

**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

JUMAYEVA GULNOZA TO‘LQIN QIZI

**IKKILAMCHI TERI TO‘QIMA SIRTINI ELASTIK POLIMER-
ADGEZIV BILAN IMITATSIYALI BOYITISHNING TEXNOLOGIYASI**

**05.06.03 -Teri, mo‘yna, poyabzal va teri-galantereya buyumlari texnologiyasi
(texnika fanlari)**

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

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

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

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

Jumayeva Gulnoza To‘lqin qizi

Ikkilamchi teri to‘qima sirtini elastik polimer-adgeziv bilan imitatsiyali
boyitishning texnologiyasi 3

Жумаева Гулноза Тулкин кизи

Имитационная технология облагораживания с эластичной полимер-
адгезивом лицевой поверхности вторичного кожевенного спилка..... 21

Jumaeva Gulnoza

Imitation technology of improvement with elastic polymer adhesive of the face
surface of secondary leather split-leather..... 41

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ

List of published works.....45

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

JUMAYEVA GULNOZA TO‘LQIN QIZI

**IKKILAMCHI TERI TO‘QIMA SIRTINI ELASTIK POLIMER-
ADGEZIV BILAN IMITATSIYALI BOYITISHNING TEXNOLOGIYASI**

05.06.03 -Teri, mo‘yna, poyabzal va teri-galantereya buyumlari texnologiyasi
(texnika fanlari)

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

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2025.1.PhD/T5411 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutida bajarilgan.

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

Ilmiy rahbar:

Toshev Akmal Yusupovich
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Baxadirov Gayrat Ataxanovich
texnika fanlari doktori, professor

Ixtiyarova Gulnora Akmalovna
kimyo fanlari doktori, professor

Yetakchi tashkilot:

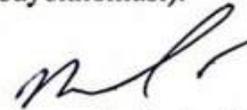
Buxoro davlat texnika universiteti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc. 03/2025.27.12.T.21.01 raqamli Ilmiy kengash asosidagi bir martalik ilmiy kengashning 2026-yil "30" «mart» soat 14⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. (manzil: 100100, Toshkent shahri, Shoxjaxon 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 ishi bilan Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat institutining axborot-resurs markazida tanishish mumkin (№ «282» raqam bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100100, Toshkent shahri, Shoxjaxon ko'chasi 5. Tel.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08. e-mail: titlp_info@edu.uz

Dissertatsiya avtoreferati 2026-yil "16" «mart» kuni tarqatildi.

(2026 yil "16" «mart » dagi № «282» raqamli reyestr bayonnomasi).



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



A.Z.Mamatov
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash 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) dissertatsiya annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati. Dunyo bo'yicha so'nggi yillarda tayyor qoramol terisini ishlab chiqarish yiliga o'rtacha 1,3 % ga o'sdi. Rivojlanayotgan mamlakatlarning bu hajmdagi ulushi 72 % dan 75 % gacha, rivojlangan mamlakatlarniki esa 25 % gacha kamaydi. Bu davrda qoramol terisini ishlab chiqarish hajmi har yili 0,5 % ga kamaydi. Xitoy so'nggi yillarda (17 %) tayyor charmning eng yirik importchisi bo'lgan, undan keyin Gonkong, Italiya, Vyetnam va Germaniya, Italiya 25 % ulushi bilan tayyor charm eksport qilish bo'yicha yetakchilikni qo'lga olishdi¹. Shu jihatdan charm va mo'yna sanoati ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va mahsulot raqobatbardoshligini ta'minlash uchun texnologik jarayonlarni takomillashtirish, yuqori sifatli ikkilamchi teri to'qimasini ishlab chiqarish, jarayonga ta'sir etuvchi omillarni boshqarish muhim atga ega hisoblanadi.

ahonda ikkilamchi teri to'qimalariga ishlov berish orqali charm ishlab chiqarishda yirik shoxli mol terilarining gistologik tuzilishi, navlari, yashash sharoitining tayyor mahsulot fizik-kimyoviy xossalariga ta'siri va ikkilamchi teri to'qimasiga ishlov berish texnologiyasini takomillashtirishga qaratilgan ilmiy-tadqiqotlar yetarlicha olib borilmoqda. Ushbu yo'nalishlar, jumladan, charm-poyabzal va mo'ynachilik sohasiga innovatsion texnologiyalarni joriy etish orqali resurstejamkor, estetik badiiy bezalgan, raqobatbardosh hamda eksportbop charm va mo'yna mahsulotlarining yangi assortimentlarini yaratish borasida olib borilayotgan ilmiy-tadqiqotlar ustivor hisoblanmoqda. Bu borada, alternativ elastik polimer-adgezivlardan foydalanish hamda mahsulot sifatini yaxshilashga xizmat qiladigan texnologiyalarni yaratish, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, ikkilamchi teri to'qimasiga ishlov berish texnologiyasini takomillashtirish, tayyor mahsulotning fizik- kimyoviy, mexanik va gigiyenik xossalarini tadqiq qilish dolzarb vazifalar jumlasidandir.

Respublikamizda yetishtirilayotgan charm va mo'yna xomashyolarini qayta ishlash asosida, charm mahsulotlarini tayyorlash, ishlab chiqarish texnologiyalarini takomillashtirish, jumladan, qoramol teri xomashyolarini chuqur qayta ishlash natijasida raqobatbardosh va qimmatbaho charm assortimentlarini kengaytirish orqali eksport salohiyatini oshirishga qaratilgan keng ko'lamli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning strategiyasida "2026 yilga borib sanoat mahsulotlari ishlab chiqarish hajmlarini oshirish bunda, tayyor charm mahsulotlarini 2,3 barobarga, poyabzal mahsulotlarini 2,8 barobarga, charm-attorlik mahsulotlarini 2,6 barobarga, charmdan kiyim-kechaklarni 2 barobarga, import o'rnini bosuvchi butlovchi va boshqa turdagi mahsulotlarni ishlab chiqarishni 1,3 barobarga oshirish" kabi muhim vazifalar belgilangan. Ushbu vazifalarni amalga oshirish, jumladan, mahalliy xomashyolardan samarali foydalanish, import o'rnini bosuvchi, eksportbop va raqobatbardosh hamda xossalari yaxshilangan charm ishlab chiqarish muhim hisoblanadi.

