕТОДА КРЕПЛЕНИЯ НА
ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ УСТОЙЧИВОГО ПРОИЗВОДСТВА И
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕКСТИЛЬНОГО РЕГЕНЕРАТА**

05.06.03 – Технология кожи, меха, обуви и кожевенно-галантерейных изделий

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

Тема диссертации доктора философии по техническим наукам (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Академии наук Республики Узбекистан за номером B2025.3.PhD/T5989.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (<http://www.ttyesi.uz>) и информационно-образовательном портале «Ziynet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Илхамова Малохат Уткуровна
доктор философии технических наук,
доцент

Официальные оппоненты:

Бахадиров Гайрат Атаханович
доктор технических наук, профессор

Мусаев Сайфулло Сафоевич
кандидат технических наук, профессор

Ведущая организация:

**Наманганский государственный
технический университет**

Защита диссертации состоится 28 августа 2026 года в 10⁰⁰ часов на заседании разового Научного совета DSc.03/2025.27.12.T.21.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности (Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5. Тел.: (99871) 253-06-06; факс: (99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz. Административное здание ТИТЛП, 2 этаж, 222-аудитория).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (Адрес: 100100, город Ташкент, Яккасарайский район, ул. Шохжахон-5. Тел.: (99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: (99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz) (зарегистрирована за № 308)).

Автореферат диссертации разослан «6» августа 2026 года.
(Реестр протокола рассылки № 308 от «6» августа 2026 года).



Х.Х. Камилова

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

А.З. Маматов

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

Н.Б. Мирзаев

Председатель разового научного семинара при научном
совете по присуждению

14

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время в условиях развития цифровой экономики и стремительного прогресса IT-технологий цифровая трансформация становится одним из ключевых факторов модернизации обувной промышленности. Во всём мире внедрение систем автоматизированного проектирования, 3D-моделирования, цифрового сканирования и технологий на основе искусственного интеллекта на предприятиях обувной промышленности способствует повышению эффективности производства. Особое внимание уделяется вопросам рационального использования материальных ресурсов, сокращения объёмов отходов и внедрения экологически безопасных технологий. В этой связи важное значение приобретают совершенствование методов проектирования обуви, сокращение производственных затрат, повышение эффективности производства на основе цифровых технологий, а также развитие устойчивых технологий производства, основанных на циркулярном использовании материальных ресурсов.

В мировом масштабе широко проводятся научно-исследовательские работы, направленные на цифровизацию процессов проектирования и производства обуви, автоматизацию технологических процессов и повышение эффективности производства. Наряду с этим приоритетное значение приобретают исследования, направленные на использование современных материалов на основе вторичного сырья, совершенствование конструкций обуви, улучшение гигиенических и эргономических свойств продукции, оптимизацию производственных процессов и сокращение технологических цепочек с целью снижения себестоимости продукции. В этой области особое внимание уделяется совершенствованию процессов проектирования обуви на основе цифровых технологий, повышению эффективности производства, применению ресурсосберегающих и экологически безопасных материалов, а также развитию технологий, способствующих улучшению качества продукции.

В Республике в настоящее время реализуются широкомасштабные меры по формированию сегмента производства специальной обуви, обеспечению внутреннего рынка качественной и безопасной продукцией, а также снижению зависимости от импорта. В Стратегии развития «Нового Узбекистана» на 2022–2026 годы определены такие задачи, как «продолжение промышленной политики, направленной на увеличение доли промышленности в структуре валового внутреннего продукта, увеличение объёма промышленного производства в 1,4 раза...». При реализации данных задач важное значение имеет внедрение современных технологий, освоение новых видов продукции, в том числе производство специальной обуви, отвечающей функциональным требованиям на основе местного сырья, а также повышение качества продукции.

Диссертационная работа в определённой степени служит реализации задач, определённых в Постановлениях Президента Республики Узбекистан: №ПП-3603 от 14 марта 2018 года «О мерах по ускоренному развитию кожевенно-меховой отрасли», № ПП-331 от 11 октября 2023 года «О мерах по дальнейшему

ускорению реформ в кожевенно-обувной и меховой отраслях и повышению экспортного потенциала отрасли», № ПП-4982 от 8 февраля 2021 года «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию кожевенно-обувной и меховой отраслей», а также № ПП-181 от 20 мая 2024 года «О мерах по выведению на новый этап развития кожевенно-обувной, шелководческой и ковроткацкой отраслей», а также других нормативно-правовых документов, относящихся к данной деятельности.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Исследование реализовано в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики IV - «Ресурсосберегающие технологии», ориентированным на повышение эффективности использования материальных и энергетических ресурсов.

Степень изученности проблемы. Проблемы проектирования и производства специальной обуви, в том числе литьевого метода крепления, на протяжении последних десятилетий привлекают внимание отечественных и зарубежных исследователей. Развитию теоретических основ литевых методов при производстве обуви посвящены работы Карабанова П.С., Черных Е.В., Дмитриенко Т.А., Калинин Э.Л., Тадмор З., Гогос К. В нашей стране вопросам совершенствования методов проектирования и технологии производства спецобуви обуви посвящены работы проф. Максудовой У.М., Илхамовой М.У., Мирзаева Н.Б., Ибрагимов А.Т.

Однако большинство исследований связаны преимущественно с совершенствованием химического состава материалов или отдельных технологических операций. В то же время вопросы автоматизации проектирования специальной обуви, использования современных систем цифрового моделирования и интеграции их в процесс разработки и изготовления продукции изучены недостаточно полно. Это определяет актуальность и необходимость дальнейших исследований в данном направлении.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Настоящая диссертационная работа выполнена в Ташкентском институте текстильной и лёгкой промышленности в рамках международных научно-исследовательских проектов REILEAP - «Укрепление потенциала высших учебных заведений в области кожевенного производства и изделий из кожи в Узбекистане и Казахстане» (2021–2024 гг.) и TEX4FUTURE - «Будущее текстильного производства в Узбекистане и Казахстане» (2024–2026 гг.).

Целью исследования является совершенствование методики проектирования спецобуви литьевого метода крепления и обоснование возможности использования в спецобуви литьевого метода крепления нетканых материалов из регенерированного сырья.

Задачи исследования: -сравнительный анализ современных методов проектирования спецобуви и применения информационных технологий при автоматизации конструкторско-технологической подготовки пре её производстве;

-анализ дефектов, возникающих при производстве обуви литьевого метода крепления и разработка рекомендаций по их устранению;

-исследование свойств нетканых материалов с использованием текстильного регенерата с целью определения возможности использования их в качестве втачной стельки;

-определение зависимости прочности шва заготовки верха с втачной стелькой от параметров шва и материала втачной стельки;

-сравнительная характеристика параметров построения различных конструкций обуви литьевого и строчечно-литьевого метода крепления;

-совершенствование методики проектирования обуви строчечно-литьевого и литьевого метода крепления с использованием графической системы AUTOCAD;

-технико-экономическое обоснование эффективности автоматизированного проектирования шаблонов обуви литьевого метода крепления.

Объектом исследования является специальная обувь литьевого и строчечно-литьевого методов крепления, а также нетканые материалы на основе текстильного регенерата

Предметом исследования являются физико-механические, гигиенические и технологические свойства нетканого материала на основе текстильного регенерата, определяющие возможность его применения для изготовления втачных стелек в соответствии с принципами устойчивого производства, а также методы совершенствования проектирования специальной обуви строчечно-литьевого метода крепления..

Методы исследования. В процессе выполнения диссертационной работы были использованы методы патентных и информационно-аналитических исследований, конструкторского и сравнительного анализа. Экспериментальные исследования проводились с применением современных технических средств и оборудования, с соблюдением действующих стандартов и методик испытаний. При изучении процессов получения новых материалов и оценки их пригодности для использования в конструкции обуви применялся метод планирования эксперимента, что позволило обеспечить достоверность и воспроизводимость полученных результатов.

Научная новизна диссертационного исследования:

— на основе интегральной оценки дефектов обуви литьевого метода крепления установлено, что их возникновение обусловлено комплексным влиянием конструктивных особенностей заготовки верха обуви, свойств применяемых материалов, параметров оборудования и технологических режимов;

-на основе комплексной оценки физико-механических и гигиенических свойств определён рациональный состав нетканого материала с использованием текстильного регенерата для втачной стельки специальной обуви строчечно-литьевого метода крепления;

- экспериментально и посредством анализа уравнений регрессии установлена зависимость прочности соединения заготовки верха обуви со втачной стелькой

от технологических параметров шва и поверхностной плотности материала стельки;

- в результате сравнительного анализа параметров построения конструкций обуви литьевого и строчечно-литьевого методов крепления предложен и программно реализован алгоритм расчёта коэффициентов градации деталей верха и низа обуви, а также усовершенствована технология их автоматизированного проектирования.

Практические результаты исследования состоят в следующем:

- обоснована возможность использования нетканых материалов из текстильного регенерата в конструкции специальной обуви строчечно-литьевого метода крепления.;

- определены оптимальные технологические параметры операций сборки заготовки обуви с втачной стелькой, обеспечивающие необходимую прочность ниточного соединения;

- усовершенствована методика проектирования специальной обуви с использованием средств автоматизированного проектирования в системе AutoCAD.

- разработан технологический регламент проектирования и производства обуви литьевого метода крепления с вкладными стельками из нетканого материала на основе текстильного регенерата;

Достоверность результатов исследования обеспечивается:

использованием современных научных методов исследования, включая теоретическое моделирование, экспериментальные испытания образцов и сравнительный анализ результатов;

многократным повторением опытов и статистической обработкой полученных данных, что подтверждает воспроизводимость и устойчивость результатов;

применением сертифицированного лабораторного и измерительного оборудования;

сопоставлением полученных результатов с данными, представленными в научной литературе, и результатами ранее проведённых исследований;

апробацией предложенных решений в производственных условиях, что подтвердило их эффективность, технологическую реализуемость и практическую значимость.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

предложен и обоснован подход к автоматизированному проектированию обуви литьевого метода крепления, учитывающий особенности технологии и конструкции обуви;

установлена возможность использования нетканых материалов из регенерата в качестве конструктивного элемента в специальной обуви строчечно-литьевого метода крепления;

расширены научные представления о влиянии конструктивно-технологических параметров на качество и надёжность спецобуви, в том числе при использовании альтернативных материалов.

Практическая значимость:

разработаны методики автоматизированного проектирования, внедрение которых позволяет повысить точность, сократить сроки и трудозатраты при проектировании обуви специального назначения;

разработан технологический регламент производства обуви литьевого метода крепления с применением экологически ориентированных нетканых материалов, что способствует устойчивому производству и снижению отходов;

определены технологические параметры операций сборки заготовки обуви, что позволяет оптимизировать производственный процесс и обеспечить стабильное качество продукции;

полученные результаты могут быть внедрены на предприятиях обувной промышленности, а также использованы в учебном процессе профильных образовательных учреждений при подготовке специалистов в области проектирования и технологии обуви.

Внедрение результатов исследования. На основе данных проведенных исследований по совершенствованию методов проектирования:

- разработанный технологический регламент проектирования спецобуви с использованием графической системы AUTOCAD внедрен на ЧП “SADIKOV OLIMJON NABIXOJAYEVICH”.

- методика автоматизированного серийного градирования спецобуви в системе AutoCAD с программой расчета параметров серийного градирования внедрена на предприятии ЧП “SADIKOV OLIMJON NABIXOJAYEVICH” (справка Ассоциации «УЗЧАРМСАНОАТ» №17/627 от 13 мая 2026 года.

Внедрение осуществленных разработок позволило сократить сроки разработки и внедрения новых моделей спецобуви на предприятии 2,72 раза.

- разработанные модели спецобуви строчечно-литьевого с метода крепления с втачной стелькой из текстильного регенерата внедрены на ООО «Sergeli Sanoat servis», (справка Ассоциации «УЗЧАРМСАНОАТ» №17/627 от 13 мая 2026 года). В результате использования в качестве втачной стельки импортозамещающей продукции снижены материальные затраты, расширен ассортимент материалов для втачных стелек спецобуви.

Апробация результатов исследования. Основные результаты исследования были апробированы на пяти международных научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. Основные научные результаты диссертационного исследования опубликованы в 14 научных работах, включая 7 статьи (2 - в республиканских и 2 - в зарубежных научных журналах, рекомендованных в Республике Узбекистан), а также подтверждены свидетельством о регистрации программного продукта (АИС РУ).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составил 122 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы диссертационного исследования, сформулированы цель и задачи работы,

определены объект и предмет исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта их теоретическая и практическая значимость, отражены вопросы внедрения результатов исследования в практику, приведены сведения об апробации и опубликованных научных работах, а также представлена структура и объём диссертационной работы.

В первой главе диссертации под названием **«Современное состояние технологии спецобуви литьевого метода крепления»** Рассмотрены конструктивные особенности и классификация литевых методов крепления низа обуви, применяемые материалы и оборудование, а также организационные схемы литевых производственных линий. Проведён анализ полимерных материалов, используемых для формования низа обуви, и материалов верха, включая нетканые материалы для втачных стелек, с позиций эксплуатационных, технологических и гигиенических свойств. Изучены современные методы проектирования специальной обуви и возможности применения цифровых технологий, включая CAD-системы, для автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства. Результаты анализа позволили выявить основные направления совершенствования конструкций и методов проектирования специальной обуви литьевого метода крепления, что послужило научной основой для дальнейших экспериментальных исследований. Обобщённые сведения о литевых методах крепления и используемых материалах приведены в таблице 1.

Таблица 1

Литьевые методы крепления по технологическому исполнению

№	Вид литьевого метода	Основной материал	Тип соединения	Особенности технологии
1	Литьё под давлением	ПВХ, ТЭП, ТПУ	Механическое	Впрыск под высоким давлением
2	Литьё пластизоль	Пластизоль ПВХ	Без давления	Гелеобразование при нагреве
3	Жидкое формование	Полиуретан (ППУ)	Химическое	Полимеризация в форме

На основе анализа конструкций и технологических схем построена схема комплексной классификации литевых методов крепления верха спецобуви с низом по технологическим и конструктивным признакам (рис. 1), в которой выделены уровни: вид литьевого процесса, материалы подошвы, способы формования верха, типы конструкций спецобуви и области их использования (рабочая, защитная, специальная обувь для различных отраслей).