¹Внешнеторговый оборот республики узбекистан. Предварительные данные за январь-февраль 2024 г. Агентство статистики при президенте республики узбекистан. 2025. –С.12

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-oktabrdagi PQ-331-son “Charm-poyabzal va mo‘ynachilik sohasida 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 sohasini 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 respublikada fan va texnologiyalar rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublikada fan va texnologiyalar rivojlanishining IV «Nanotexnologiyalar va kimyoviy texnologiyalar» istiqbolli yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Hozirgi vaqtda O.Niculescu, D.C.Deselnicu, Zh.Lin, Zh.Sun, M.Leca, Z.Moldovan, J.Hoefler, B.Hageman, A.Bacardit, L.Olle, J.M.Morera, I.P.Fernandes, V.Pinto, H.T.Zhang, R.Guan, B.Basaran, A.Yorgancioglu, M.I.Kuns, G.G.Shlik, M.3.Dubinovskiy, A.M.Sungatullin, L.F.Siraziyeva, O.Makrousova G.F.Yesina, A.G.Danilkovich va V.I.Chursin kabilarning ishlari ikkilamchi teri to‘qimalariga ishlov berish, charmni qoplamali bo‘yash bo‘yicha ilmiy tadqiqotlarga bag‘ishlangan.

Respublikamiz olimlaridan T.J.Qodirov, A.Y.Toshev, M.I.Temirova, F.F.Kazakov va boshqalarining ilmiy-tadqiqot ishlari polifunksional kompozitsiyalarini yaratish va ular asosida charm, mo‘ynaga ishlov berishga bag‘ishlangan va ijobiy natijalarga erishilgan.

Yuqorida bayon qilinganlar bilan bir qatorda elastik polimer-adgeziv kompozitsiyalarini yaratish, ularning fizik-mexanik va kimyoviy xossalarini tadqiq qilish hamda elastik polimer-adgeziv kompozitsiyalar asosida ikkilamchi teri to‘qimalarni imitatsiyali boyitish texnologiyasini yaratishga tegishli ilmiy-tadqiqotlar yetarli darajada bajarilmagan.

Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan oliy ta‘lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog‘liqligi. Mazkur dissertatsiya ishi Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining 47/2024 “Ikkilamchi teri to‘qima sirtini elastik polimer-adgeziv bilan imitatsiyali boyitishning texnologiyasini ishlab chiqish” mavzusidagi xo‘jalik shartnoma doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi yangi texnologik va iste‘mol xususiyatlariga ega bo‘lgan elastik polimer-adgezivlar asosidagi imitatsiyali boyituvchilarni ishlab chiqish, asosiy fizik – mexanik va kimyoviy hamda gigiyenik xossalarini saqlab qolgan holda ikkilamchi teri to‘qimalarini pardozlashning samarali texnologiyasini yaratishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

ikkilamchi xom rezina asosida elastik polimer-adgeziv kompozitsiyalarni ishlab chiqish va ularning fizik-mexanik va kimyoviy xossalarini tahlil qilish;
xom kauchukning fizikaviy holatini o‘zgarishlariga olib keluvchi choklash

jarayoni tadqiqoti;

ikkilamchi teri to'qimasi rezina qoplamasining makromolekulalarini choklash darajasiga lazer nurlantirishining ta'siri va teri to'qimasini ablyatsion usulda silliqlash;

elastik polimer adgeziv bilan pardozlangan ikkilamchi teri to'qima namunalarning termik deformatsion o'zgarishlari tadqiqoti va xom rezina asosida olingan elastik polimer adgezivlar strukturasi identifikatsiyalash;

xom rezina asosida olingan elastik polimer adgezivlar bilan imitatsiyali boyitilgan ikkilamchi teri to'qimasining sorbsion xossalari aniqlash;

ikkilamchi teri to'qimasini imitatsiyali boyitish uchun xom rezinani qo'shimcha vulkanizatsiyalash bilan elastik rezina kompozitsiyasi tayyorlashning texnologik jarayonini yaratish;

elastik polimer-adgeziv bilan ikkilamchi teri to'qimasini imitatsiyali boyitishdagi iqtisodiy samaradorlikni aniqlash.

Tadqiqotning obyekti sifatida mahalliy ikkilamchi teri xomashyolari, elastik polimer-adgeziv, xom rezina (to'liq vulkanlanmagan kauchuk), Vulkanlovchi - Kaptaks MBT, Tezlashtiruvchi Altaks DTDM, stabilizator -stearin, plastifikator-DOF, to'ldiruvchi (saja, aerosil, pigment), erituvchi- "Galosha" benzin va shuningdek, qayta ishlangan ikkilamchi teri to'qima namunalari iborat.

Tadqiqotning predmeti sifatida elastik polimer-adgezivlarni olish, ikkilamchi teri to'qimasi yuzasini pardozlash uchun imitatsiyali boyituvchini qo'llash texnologiyasi olingan.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida ikkilamchi teri to'qimalari va elastik polimer-adgezivning sifat ko'rsatkichlarini fizik-mexanik va kimyoviy tahlil qilish va shunga o'xshash boshqa standart usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

ikkilamchi xom rezina asosida elastik polimer adgezivlarning dastlabki tarkiblari aniqlanib, kompozitsiya ishlab chiqilib, ularning tarkibi va strukturasi infra-qizil spektroskopiya, differensial-termik, termogravimetriya, skanerlovchi kalorimetriya va adsorbsion usullar bilan identifikatsiyalangan;

elastik polimer adgeziv tarkibini shakllantirishda xom rezinaning optimal miqdori uning qattiqligini kamaytirib, cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi va shuningdek, nisbiy va qoldiq uzayishini sezilarli darajada ortishiga olib kelishi aniqlangan;

ikkilamchi teri to'qimasini imitatsiyali boyitish uchun xom rezinani qo'shimcha vulkanizatsiyalash orqali termo-elastik rezina kompozitsiyasini tayyorlashning texnologik jarayoni takomillashtirilgan;

dastlabki lazer impulsida teri sirt qatlamida harorat ta'sirida namlik sublimatsiyalanib ichki fazada havo zichligi kamayganligi, bosim pasayib, ikkinchi impuls energiyasi ikkilamchi tolalarni uzib tolalar aro bo'shliqni kengaytirib ablyatsiya sodir etilgan;

ikkilamchi teri to'qimasida ko'p qatlamli qoplama parda hosil qiluvchi adgeziv elastomer kompozitsiyaning kimyoviy tabiatini agressiv uglevododlarga nisbatan yuqori darajadagi olefobliligi va parchalanmasligi substratda sirt yuzasining tashqi faktorlar va fizik—kimyoviy kuchlanishlarga laminarligi aniqlangan;