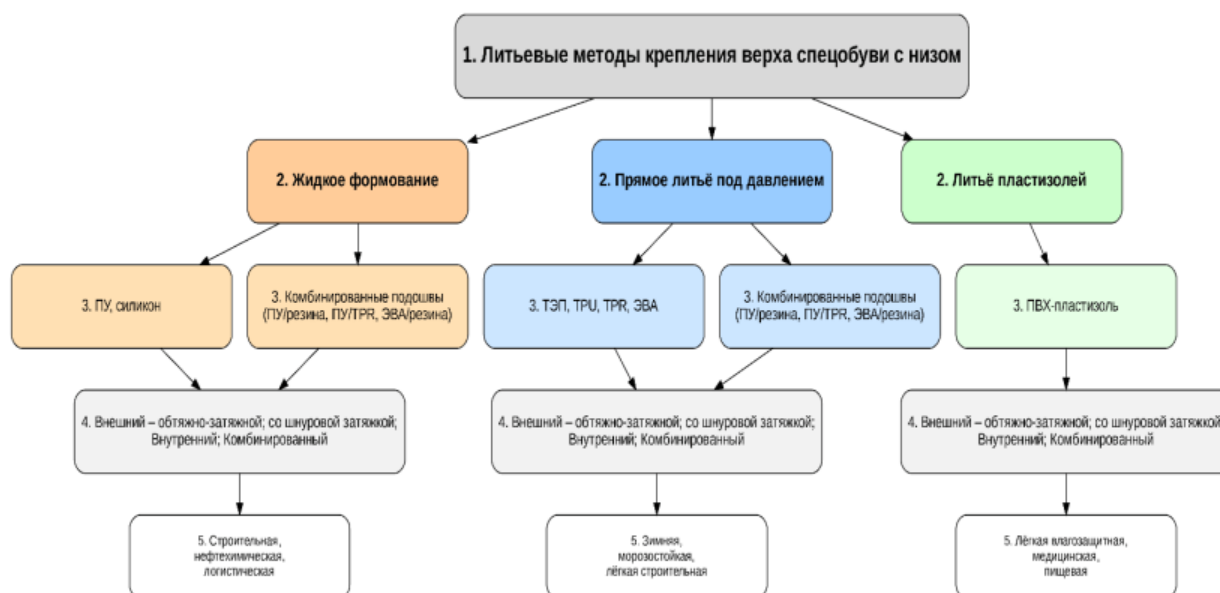


Рисунок 1. Схема комплексной классификации литьевых методов крепления верха специальной обуви с низом

Показано, что выбор метода литья, типа оборудования и материала подошвы должен рассматриваться в увязке с конструкцией заготовки верха и требованиями к эксплуатационным свойствам спецобуви; это служит основой для дальнейшего анализа факторов, снижающих эффективность производства и качества обуви литьевого метода крепления

Во второй главе диссертации **«Исследование факторов, влияющих на эффективность производства обуви литьевого метода крепления»** выполнен анализ конструктивно-технологических решений, определяющих качество и стабильность процесса литьевого крепления низа обуви. Рассмотрены применяемые на предприятиях литьевые агрегаты и особенности технологических процессов прямого литья и литья под давлением.

Установлено, что ключевое влияние на прочность, герметичность и долговечность литьевого соединения оказывают конструкция заготовки верха, способ её формования на колодке и характер обжима низа.

Проведена классификация конструкций обуви литьевого метода крепления по виду обжима низа (по следу, полубоковой, боковой), способу формования верха и особенностям крепления стельки.

Показано, что конструкции с боковым и полубоковым обжимом низа, реализуемые преимущественно на объёмных и комбинированных заготовках верха, обеспечивают более высокую технологическую надёжность и меньшую дефектность по сравнению с конструкциями с обжимом по следу (рисунок 2).

Установлено, что степень пространственности заготовки верха является определяющим фактором стабильности формования и качества литьевого соединения



Рисунок 2. Основные конструкции обуви литьевого метода крепления

В разделе выполнен анализ дефектов, возникающих при производстве обуви литьевого метода крепления, и установлено, что основная их доля связана с несоответствием свойств материалов требованиям процесса литья, нарушением режимов формования и конструктивными особенностями заготовок верха. На основе анализа структуры дефектов на действующих предприятиях показано, что наиболее распространёнными являются дефекты литья и дефекты, обусловленные материалами верха (рисунок 3).

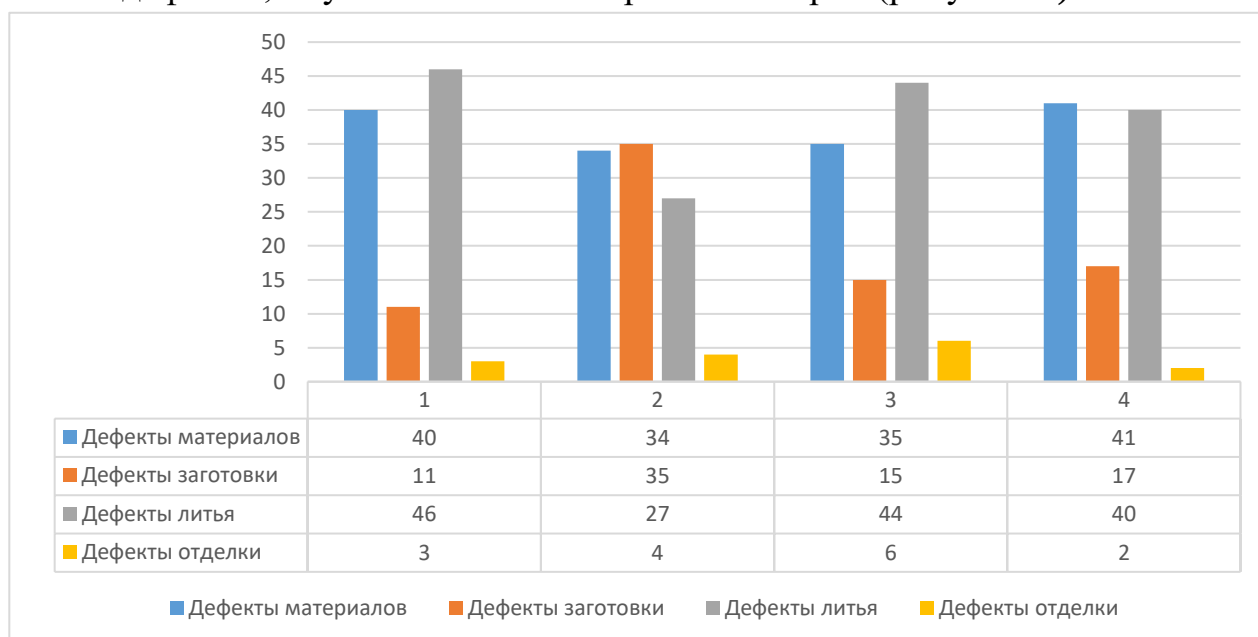


Рисунок 3. Соотношение дефектов производственного характера на предприятиях по выпуску обуви литьевого метода крепления

Выявлено, что усложнение конструкции и многослойность заготовки при несоблюдении оптимальных параметров процесса приводит к резкому росту дефектности.

На основании полученных результатов разработаны рекомендации по устранению и предотвращению дефектов, включающие корректировку припусков затяжной кромки, оптимизацию режимов литья, совершенствование конструкции заготовок и применение рациональных способов формования

Показано, что комплексный учёт конструктивных, материаловедческих и технологических факторов позволяет повысить эффективность производства обуви литьевого метода крепления и обеспечить стабильное качество готовых изделий.

В третьей главе диссертации **«Исследование свойств нетканых материалов с использованием регенерированных волокон для втачной стельки»** исследованы физико-механические и гигиенические характеристики нетканых материалов на основе текстильного регенерата, с целью определения возможности использования их для втачных (штробельных) стелек специальной обуви литьевого метода крепления. Показано, что использование текстильного регенерата соответствует принципам устойчивого развития и позволяет одновременно снизить себестоимость изделий и обеспечить требуемый уровень эксплуатационных свойств.

Представлены фотографии исследованных образцов нетканых материалов (рис. 4).