elastik polimer adgeziv bilan ikkilamchi teri to'qimasini imitatsiyali boyitish natijasida yuqori haroratga chidamliligini oshirish orqali elastik polimer adgeziv bilan ishlov berilgan ikkilamchi teri to'qima mahsulotlarini tayyorlash texnologiyasi ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

ikkilamchi teri to'qimasida hosil bo'lgan xom rezina asosidagi elastik polimer-adgeziv uglevodorod ta'siriga chidamli va yuqori adgeziyali imitatsiyali boyituvchi tarkibli kompozitsiya tayyorlangan;

elastik polimer adgeziv tarkibini shakllantirishda xom rezinaning optimal miqdori uning qattiqligini kamaytirib, cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi va shuningdek, nisbiy va qoldiq uzayishini muayyan darajada ortishiga olib kelgan;

lazer radiatsiyasining sarflangan energiya va ta'sir qilish vaqti oshishi bilan ikkilamchi teri to'qimasining sirt relyefi silliqqlanib, teri to'qimasi strukturasi mayin yoyilib, kollagen tolalari diametri 30-50 mkm bo'lgan tolalar to'plamini hosil qiladi hamda turli yo'nalishlarda o'zaro bog'lanib, dermisning murakkab to'qimasini hosil qilishi isbotlangan;

ishlab chiqarish faoliyatining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini yaxshilash, elastik polimer-adgezivlarning termomexanik barqarorligini ta'minlash hamda kompleks talablar majmuasiga muvofiq qayta ishlashni nazarda tutuvchi texnologik sxema ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi zamonaviy tahlil uslublaridan foydalanilganligi, nazariy va laboratoriya tadqiqotlarining o'zaro mos kelishi, sinovlarning tavsiya qilingan natijalarini ishlab chiqarishga joriy qilinishi bilan tasdiqlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati ikkilamchi xom rezina ishtirokida qoplama parda hosil qiluvchi komponentlarinig elastik polimer-adgeziv kompozitsiyalarining dastlabki nisbatlari ishlab chiqilganligi, strukturasing infra-qizil spektroskopiya, differensial-termik, termogravimetriya, skanerlovchi kalorimetriya, adsorbsion usullar bilan identifikatsiyasi; xom rezina fizikaviy holatini o'zgarishlarga olib keluvchi makromolekulalarni choklash jarayoni, sorbsion xossalari, lazer radiatsiyasining generatsiyalovchi impulsning vaqti, davomiyligi va to'lqin uzunligi, pardozlangan ikkilamchi teri to'qimasining termodeformatsion o'zgarishlari bilan tavsiflanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati elastik polimer-adgeziv kompozitsiyalari tarkibi, strukturasi aniqlanganligi, fizik-mexanik va kimyoviy xossalari, teri to'qimasini ablyatsion usulda silliqqlash, imitatsiyali boyitilgan ikkilamchi teri to'qimasining umumiy massa yo'qotilishi 12,3 % ga kamayishi, xom rezinani qo'shimcha vulkanizatsiyalash bilan elastik rezina kompozitsiyasi tayyorlashning texnologik sxemasi, qo'shimcha vulkanizatsiyalash bilan elastik rezina kompozitsiyasi tayyorlashning texnologik jarayoni va qo'llanilishi, teri to'qimasini ablyatsion usulda silliqqlash, yuqori haroratga barqaror elastik polimer adgeziv bilan ishlov berilgan ikkilamchi teri to'qima mahsulotlarini tayyorlash texnologiyasi, tayyor mahsulotning ekspluatatsion ko'rsatkichlari va iqtisodiy samaradorligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Yangi texnologik va iste'mol xususiyatlariga ega bo'lgan elastik polimer-adgezivlar asosidagi imitatsiyali boyituvchilarni ishlab chiqish, asosiy fizik – mexanik va kimyoviy hamda gigiyenik xossali ikkilamchi teri to'qimalarini pardoqlashning samarali texnologiyasini yaratish bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

poyabzal astarlik qismi uchun tayyorlangan ikkilamchi teri to'qima sirtini elastik polimer-adgeziv bilan imitatsiyali boyitish texnologiyalari «Shaxaydarov Xasan Sharahimovich» xususiy korxonasi, kauchuk asosli ikkilamchi xom rezina ishtirokida qoplama parda hosil qiluvchi komponentlarnig elastik polimer-adgeziv kompozitsiyalari ishtirokida imitatsiyali boyitish texnologiyasi «O'zcharsanoat» uyushmasi tarkibidagi “Global Avangard Technology” MCHJ korxonasi sharoitida ishlab chiqarishga joriy qilingan. «O'zcharsanoat» uyushmasining 11-dekabr 2025-yil №01-17/3346 son ma'lumotnomasi). Natijada, elastik polimer adgeziv tarkibini shakllantirishda xom rezinaning optimal miqdori uning adgeziyasi 1,14 N yoki 32 % oshib, suv o'tkazuvchanligini 7,7 % kamayib, bug' o'tkazuvchanligi 7,2 % ortishiga erishilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari 10 ta xalqaro va 9 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokama qilingan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha 23 ta ilmiy ish nashr qilingan, shu jumladan, dissertatsiya asosiy natijalarini nashr qilish uchun O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan tavsiya qilgan Respublika jurnallarida 2 ta, xalqaro jurnallarda 2 ta ilmiy maqola chop qilingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 106 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zaruriyati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, uning obyekt hamda predmetlari tavsiflangan, Respublika fan va texnologiyalari rivojlanishning ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon etilgan, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ilmiy ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning birinchi bobida teri to'qimalarining texnologik jarayonlari uchun elastik polimer-adgeziv bilan imitatsiyali boyitishning zamonaviy tendensiyalari va muammolari, teri to'qimalarini pardoqlash jarayonida imitatsiyali boyitish uchun elastik polimer-adgeziv materiallarni yaratish usullari, ikkilamchi teri to'qimalarini pardoqlash jarayonida imitatsiyali boyitish texnologiyasi muammolari va prinsipial imkoniyatlari, muqobil usullarining zamonaviy yechimlariga oid tegishli ilmiy adabiyotlar, ixtirolar va dissertatsiyalar tahlili keltirilgan.

Qoplamali bo'yoqlar ikkilamchi teri to'qimasi gigiyenik xususiyatlarini yaxshilashi, yuqori darajadagi destruksiyaga, nam va turli xil organik erituvchilar

ta'siriga, ko'p marotaba egilib-bukilishga hamda quruq va nam ishqalanishga barqarorligi, qoplamaning quruq va nam teri to'qimasi adgeziyasi, yuqori darajadagi elastiklikka, termomexanik qarshilikka hamda fizik-mexanik, texnologik, estetik va ekologik xususiyatlarni ta'minlashiga oid ma'lumotlarga asoslangan holda strukturasida funksional-faol guruhlarga ega bo'lgan yuqori molekulyar polimer birikmalar ikkilamchi teri to'qima sirt yuzasini imitatsiyali boyitish uchun yangi polimer-adgeziv materiallarni qo'llash texnologiyasining maqsad va vazifalari belgilab olindi.

Dissertatsiyaning «**Tadqiqot obyektlari, uslublarini tanlash va ularni asoslash**» deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqot obyektlari sifatida ikkilamchi teri to'qimasiga, imitatsiyali boyituvchi rezina qoplamasi kompozitsiyasining komponentlariga tavsif, eksperimentlar metodikasi qismida elastik polimer adgezivlarning pH, qovushqoqlik, quruq qoldiq miqdorini aniqlash, lazerli nurlantirish, STM, elementlar tahlili, shuningdek, elastik polimer-adgeziv materiallarni kimyoviy va fizik-mexanik tahlil uslublari qismida charm teri to'qima qoplamasining quruq va ho'l ishqalanishga barqarorligi, qoplamaning qalinligi, zichlik va g'ovaklik, adgeziya, charm teri to'qimasi cho'ziluvchanligining nisbiy, qoldiq, qayishqoq uzayish uslublari bayon etilgan.

Dissertatsiya ishining **Elastik polimer-adgezivlarni olinishi, xossalari va teri to'qimalari texnologiyalari va texnik ko'rsatgichlari** deb nomlangan uchinchi bobining **Elastik polimer-adgezivlarni olish va ularning fizik-mexanik va kimyoviy xossalari tadqiqoti** qismida elastik polimer-adgezivlarni olish va xossalari tadqiq qilishda, buyumlardan uzoq muddat foydalanishda, adgezion xossalari yaxshilash vazifasini hal etishda elastik polimer - adgezivlar xom rezina (*to'liq vulkanlanmagan kauchuk*), vulkanlovchi - Kaptaks MBT, tezlashtiruvchi - Altaks DTDM, stabilizator - Stearin, plastifikator- DOF, to'ldiruvchi (*saja, aerosil, pigment*) hamda erituvchi uglevododrod - "*Galosha*" benzin kabi tadqiqot obyektlari ishtirokida komponentlar kompozitsiyalarining dastlabki tarkibi ishlab chiqilgan.

To'liq vulkanlanmagan kauchuk asosidagi elastik polimer adgezivlar laklar, adgeziv moddalar va plyonka materiallari shaklida keng qo'llaniladi.

Ikkilamchi teri to'qima sirtini qoplama bo'yash uchun ikkilamchi xom rezina elastik polimer adgezivlarni olishning turli kompozitsion tarkiblari keltirilgan.

Elastik polimer adgezivlari ikkilamchi teri to'qimasini qoplamai bo'yash uchun eng muhim materiallar hisoblanadi. Ular ishtirokida yuqori parda hosil qilish xususiyati hamda quruq va nam holatdagi namunalarning ishqalanishga va issiq dazmollashga, qo'llaniladigan organik oson bug'lanuvchi erituvchilar ta'siriga mustahkamligi bilan ajralib turadigan muhim xususiyatlarga ega elastik polimer adgezivlar olingan.

Dissertatsiyaning **xom kauchukning fizikaviy holatini o'zgarishlarga olib keluvchi choklash jarayoni tadqiqoti** qismida molekulyar og'irlikni o'zgartirmasdan sodir bo'ladigan reaksiyalar bilan bir qatorda polimerizatsiya darajasi o'zgarishiga olib keladigan polimerlarning molekulyar og'irlikini ortib boradigan jarayonlar bilan tavsiflangan. Buni odatda, o'zaro choklanish reaksiyalari - makromolekulalarning o'zaro ko'ndalang bog'lar orqali birikishi bilan bog'lash mumkin, bu elastomerning vulkanizatsiya reaksiyasi natijasida hosil bo'ladi.

Kauchuk tarkibli xom rezinani qo‘shimcha vulkanizatsiyalash uning chiziqli makromolekulalarni o‘zaro choklab ko‘ndalang bog‘lar, ya’ni fazoviy to‘r panjara hosil qilish natijasidagi texnologik jarayondir.

Vulkanizator kaptaks choklovchi agentining elastomer kompozitsiya tarkibidagi bog‘langan oltingugurt miqdorining rezina qoplama pardaning uzilish kuchi va cho‘zilishiiga bog‘liqligi tadqiq etildi.

Ikkilamchi xom rezina bilan bog‘langan kaptaks tarkibidagi oltingugurt miqdori 2,0-4,0 mass. qism miqdorida yumshoq, mustahkam va 4,0-6,0 mass. qism undan yuqori sarflanganda pardalar qattiqlashib, mo‘rt va sinuvchan holat sodir bo‘ldi. Ayni rezina elastomer kompozitsiyani yetarli darajada vulkanizatsiyalash uchun kaptaksdagi oltingugurtning optimal miqdori 3,0 mass. qism tashkil qilish aniqlangan.

Dissertatsiya ishining **ikkilamchi teri to‘qimasi rezina qoplamasining makromolekulalari choklash darajasiga lazer nurlantirishning ta’siri** bo‘limida vulkanizatsiya natijasida kauchuk eruvchanligi va termoplastikligini yo‘qotib, qovushqoqligi ortib, yuqori elastiklikka ega bo‘lib, mustahkamlik va bir qator yangi qimmatli xususiyatlarga ega bo‘lishi ko‘rsatilgan.

Tadqiqotlarda xom rezina asosidagi qoplama parda hosil bo‘lishida xom rezina tarkibidagi kauchukni vulkanizatsiyalashda uning chiziqli makromolekulalarni o‘zaro choklab, fazoviy ko‘ndalang bog‘lar vujudga kelib to‘r panjara hosil qilish reaktsiya mexanizmi ishlab chiqilgan.

Bunda ularning fizik-mexanik xususiyatlari ma’lum darajada ortadi. Xususan, to‘rning fazoviy zichligi oshgani sayin, tugunlar orasidagi to‘r segmentlarining kinetik harakatchanligi pasayganida, qattiqlik, yumshatuvchi harorat va issiqlikka bardoshlilik oshadi.