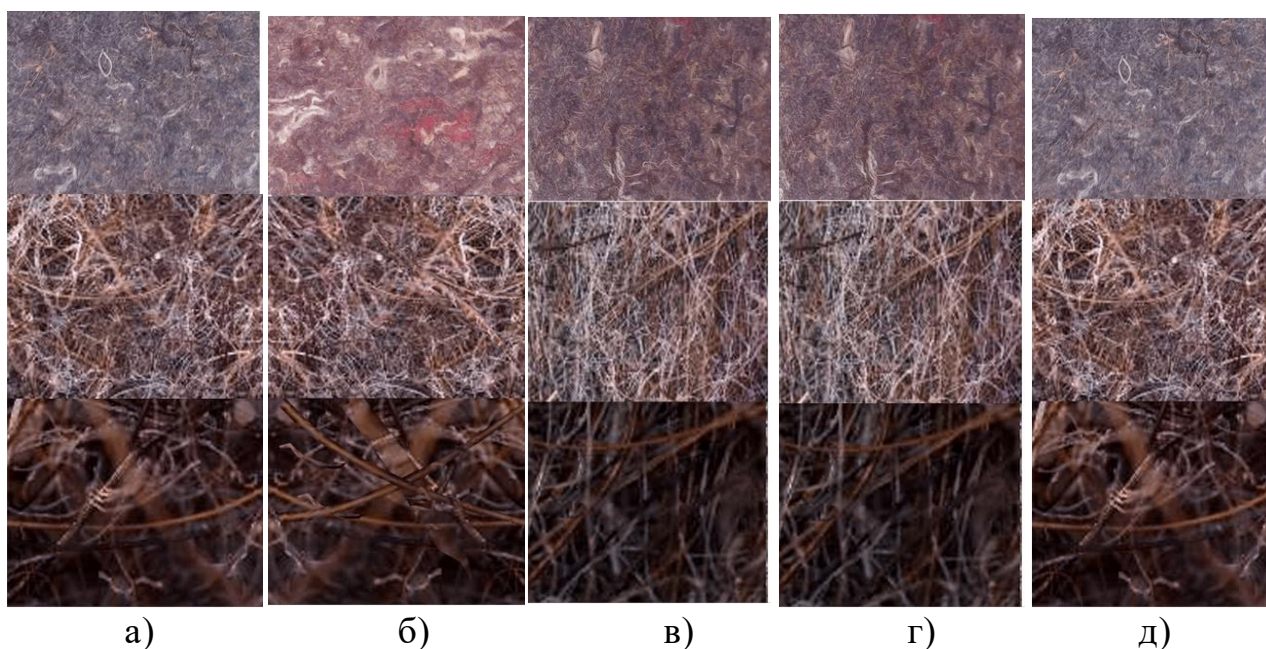


Рисунок 4. Образцы нетканых материалов с использованием текстильного регенерата

Образец 1 - регенерированные волокна (хлопок, шерсть, акриловые волокна) - 50%; переработанный хлопок - 20%; волокна грубой шерсти - 20% (рис. 4, а), бикомпонентное волокно 10%

Образец 2 - регенерированные волокна (хлопок, шерсть, акриловые волокна) - 60%; переработанный хлопок - 20 %, бикомпонентное волокно 20% (рис. 4, б)

Образец 3 - регенерированные волокна (хлопок, шерсть, акриловые волокна) - 50 %, переработанный хлопок - 10%, волокна грубой шерсти - 20%, бикомпонентное волокно 20% (рис. 4, в)

Образец 4 - регенерированные волокна (хлопок, шерсть, акриловые волокна,) - 50%, переработанный хлопок - 20% (рис. 4, б). волокна грубой шерсти - 10%, бикомпонентное волокно 20% (рис. 4, г).

Образец 5 - регенерированные волокна (шерсть, акриловые волокна, хлопок) - 60%; волокна грубой шерсти - 20%, бикомпонентное волокно 20% (рис. 4, д).

Результаты испытаний свидетельствуют о том, что использование вторичного текстильного сырья в производстве обуви снижает нагрузку на окружающую среду и позволяет уменьшить производственные затраты без ухудшения качества готовых изделий. Обосновано, что сочетание экологической безопасности и экономической эффективности делает использование нетканых материалов из текстильного регенерата перспективным направлением развития производства специальной обуви литьевого метода крепления.

Экспериментальные исследования физико-механических свойств нетканых материалов, полученных иглопробивным способом с различным волокнистым составом, показали наличие различий по толщине, поверхностной плотности, прочности на разрыв, воздухопроницаемости и гигроскопичности. На рисунках 5-8 представлены результаты экспериментальных исследований физико-механических и гигиенических свойств образцов нетканых материалов на основе текстильного регенерата.

Полученные результаты обосновывают возможность применения нетканых материалов из текстильного регенерата во втачных стельках специальной обуви литьевого метода крепления и служат основой для выбора рациональных материалов и технологических параметров при проектировании конструкций обуви.

В результате исследования (рис.5) выявлено, наибольшей прочностью характеризуются образцы № 3 и № 4: их разрывная нагрузка составляет приблизительно 340-342 Н по длине и 325-333Н по ширине. Несколько более низкие, но достаточно высокие показатели установлены для образцов № 2 и № 5. Минимальные значения получены у образца № 1 - около 233 Н по длине и 225 Н по ширине. По совокупности прочностных показателей наиболее предпочтительными являются образцы № 3 и № 4. Однако окончательный выбор материала для втачной стельки следует проводить с учётом не только разрывной нагрузки, но и его гигиенических свойств, поверхностной плотности, толщины и устойчивости к деформациям.



Рисунок 5. Разрывная нагрузка образцов нетканых материалов

Одновременно установлено, что уровень воздухопроницаемости материалов (рис. 7) находится в тесной зависимости от их пористой структуры и толщины, что оказывает прямое влияние на условия воздухообмена внутри обуви.

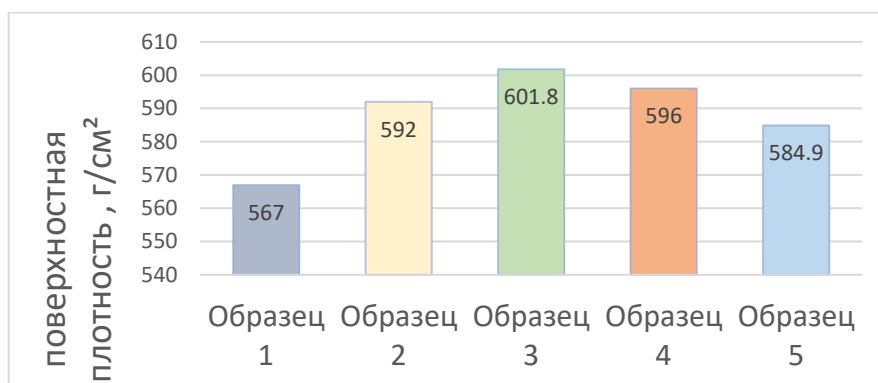


Рисунок 6. Значения поверхностной плотности образцов нетканых материалов

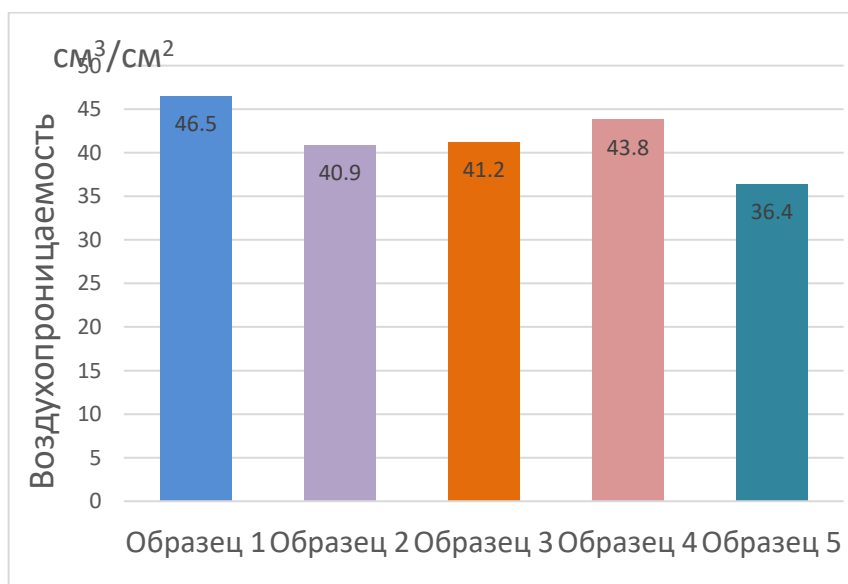


Рисунок 7. Значения воздухопроводности

Гигиенические свойства исследуемых нетканых материалов характеризуются показателями гигроскопичности, представленными на рисунке 8.