Qoplama uchun eng muhim bo‘lgan ikkilamchi teri to‘qimasini mujassam qiymatlariga erishish uchun zarur bo‘lgan vulkanizatsiya jarayonining davomiyligi optimal vulkanizatsiyalanishga olib keladi.

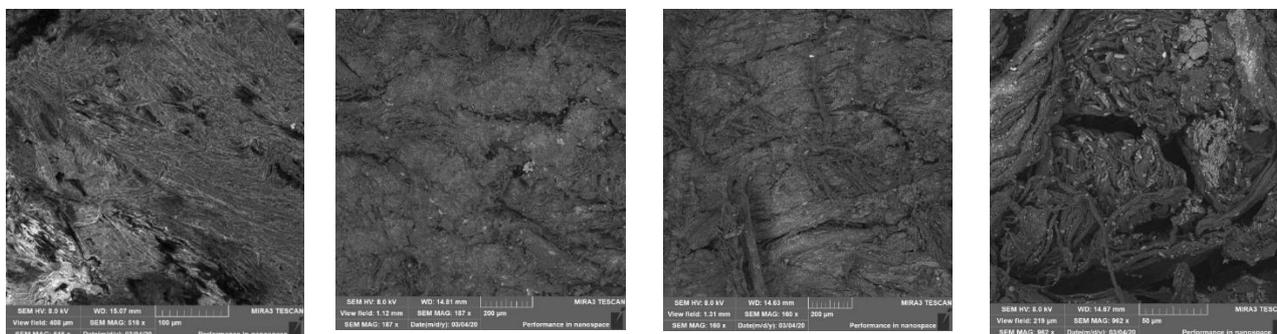
Aynan ikkilamchi xom rezinani teri to‘qimasi sirtiga vulkanizatsiyalash zarur ingrediyentlar va kaptaks bilan xom kauchuk aralashmalarini gidromereyali pressni 70 °C haroratga qadar isitish orqali amalga oshirildi.

Dissertatsiyaning **lazer nurlanishi ta’sirida ikkilamchi teri to‘qimasini ablyatsion usulda silliqlash** qismi: Tadqiqotlarda silliqlangan tabiiy yuzali charm va ikkilamchi teri to‘qimasi namunalari qo‘sh impuls rejimida lazerli ishlov berildi. Qo‘sh impulsli rejimda generatsiyalovchi (impuls 3 mks vaqt intervali bilan ajratilgan, impulsning davomiyligi 10 ns), to‘lqin uzunligi 1064 nm bo‘lgan, alyumoitriy granatli LS-2134D (LOTIS, Belarus) lazer uskunasi foydalanildi. Namunaga ekspozitsiya vaqti 5-40 soniya bo‘lganda 5 –40 J energiya intervalida lazer nuri bilan ishlov berildi.

Ikkilamchi teri to‘qimasi sirtining morfologiyasi Oxford Instruments (Buyuk Britaniya) mikroanalizator tizimi bilan MIRA-3 (Chexiya) skanerlash elektron mikroskopi yordamida o‘rganildi. Qurilma bir vaqtning o‘zida ikkilamchi teri to‘qimasi sirtining morfologiyasini o‘rganish, o‘rganilayotgan namunaning kimyoviy elementlari tarqalishini aniqlash, shuningdek, obyektning tasvirini keng ko‘lamli kattalashtirishda olish imkonini beradi.

Birinchi lazer impulsining ta'siri ostida modda bug'lanadi va yaqin sirt qatlamida harorat ko'tarilgan va havo zarralari zichligi pasaygan maydon hosil bo'ladi, bu esa lazerli ablyatsiyasi uchun ikkinchi impuls energiyasidan to'liqroq foydalanishga olib keladi. Nanosoniyali impulslar ta'sirida moddaning turli xil qizishi, erishi va ablatsiyasi jarayonlarida o'rganilgan, ammo qoplamali polimerning sirt morfologiyasini shakllantirish bilan bog'liq bo'lgan ablatsion jarayonining yakuniy bosqichi yetarli darajada sodir bo'lganligi kuzatildi.

Shuni ta'kidlash kerakki, old tomondan farqli o'laroq, ikkilamchi teri to'qima namunasida silliqlash jarayonini boshlash uchun zarur bo'lgan lazer ta'sir qilish energiyasi ortadi. 1-rasmni a), b), v), g) namunalarini taqqoslashdan ma'lum bo'lishicha, sarflangan energiya va ta'sir qilish vaqtining oshishi bilan ikkilamchi teri to'qimasining sirt relyefi tekislanadi, teri to'qimasining tuzilishi yaxshiroq ko'rinadi, kollagen tolalari qalinligi 30-50 mkm bo'lgan tolalar to'plamini hosil qiladi hamda turli yo'nalishlarda o'zaro bog'lanib, dermisning murakkab to'qimasini hosil qiladi. a-rasmda alohida fibrillalar ham aniq ko'rsatilgan (qalinligi ~ 0,5 mkm). Shuni ta'kidlash kerakki, namunaning teskari tomonidagi teri to'qimasi yetarlicha rivojlangan ichki yuzaga ega va o'lchamlari 7 dan 40 mkm gacha bo'lgan turli xil shakldagi ko'plab bo'sh joylarga ega.



a) b) v) g)
1-rasm. Turli xil ishlov berish rejimlarida ikkilamchi teri to'qimasi sirt yuzasining morfologiyasi:

- a) kirish energiyasi 25 J, ta'sir qilish vaqti 40 sek; b) kirish energiyasi 30 J, ta'sir qilish vaqti 40 sek; v) kirish energiyasi 35 J, ta'sir qilish vaqti 40 sek; g) kirish energiyasi 40 J, ta'sir qilish vaqti 40 sek.

Ikkilamchi teri to'qimasini old tomondan ikki impulsli rejimda generatsiyalab (impulslar 3 mks vaqt oralig'i bilan ajratilgan, zarba davomiyligi 10 ns) lazerli silliqlash 1064 nm to'lqin uzunligi, 40 J o'rnatilgan energiyasida va 40 sek ta'sir qilish vaqti oralig'ida amalga oshirildi.

Mazkur tadqiqotda lazer impulsining ta'siri ikkilamchi teri to'qimasini silliqlanishiga olib kelishi aniqlandi. Nazorat charm va tajriba ikkilamchi teri to'qimasining yuza sirt qismlarini turli xil intensiv energiyali lazer nurlari bilan ishlov berilganda teri to'qimasining bo'sh strukturasi past nurlanish ta'siri etganligini ko'rsatdi.

Ikkilamchi teri to'qimasini pardoqlash uchun ushbu texnologiyadan foydalanish yuqori sifatli tayyor mahsulot olish imkonini beradi, ya'ni agar

qoplamani ikkilamchi teri to'qimasi yuza sirtiga qalin qilib yotqazilsa hamda yakuniy pardoqlashdan so'ng lazer nulari bilan ishlov berilsa, qoplama nuqsonlarini sezilarli darajada kamaytiradi.

Dissertatsiyaning **elastik polimer adgezivlar bilan pardoqlangan ikkilamchi teri to'qimasining uglevodorodlar ta'siriga barqarorlik xususiyati tadqiqoti** qismida asosiy talablardan biri elastik polimer adgezivlarini charm va mo'yna buyumlarini agressiv vositalar, neft mahsulotlari, xususan, uglevodorodlar ta'siridan himoya qilish va barqarorligini aniqlashga qaratilgan.

Ushbu tadqiqotning maqsadi qoplama parda hosil qiluvchi moddalarning kimyoviy tabiatining ikkilamchi teri to'qimasining ko'p qatlamli elastik polimer adgezivining uglevodorod ta'siriga va ikkilamchi teri to'qima sirt yuzasining fizik-kimyoviy xususiyatlarining substrat sifatida rolini aniqlashda uglevodorodga barqaror-chidamli elastik polimer adgezivni shakllantirishdan iboratdir.

Eksperimental elastik polimer adgezivlari asosida mavjud texnologiya bo'yicha qoplama namunalari bilan taqqoslandi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, benzin elastik polimer adgeziv xususiyatlarining tubdan o'zgarishiga olib keladi. Tajriba variantlarida elastik polimerning adgeziv nazorat namunalari qaraganda benzin ta'siriga yuqori barqarorlikka egaligi tasdiqlandi.

Tajriba elastik polimer adgezivning benzin ta'siriga yuqori barqarorligini agressiv muhitning elastik polimer adgezivga diffuziyasining kamligi hamda uning qutbsizligi, shuningdek, to'liq vulkanlanmagan rezinaning mustahkam fazoviy to'r hosil qilganligi bilan izohlash mumkin. Xom rezina (to'liq vulkanlanmagan kauchuk) asosidagi elastik polimer adgezivdan tayyorlangan tajriba variantlari, nazorat variantlariga qaraganda ancha kam bo'kishiga erishilgan. Elastik polimer adgeziv benzinning singishini sekinlashtirib, ikkilamchi teri to'qima interfeys fazalar chegarasida to'planishini va adgezion effektga agressiv muhit ta'sirini kamaytiradi.

Ikkilamchi teri to'qimasini obdon yog'sizlantirish, shuningdek, bog'lanmagan yog'ni chiqarib tashlash o'zaro ta'sirlashuvchi qattiq faza sirtlarini (elastik polimer adgeziv va ikkilamchi teri to'qima) yaqinlashtiradi va ular orasidagi o'zaro ta'sir masofasini kamaytiradi va shu orqali elastik polimer adgeziv bilan ikkilamchi teri to'qima adgeziyasini oshiradi. Yog'sizlantirishdan oldin va keyin ikkilamchi teri to'qimasining (tabiiy yarim tayyor mahsulot) ichki sirt yuzasi aniqlandi va u mos ravishda 1,75 va 2,89 m²/g ni tashkil etdi.

Ushbu omillarning ahamiyatini adgeziya nazariyasining qoidalaridan biri bilan tasdiqlash mumkin, ya'ni elastik polimerning adgeziv — ikkilamchi teri to'qimalari chegarasida molekulararo o'zaro ta'sirning paydo bo'lishini ta'minlaydigan omili elastik polimer adgeziv adgeziyasining adsorbsiyasi (molekulyar) tabiati bilan bog'liqdir.

Dissertatsiyaning **elastik polimer adgeziv bilan pardoqlangan ikkilamchi teri to'qima namunalari termik deformatsion o'zgarishlari tadqiqoti** doirasida Differensial-termik tahlil DTA va termogravimetriya (TG) yordamida elastik polimer adgeziv bilan pardoqlangan ikkilamchi teri to'qimasining haddan tashqari qisqarishi hodisasi, quruq qizdirish ostida, shishasimon holatdan yuqori elastik holatga o'tish jarayonining belgilari, shuningdek, erish jarayoni borligi tasdiqlandi.

Barcha namunalarda DSC ekzo - va endotermik cho'qqilar kuzatilgan. Biroq, sof kollagenga nisbatan va uning polimer-adgeziv bilan modifikatsiyalangan mahsulotlarining o'rganilgan namunalarda endotermik effektlarning konfiguratsiyasi boshqacha.

Elastik polimer adgeziv bilan ishlov berilgan ikkilamchi teri to'qima namunasi natijalarda 1-parchalanish vaqtida asosiy massa yo'qotilishi 0,00-21,63 daqiqada 0,354 mg ni tashkil qiladi, harorat 35,50-241,05 °C oralig'ida bo'ladi, bunda asosiy massaning 13,915 % yo'qoladi. Ikkinchi parchalanish 21,63 dan 46,73 daqiqagacha sodir bo'lib, shu davr davomida 1,351 mg asosiy massa yo'qoladi, bu jarayon 241,05-488,61 °C da sodir bo'ladi va ikkilamchi teri to'qima namuna massasining 53,105 % yo'qoladi. 3-parchalanish 46,73 dan 68,63 daqiqagacha sodir bo'lib, shu davr davomida 0,460 mg asosiy massa yo'qoladi va bu jarayon 488,61-701,74 °C da sodir bo'ladi hamda bu jarayon davomida ikkilamchi teri to'qima namuna massaning 18,082 % yo'qoladi.