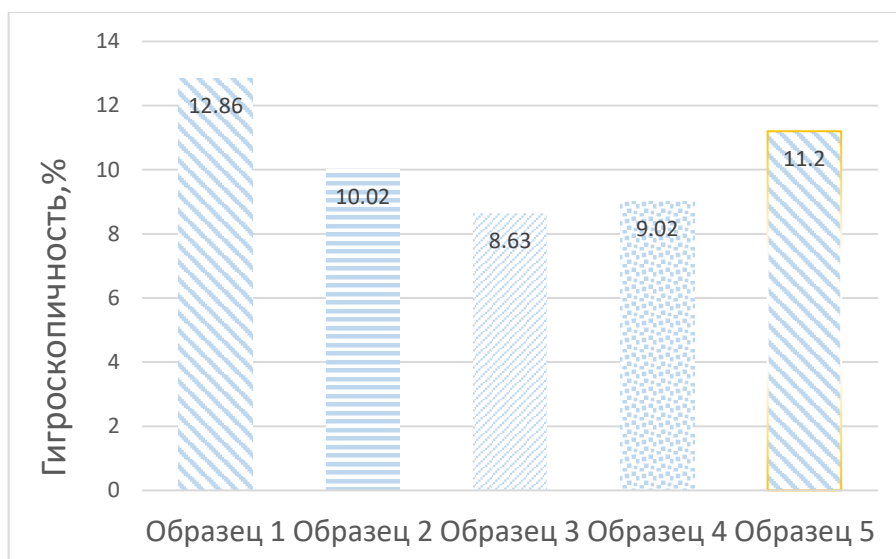


Рисунок 8. Значения гигроскопичности

Сводные результаты физико-механических показателей физико-механических показателей образцов нетканых материалов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Сводная таблица физико-механических свойств нетканых материалов

Наименование показателя	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Толщина, мм	3,1	2,6	2,4	2,2	28
Поверхностная плотность, г/м ²	567	592	601,8	596	584,9
Разрывная нагрузка, Н по длине материала по ширине материала	233 225	326 314	342 334	341 325	306 297
Разрывное удлинение, % по длине материала по ширине материала	26 28	22 25	19 21	19 22	23 25
Гигроскопичность, %	9,86	9,02	8,63	9,92	10,2
Воздухопроницаемость, см ³ /см ²	46,5	40,9	41,2	43,8	36,4

Полученные результаты свидетельствуют о способности материалов на основе текстильного регенерата эффективно поглощать и удерживать влагу, обеспечивая благоприятные условия эксплуатации без ухудшения механической устойчивости. Для объективного сопоставления исследованных образцов и выбора наиболее рациональных вариантов выполнена комплексная оценка с применением коэффициентов значимости. результаты которой представлены на рисунке 9.

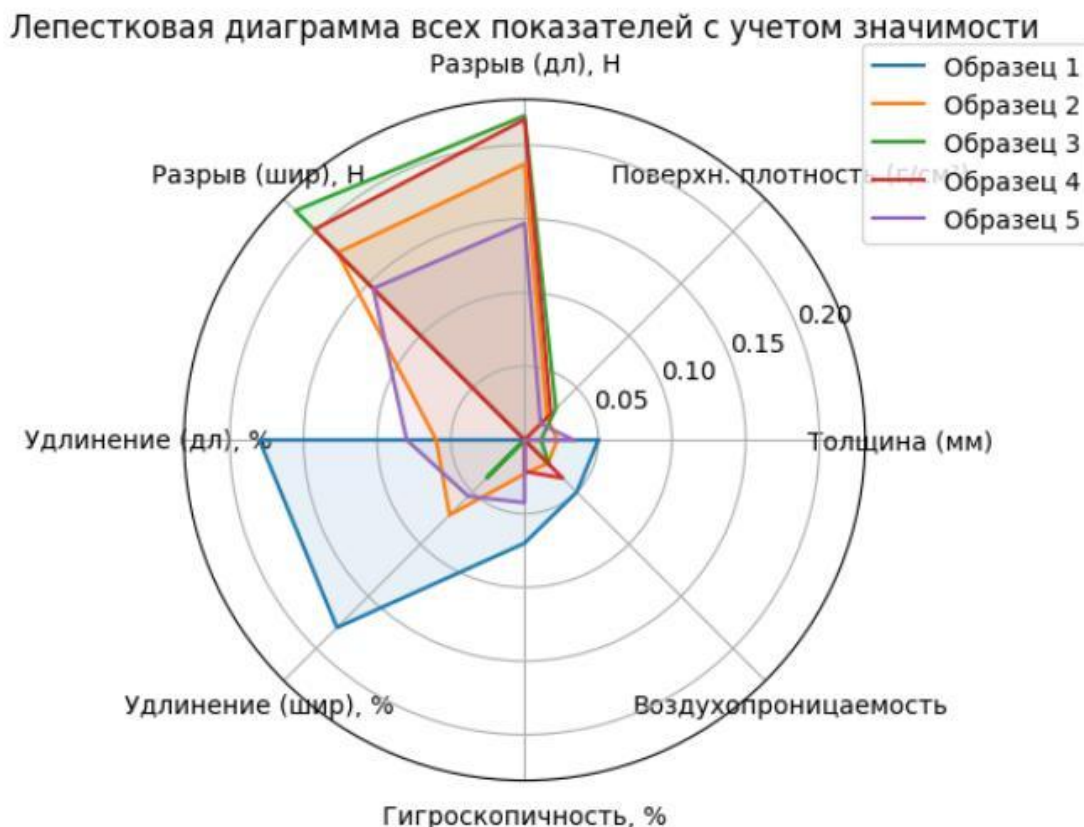


Рисунок 9. Комплексная оценка физико-механических показателей образцов нетканых материалов для втачной стельки

Интегральные показатели позволили ранжировать материалы по совокупности физико-механических и гигиенических характеристик и выделить образцы с наиболее сбалансированным профилем свойств.

Результаты комплексной оценки образцов позволили выявить наиболее перспективные материалы для применения в конструкции специальной обуви. В результате проведённой многокритериальной оценки установлено, что наибольшее значение интегрального показателя качества Q_i соответствует образцу 3 (0,790), обусловленные высокими значениями разрывной нагрузки по длине и ширине, являющимися наиболее значимыми показателями. Для дальнейших исследований выбираем образец 3 со следующими волокнистым составом - регенерированные волокна (хлопок, шерсть, акриловые волокна) - 50%, переработанный хлопок - 10 %, волокна грубой шерсти - 20 %, бикомпонентное волокно 20%

Установлено, что материалы, показавшие наилучшие результаты по комплексной оценке, обеспечивают не только требуемые эксплуатационные свойства, но и удовлетворительные условия формирования ниточных соединений. В связи с этим следующим этапом исследования стало изучение прочности шва, соединяющего заготовку верха с втачной стелькой из нетканого материала.

Для построения регрессионной модели зависимости прочности шва от исследуемых факторов были проведены лабораторные испытания. В качестве факторов приняты: поверхностная плотность нетканого материала ρ_s , г/м²; частота строчки D, стежков/см; номер нитки T. Уровни варьирования факторов, принятые при планировании эксперимента, представлены в таблице 3.

Полученные экспериментальные данные были обработаны методом многофакторного квадратичного регрессионного анализа. Для кодирования факторов приняты центральные уровни и интервалы варьирования:

$$x_1=(\rho_s -550)/50, \quad x_2=(D-5)/2, \quad x_3=(T-4)/1 \quad (1)$$

Таблица 3

Таблица уровней варьирования факторов при планировании эксперимента

Наименование фактора	Кодированное обозначение	Значение фактора			Диапазон изменения
		-1	0	+1	
Поверхностная плотность материала стельки ρ_s , г/м ²	x_1	500	550	600	50
Частота строчки D, ст/см	x_2	3	5	7	2
Номер нити T	x_3	3	4	5	1

Полное квадратичное уравнение регрессии в кодированных переменных имеет вид

$$Y = 203.259 + 5.556x_1 - 10.093x_2 + 2.889x_3 - 11.556x_1^2 - 33.722x_2^2 - 2.889x_3^2 - 1.528x_1x_2 - 1.556x_1x_3 - 1.694x_2x_3. \quad (2)$$

По результатам многофакторного квадратичного регрессионного анализа установлено, что полученная модель является статистически значимой и объясняет 93,7% изменчивости экспериментальных значений прочности шва. Коэффициент детерминации составил $R^2=0,937$, скорректированный коэффициент детерминации - $R_{adj}^2=0,928$. Общая статистическая значимость модели подтверждена критерием Фишера: $F=116,40$, $p<0,001$.

Анализ коэффициентов регрессии показал, что наиболее существенное влияние на прочность шва оказывает фактор x_2 - частота строчки. Фактор x_1 - поверхностная плотность нетканого материала - оказывает устойчивое положительное влияние в исследованном диапазоне, тогда как влияние фактора x_3 - номера нитки - является умеренным. Парные взаимодействия факторов выражены сравнительно слабее основных и квадратичных эффектов.

Зависимость прочности шва от поверхностной плотности материала втачной стельки, частоты строчки, и номера (толщины) нити наглядно представлена в виде поверхностей отклика (рис. 10), что позволяет обосновать рациональный выбор материалов и технологических параметров, обеспечивающих надёжность ниточного крепления зашлёпки верза с втачной стелькой.

Представленные поверхности отклика характеризуют совместное влияние поверхностной плотности нетканого материала ρ_s , частоты строчки D и номера нитки T на прочность шва. Выпуклая форма поверхностей подтверждает нелинейный характер зависимости и наличие области оптимальных значений факторов.

Установлено, что максимальная прочность формируется при поверхностной плотности около $550\text{--}565\text{ г/м}^2$, частоте строчки $4,7\text{--}5,0$ стежков/см и использовании ниток №4–5. Наибольшее влияние на прочность оказывает частота строчки: её уменьшение до 3 или увеличение до 7 стежков/см приводит к снижению прочности шва.

Общий расчётный максимум модели составляет $205,4\text{ Н}$ при $\rho_s \approx 560,9\text{ г/м}^2$, $D \approx 4,67$ стежка/см и $T \approx 4,49$. С учётом дискретности параметров рациональным режимом принято сочетание:

$\rho_s = 550\text{ г/м}^2, D = 5\text{ стежков/см}, T = 4$,

при котором экспериментальная средняя прочность шва составляет $204,33\text{ Н}$.

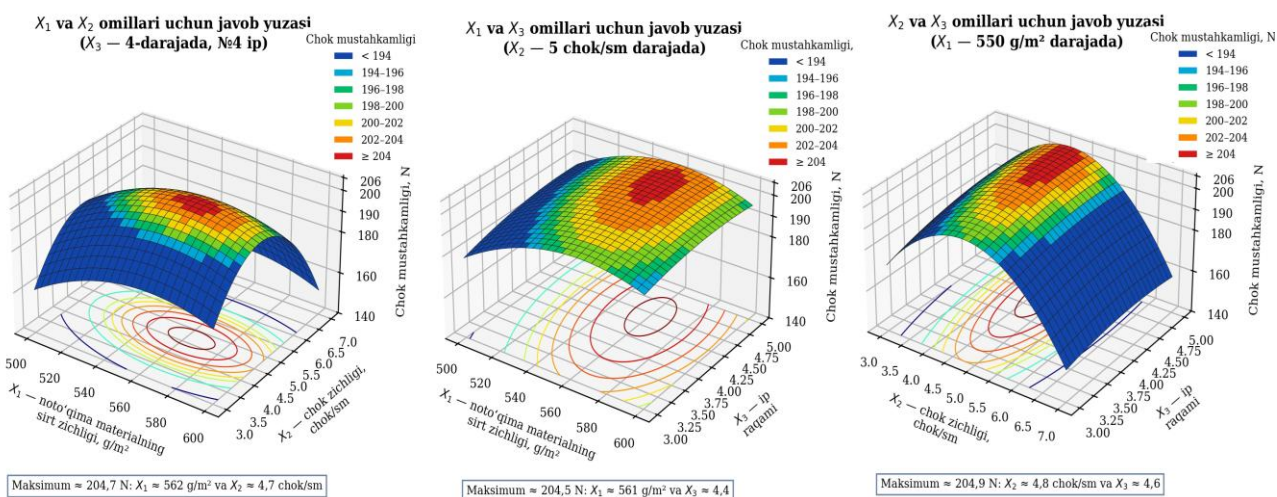


Рисунок 10. Поверхности отклика зависимости прочности шва от поверхностной плотности, частоты строчки и номера нитки при фиксированных значениях а) номера нити x_3 , б) частоты строчки x_2 , в) x_1 поверхностной плотности.

Результаты подтверждают возможность целенаправленного регулирования прочностных характеристик шва путём оптимизации параметров строчки и свойств нетканого материала, что имеет практическое значение при проектировании специальных обувных конструкций с требуемыми эксплуатационными характеристиками.

Полученные экспериментальные данные подтверждают, что нетканые материалы на основе регенерированных волокон обладают необходимыми эксплуатационными свойствами, соответствуют требованиям к элементам внутренней конструкции спецобуви и могут быть рекомендованы для дальнейшего внедрения в промышленное производство.

В четвёртой главе диссертации разработана и обоснована усовершенствованная методика проектирования специальной обуви строчечно-

литьевого и литьевого метода крепления, ориентированная на повышение надёжности конструкции, формоустойчивости и эффективности конструкторской подготовки производства.

Показано, что при проектировании обуви строчечно-литьевого метода крепления ключевое значение имеют параметры формирования объёмной заготовки верха, согласование периметра втачной стельки с контуром заготовки, а также условия внутреннего формования на раздвижной колодке. В отличие от традиционных эмпирических подходов, предложенная методика учитывает деформационные свойства материалов и особенности взаимодействия элементов системы «верх – втачная стелька – литая подошва».

Выполнена сравнительная характеристика конструкций обуви литьевого и строчечно-литьевого метода крепления, показавшая, что строчечно-литьевой метод обеспечивает более высокую гибкость изделия, равномерное распределение деформаций при эксплуатации и повышенную надёжность соединения за счёт сочетания ниточного (штробельного) шва рис. 11 и литьевого крепления подошвы.



Рисунок 11. Эскиз модели спецобуви строчечно-литьевого метода крепления

Результаты сравнительного анализа конструктивных и эксплуатационных параметров подтвердили целесообразность дифференцированного выбора метода крепления в зависимости от назначения обуви.

Разработанная в четвертой главе методика проектирования основана на использовании автоматизированных графических средств и предусматривает цифровое построение условной развертки боковой поверхности колодки, учёт деформаций заготовки при внутреннем формовании и согласование конструктивных параметров верха с геометрией литевой формы. Использование методики, реализованной в графической системе AutoCAD по схеме, представленной на рис. 12, обеспечивает повышение точности проектирования и сокращение сроков разработки новых моделей обуви.