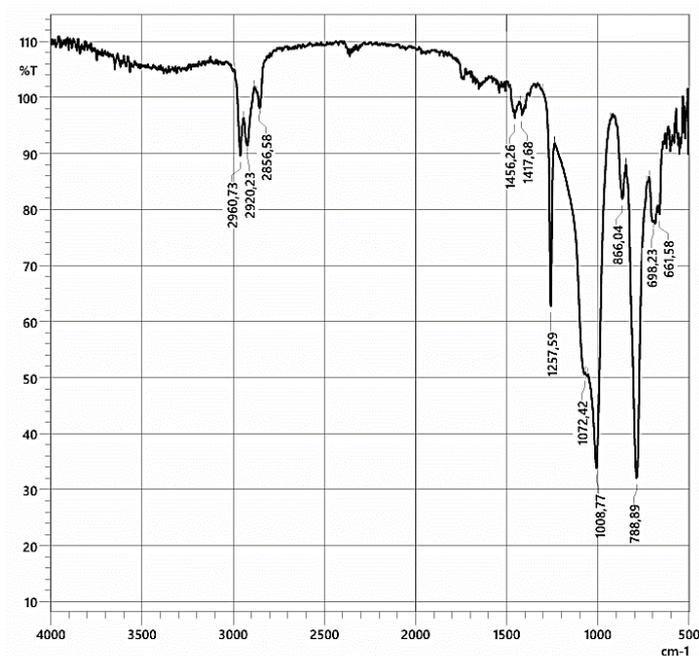
Bundan shunday xulosaga kelishimiz mumkin, massa yuqori yo'qotilishining boshlanishi 27,09 daqiqa, 295,23 °C dan boshlanib, tugashi 35,47 daqiqa, 378,45 °C da tugagan bo'lib, eng yuqori cho'qqisi 33,35 daqiqa, 357,33 °C da kuzatildi.

Aniqlangan termik tahlil natijalariga ko'ra, umumiy massa yo'qotilishining eng kam miqdori (77,1 %) elastik polimer adgezivda sodir bo'lgani kuzatiladi. Elastik polimer adgeziv bilan imitatsiyali boyitilgan ikkilamchi teri to'qimasida esa umumiy massa yo'qotilishi 85,1 % ni tashkil etdi. Ishlov berilmagan ikkilamchi teri to'qimasiga nisbatan elastik polimer adgeziv bilan imitatsiyali boyitilgan ikkilamchi teri to'qimasining umumiy massa yo'qotilishi taxminan 12,3 % ga kamaygan. Bu esa o'z navbatida elastik polimer adgeziv bilan ikkilamchi teri to'qimasi orasida nafaqat mexanik bog'lanishlar balki kimyoviy bog'lanishlar sodir bo'lganligidan dalolat beradi. Ikkilamchi teri to'qimasini elastik polimer adgeziv bilan imitatsiyali boyitish natijasida yuqori haroratga chidamliligini oshirish orqali barqaror elastik polimer adgeziv bilan ishlov berilgan ikkilamchi teri to'qima mahsulotlari tayyorlash imkoniyati aniqlandi.

Dissertatsiyaning **xom rezina asosida olingan elastik polimer adgezivlar strukturasi**ning identifikatsiyasi qismida Ikkilamchi xom rezina asosidagi elastik polimer adgeziv-qoplamalarni nechog'lik kimyoviy bog'lar hosil qilishini va elastik polimer adgezivning faol guruhlarini o'rin almashinish holatini kuzatish maqsadida tadqiqotlar obyektlarini infra-qizil spektroskopiya texnik usullari bilan taqqoslashga qaratildi.

Spektrlar gidroksil guruhining valent tebranishlari natijasida yuzaga keladigan yutilish sohalari spektrning 3200-3600 cm^{-1} diapazonida kuzatiladi. Spektrlarda 3550 cm^{-1} va 3300 cm^{-1} da yetarlicha keng va intensiv yutilish sohasi mavjud bo'lib, kollagenda turli xil kimyoviy bog'lar, jumladan, SN, SN₂ guruhlar bilan bog'langan gidroksillarning sezilarli miqdori mavjuddir.

Elastik polimer adgeziv bilan ishlov berilgan kollagenning (2-rasm) 1220-1260 cm^{-1} diapazondagi kuzatiladigan cho'qqi (amid III) CN va NH bog'larining tebranishlarga mosligini tasdiqlaydi. 1072,42 cm^{-1} da juda qisqa cho'qqisi C-O-C bog'larning tebranishlarga oiddir.



2-rasm. IV variant elastik polimer adgeziv bilan ishlov berilgan kollagenning IQ spektri

Kimyoviy bog‘lanish turlarini aniq belgilaydigan IQ spektroskopik tadqiqotlar natijalari elastik polimer adgezivlarning kollagen bilan o‘zaro ta‘siri mexanizmi muvofiq mavjudligiga ishonch hosil qilishimiz mumkin degan xulosaga kelishimizga imkon berdi. Shunday qilib, kollagen va karboksilikning peptid guruhlari, elastik polimer adgezivining guruhlari va boshqasi o‘rtasida asosan vodorod bog‘larining hosil bo‘lishi aniqlandi.

Dissertatsiyaning **Xom rezina asosida olingan elastik polimer adgezivlar bilan imitatsiyali boyitilgan ikkilamchi teri to‘qimasining sorbsion xossalari** tadqiqotida charmlardagi adsorbsiya jarayonini o‘rganish uchun Mak Ben-Bakra prujinali tarozi moslamasidan foydalanildi. Suv bug‘ining sorbsiyasi mustaqil tortish orqali nazorat qilindi, bu tajribaning aniqligini sezilarli darajada oshirishga imkon berdi.

Adsorbsiya suv bug‘larining past bosimli qiymatlarida egri chiziqchiligi bilan ajralib turadi. Brunauer tasnifiga ko‘ra barcha namunalar izotermasi 2-tipdagi izotermalarga taalluqlidir.

Sorbsiya izotermalarida uchta asosiy bosqichni kuzatishimiz mumkin, ya‘ni birinchi mono, ikkinchi polimolekulyar adsorbsiya maydonlari hamda uchunchi kapillyarli kondensatsiya maydonlaridir. Barcha izotermalarda birinchi bosqichda Lengmyur qonuniyati kuzatiladi, ya‘ni past bosimlarda intensiv sorbsiya jarayonining borishi. Bu maydon uchun egri chiziq burchak koeffitsiyenti yuqori qiymatga ega bo‘lib, polimolekulyar adsorbsiya maydonlaridagi burchak koeffitsiyenti ancha past va ko‘pchilik namunalar uchun izotermalar bosimining $R/R_s = 0,12-0,25$ qiymatlaridan boshlanadi. Ikkinchi maydonlar uchun izotermalar bosimi diapazoni $R/R_s = 0,37-0,75$ hamda uchunchi maydonlar uchun $R/R_s = 0,87-1,00$ tashkil etadi. Tahlil natijalariga asoslangan holda sorbsiya qiymatini

bunday o'zgarishlari aynan charm teri to'qimasiga elastik polimer adgezivlar orqali ishlov berish jarayonidagi derma o'zgarishlari bilan bevosita bog'liqdir. Tadqiqot natijalari ham polimolekulyar adsorbsiya maydonining dermadagi texnologik o'zgarishlarga bevosita bog'liqligini ko'rsatadi. Izotermaning uchinchi maydoni kapillyarli kondensatsiya bilan bog'liqdir va aynan shu maydonda sorbsiyalari kollagen protofibrillalari va fibrillalarining tuzilishini aks ettiradi va ushbu maydon sorbsiyasi bilan kapillyarlarning 50-400 nm kattalikdagi radiuslari aniqlandi.