Экспериментальные исследования затрат времени на основные этапы проектирования показали, что применение автоматизированной методики позволяет сократить продолжительность построения конструктивной основы и

детализировки шаблонов в среднем в 2,72 раза по сравнению с традиционным ручным проектированием.

С целью автоматизации данного этапа проектирования разработана программа расчёта коэффициентов градирования в системе автоматизированного проектирования обуви. Программа позволяет на основе введённых исходных параметров (размерная система, базовый размер, шаг градации по длине следа и обхвату) автоматически определять величины продольных и поперечных смещений контурных точек шаблонов, формировать таблицы коэффициентов градирования и обеспечивать их корректное распределение по конструктивным участкам деталей



Рис.12. Схема процесса проектирования обуви литьевого метода крепления с использованием гравической системы AUTOCAD

В рамках главы выполнено технико-экономическое обоснование внедрения автоматизированного проектирования и серийного градирования моделей обуви литьевого метода крепления. Установлено, что сокращение сроков конструкторской подготовки производства, снижение трудоёмкости и уменьшение объёма корректировок в процессе освоения моделей обеспечивают значительный экономический эффект.

Таким образом, разработанная методика проектирования спецобуви строчечно-литьевого и литьевого метода крепления обеспечивает повышение надёжности и эргономичности изделий, сокращение сроков и затрат на проектирование, а также создаёт предпосылки для широкого внедрения ресурсосберегающих и цифровых технологий в обувной промышленности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведён анализ современных методов проектирования специальной обуви и использования информационных технологий при автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства, в результате чего обоснован универсальный и адаптивный подход к проектированию в среде AutoCAD;

2. Проанализированы основные технологические дефекты, возникающие при производстве обуви литьевого метода крепления, определены причины их возникновения и разработаны практические рекомендации по их устранению;

3. Исследованы физико-механические и гигиенические свойства нетканых материалов на основе текстильного регенерата, экспериментально подтверждена возможность их применения в качестве втачной стельки, проведенная комплексная оценка материалов втачных стелек из смешанного волокнистого состава с использованием регенерированного вторичного сырья, позволила обосновать возможность снижения материалоёмкости и повышения ресурсосбережения

4. Установлена зависимость прочности шва соединения заготовки верха с втачной стелькой от параметров шва и свойств материала втачной стельки, разработана математическая модель прогнозирования прочности шва;

5. Выполнена сравнительная характеристика параметров построения различных конструкций обуви литьевого и строчечно-литьевого методов крепления, выявлены их конструктивные и технологические особенности;

6. Усовершенствована методика проектирования обуви литьевого и строчечно-литьевого методов крепления с использованием графической системы AutoCAD, а также разработан алгоритм градации деталей обуви;

7. Выполнено технико-экономическое обоснование эффективности автоматизированного проектирования шаблонов обуви строчечно-литьевого метода крепления. На основе результатов исследования разработаны технологический регламент проектирования и производства специальной обуви строчечно-литьевого метода крепления, которые внедрены на обувных предприятиях ООО «Sergeli Sanaoat Servis» и ЧП «O.N. SADIKOV». В результате внедрения разработок в производство продолжительность конструкторско-технологической подготовки процессов проектирования и изготовления моделей специальной обуви сокращена в 2,7 раза, затраты на материалы уменьшены на 13 % за счёт применения нетканых материалов на основе текстильного регенерата, а ожидаемый годовой экономический эффект составил 113 150 700 сум.

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

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

BOBOYEV FAKHRIDDIN ATOYEVICH

**IMPROVEMENT OF DESIGN METHODS FOR SPECIAL FOOTWEAR
WITH INJECTION-MOLDED ATTACHMENT BASED ON THE
PRINCIPLES OF SUSTAINABLE PRODUCTION AND THE USE OF
RECYCLED TEXTILE MATERIALS**

05.06.03 - Technology of leather fur footwear and leather haberdashery articles

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

Tashkent – 2026

The topic of the Doctor of Philosophy (PhD) dissertation was registered with the Higher Attestation Commission under the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan under registration No. B2025.3.PhD/T5989.

The doctoral dissertation (PhD) has been prepared at Tashkent Institute of Textile and Light Industry.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) on the website of Scientific Council (www.titli.uz) and on the website of «Ziyonet» information and educational portal (www.ziyonet.uz).

Scientific adviser: **Ilkhamova Malokhat**
doctor of philosophy of technical sciences, associate professor

Official opponents: **Baxadirov Gayrat**
doctor of technical sciences, professor

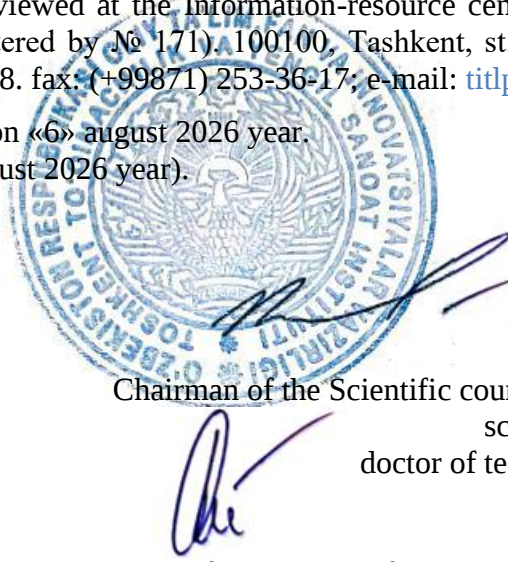
Musaev Sayfullo
candidate of technical sciences, professor

Leading organization: **Namangan state technical university**

The defense of the dissertation will be held on «28» august 2026 at 10:00 o'clock at the meeting of one time Scientific council DSC.03/2025.27.12.T.21.01 at the Tashkent institute of textile and light industry. Address:100100, Tashkent, st. Shokhzahon, 5, auditorium-222, 2-floor, tel.:(+99871) 253-06-06, fax: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz.

The Doctoral dissertation can be reviewed at the Information-resource center of Tashkent institute of textile and light industry (registered by № 171). 100100, Tashkent, st. Shokhjahan 5, tel.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08. fax: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz.

The abstract of dissertation sent out on «6» august 2026 year.
(mailing report № 308 dated «6» august 2026 year).



Kh. Kamilova
Chairman of the Scientific council on award of scientific degrees,
doctor of technical sciences

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

N. Mirzaev
Chairman of the Scientific seminar under the scientific council for awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of the PhD thesis)

The aim of research work is to improve the design methodology for special footwear with direct-injection sole attachment and to substantiate the possibility of using nonwoven materials made from regenerated raw materials in this type of footwear.

The object of the research work are special footwear manufactured using direct-injection and stitched direct-injection sole attachment methods, as well as nonwoven materials based on textile regenerate.

The scientific novelty of the research work:

- based on an integrated assessment of defects in footwear with direct-injection sole attachment, it was established that their occurrence is caused by the combined influence of the structural features of the footwear upper, the properties of the materials used, equipment parameters, and technological conditions;

- based on a comprehensive evaluation of physical-mechanical and hygienic properties, a rational composition of a nonwoven material containing textile regenerate was determined for use as a sewn-in insole in special footwear manufactured by the stitched direct-injection method;

- the dependence of the strength of the connection between the footwear upper and the sewn-in insole on the technological seam parameters and the surface density of the insole material was established experimentally and through regression equation analysis;

- as a result of a comparative analysis of the construction parameters of footwear manufactured by the direct-injection and stitched direct-injection methods, an algorithm for calculating the grading coefficients of upper and bottom components was proposed and implemented in software, and the technology for their automated design was improved.

Implementation of the research results. Based on the research results, the following developments aimed at improving the design and production of special-purpose direct-injection footwear were implemented:

- the developed technological regulations and improved AutoCAD-based design methodology were introduced at “Sadikov Olimjon Nabixo‘jayevich” PE (Certificate No. 17/627 of the “UZCHARMSANOAT” Association, May 13, 2026). This reduced design and technological preparation time by 2.7 times, optimized material consumption, and increased production efficiency;

- the developed textile-regenerate-based nonwoven material was introduced at “Sergeli Sanoat Servis” LLC (Certificate No. 17/627 of the “UZCHARMSANOAT” Association, May 13, 2026). Its application reduced material costs, expanded the range of sewn-in insole materials, improved the hygienic and performance properties of footwear, and enhanced resource efficiency.

Structure and volume of the thesis. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a bibliography and annexes. The volume of the thesis is 122 pages.

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

I-bo'lim (I часть; I part)

1. Ф.А. Бобоев, Меха и обувь Узбекистана в динамике роста и освоения внешних рынков// Журнал Экономическое обозрение № 8 (248) 2020. С.3-14. (08.00.00; №.02). <https://review.uz/post/mexa-i-obuv-uzbekistana-v-dinamike-rosta-i-osvoeniya-vneshnix-rmkov>
2. Urmonov A.A., Boboev F.A. Ilhamova M U., Tursunova D.K. Analysis of conformity of the sizes of the men feet of Uzbekistan to the sizes of shoe lasts/ /Eurasian Journal of Engineering and Technology. – 2023. – Vol. 18 (May). – P. 6–12. (05.00.00; IF. 7,9) <https://geniusjournals.org/index.php/ejet/article/view/4115>
3. Урмонов А.А., Бобоев Ф.А., Илхамова М.У., Турсунова Д.К., Мирзаева Д.Я. Определение соответствия размеров обувных колодок размерам стоп мужчин Узбекистана// Scientific-technical journal (STJ FerPI) -2023. - Т.27. – Спец. выпуск №8. С. 57-61. ISSN: 2181-7200. (05.00.00; №. 20). https://fstu.uz/admin/uploads/1_2023%20%D0%A4%D0%B0%D1%80%D0%9F%D0%98-%E2%84%968-%D0%A1%D0%9F%D0%95%D0%A6.%D0%92%D0%AB%D0%9F%D0%A3%D0%A1%D0%9A-.pdf
4. Бобоев Ф.А., Мирзаев Ш., Зуфарова Д.Д. Обувная промышленность Китая и основные факторы её развития // Механика и технологии. Научный журнал. – 2024. – № 2(84). – С. 338–344. – ResearchGate (05.00.00; IF 1,7). <https://journals.dulaty.kz/ru/zh-n-mer/44-mekh-ni-zhane-tekhn-l-giyal-r/mekh-ni-zhane-tekhn-l-giyal-r-2024-2/472-obuvnaya-promyshlennost-kitaya-i-osnovnye-factory-ejo-razvitiya>
5. Ф.А.Бобоев, М.У.Илхамова, Ж.З.Ахмедов. Подготовка исходной графической информации и проектирование верха спецобуви в среде AutoCad. //Механика и технологии. Научный журнал. 2024. №3(85). -С.432-439. ResearchGate (05.00.00; IF. 1,7). https://www.researchgate.net/publication/385851701_2024N385_Mehanika_i_tehnologii_432-439-1228-Boboev
6. Ф.А. Бобоев, М.У. Илхамова, Д.Т. Максудова, Н.У.Ибрагимова, З. Убайдуллаев. Исследование свойств нетканого материала с использованием текстильного регенерата для втачной стельки// Механика и технологии. Научный журнал. 2025. №2(85). С.432-439. ResearchGate (05.00.00; IF. 1,7). https://www.researchgate.net/publication/393357781_INVESTIGATION_OF_THE_PROPERTIES_OF_NONWOVEN_MATERIAL_CONTAINING_TEXTILE_REGENERATE_FOR_STROBEL_INSOLE_APPLICATION
7. Boboyev F.A. The rising star of Uzbekistan// International Leather Maker. – 2024. – Issue 63 (January/February). – P. 48–50. – ISSN 2633-8556. – URL: [www.internationalleathermaker.com. https://internationalleathermaker.com/uzbekistan-the-rising-star-of-uzbekistan/](https://internationalleathermaker.com/uzbekistan-the-rising-star-of-uzbekistan/)

II-bo'lim (II часть; II part)

1. Бобоев Ф.А., Илхамова М.У. Анализ методов проектирования моделей обуви, используемых на предприятиях обувной отрасли/ Сборник научных статей Республиканской научно-практической конференции по теме «Анализ и решения проблем текстильной промышленности Узбекистана» 23-24 ноябрь, 2021 год Андижан, Узбекистан С 72-73
2. Бобоев Ф.А., Илхамова М.У. Сравнительный анализ методов проектирования обуви/ Fan va ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida to'qimachilik va yengil sanoatdagi muammolar va ularni bartaraf etish yollari xalqaro ilmiy-amaliy anjumani Maqolalar to'plami NamMTI, 2022. стр-220-222
3. Бобоев Ф.А., Уткирходжаева Н.У. Суюнов Ш.У. Особенности обуви с трикотажным верхом Flyknit. Tikuv -trikotaj sanoatida innovatsion texnologiyalar ishlab chiqarishdagi muammollari Namangan muhandislik-texnologiya instituti 7-8 oktabr 2022 y.1-tom p 467-470
4. Бобоев Ф.А., Ибрагимова Н.У., Озодов Ш.А. Анализ современных программ 3D графического дизайна обуви. “Paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab ichiqarish sohasida fan va ta'lim integratsiyalashuvini rivojlantirish tendentsiyalari” mavzusidagi respublika miqyosidagi ilmiy – amaliy anjumani to'plami 28 noyabr, 2-Qism, Toshkent 2023 y. 109-112 bb.
<https://ttsi.uz/storage/uploads/docs/GRQ00VrS4v8Dvif6to4EBC9EnuhvwdxWK0wihdYf.pdf>
5. Бобоев Ф.А. Комплексная оценка образцов нетканых материалов с использованием текстильного регенерата/ “Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi” respublika miqyosidagi ilmiy – amaliy anjumani to'plami 2025, 22-23 oktabr 2-Qism, 265-269 bb.
<https://ttsi.uz/storage/uploads/docs/QBwGGjf57QKALZqboO9b6uSF3NOQAc9LyBK5m3Sp.pdf>
6. Бобоев Ф.А., Ахмедов Ж.З., Илхамова М.У. Исследование дефектов, возникающих при производстве обуви литьевого метода крепления// Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума Наука и инновации – современные концепции (г. Москва, 15 августа 2024 г.). Москва: Издательство Инфинити, 2024. – 158 с. У67 ISBN 978-5-905695-78-0 С.118-122
https://rep.vstu.by/bitstream/handle/123456789/14031/s_166_169.pdf?sequence=1&isAllowed=y
7. Ибрагимова Н.У., Бобоев Ф.А., Удайдуллаев З., Илхамова М.У. Обзор методов испытаний текстильных материалов на биоразлагаемость / “Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi” respublika miqyosidagi ilmiy – amaliy anjumani to'plami 22-23 oktabr, 2-Qism, 261-265 bb.
<https://ttsi.uz/storage/uploads/docs/QBwGGjf57QKALZqboO9b6uSF3NOQAc9LyBK5m3Sp.pdf>

Avtoreferat “O‘zbekiston To‘qimachilik Jurnalı” ilmiy - texnikaviy jurnalı
tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlari mosligi
tekshirildi (03.08.2026 y.)

Bosishga ruxsat etildi: 03.08.2026 y.
Bichimi 60x45^{1/8}, «Times New Roman»
Garniturada, raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i: 3,25. Adadi 60. Buyurtma №60.
TTYSI bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Shohjahon ko‘chasi, 5-uy.