Adsorbsiya tajriba asosida olingan ma'lumotlari va BET formulalari bo'yicha hisoblangan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Charmlar g'ovaklik strukturasi sorbsiya xarakteristikalarini

Ko'rsatkichlar	Nazorat va tajrida elastik polimer adgezivlar bilan ishlov berilgan ikkilamchi charm teri to'qimalari					
	Nazorat	Tajriba				
	1	2	3	4	5	
Monoqavat sig'imi a_m , mol/kg	1,969	1,577	2,374	2,569	2,328	
Solishtirma yuzasi S_{ud} , m ² /g	128,00	102,50	154,38	167,05	151,36	
Mikrog'ovak w_o , sm ³ /g	0,111	0,087	0,133	0,145	0,127	
To'yinish hajmi V_s , sm ³ /g	0,165	0,136	0,209	0,240	0,202	
Mezag'ovak W_{me} , sm ³ /g	0,05	0,05	0,08	0,10	0,08	
G'ovak radiusi r_k ,	Å	28,7	27,2	26,5	25,7	26,7
	nm	2,87	2,72	2,65	2,57	2,67

Nazorat usulida ishlov berilgan charm teri to'qima strukturasi katta o'lchamdagi g'ovaklar $r_k=2,87$ nm ega bo'lib, ammo solishtirma ichki yuzasi $S_{ud}=128,00$ m²/g kichikligi sababli ham uning sorbsion xususiyati pastligi aniqlandi. Mazkur namunadagi mikrog'ovaklar hajmi $w_o=0,111$ sm³/g va mezag'ovaklar hajmi $W_{me}=0,05$ sm³/g miqdori kamligi kuzatildi. Charm teri to'qimasiga elastik polimer adgezivlar bilan ishlov berish tarkibiga qarab namunalardagi g'ovaklarni radiuslari $r_k=2,72$ nm dan 2,57 nm gacha kamayib borishi hamda ularning solishtirma yuzasi $S_{ud}=102,50$ m²/g dan 167,05 gacha m²/g ortishi kuzatiladi. Shu bilan bir qatorda namunalarda mezog'ovaklar va mikrog'ovaklar hajmining 1-2 marotabada ortishini kuzatish mumkin.

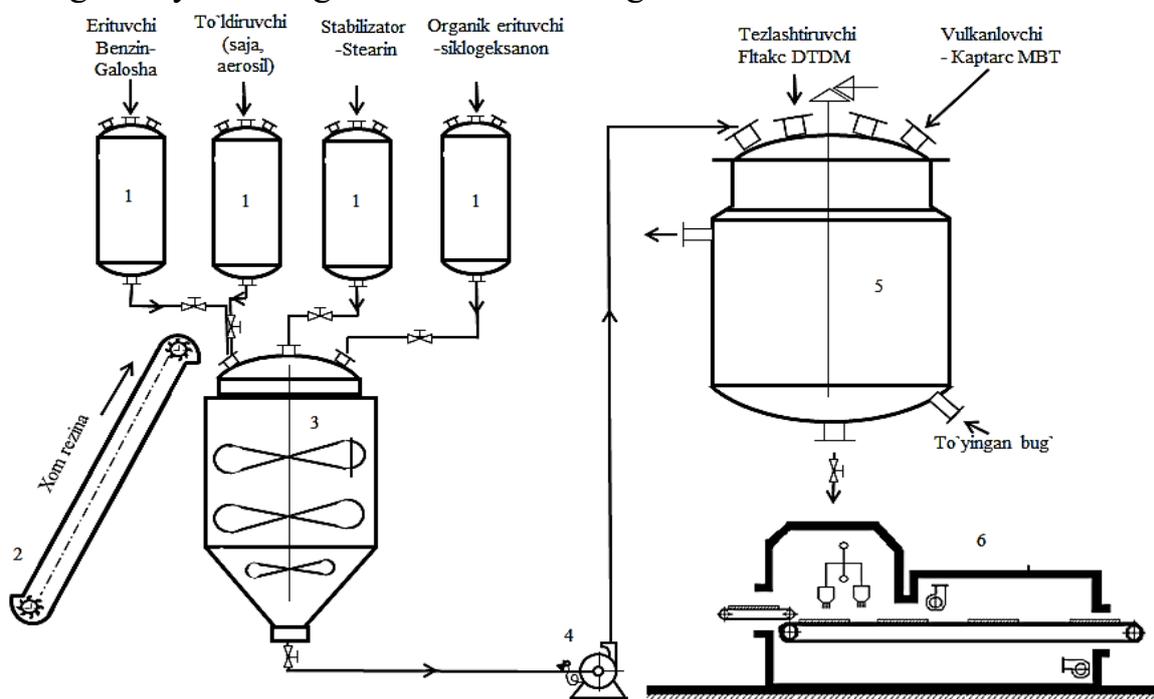
Bunda, g'ovaklik radiuslari o'lchamlari 12 % gacha kichrayganiga guvoh bo'lishimiz mumkin (2,57-2,87 nm). Namunalar gidrofilligining, tegishli ravishda, sorbsion parametrlarning bunday o'sishi charm teri to'qimasiga elastik polimer adgezivlar bilan optimal sharoitlar oralig'ida ishlov berishning ortishiga bevosita proporsional bog'liqdir.

Dissertatsiyaning **ikkilamchi teri to'qimasini imitatsiyali boyitish uchun xom rezinani qo'shimcha vulkanizatsiyalash bilan elastik rezina kompozitsiyasini tayyorlashning texnologik jarayonini** ishlab chiqish bo'limida sintetik va tabiiy kauchuklar, yuqori molekulyar og'irlikdagi qatronlar va plastmassalar asosiy plyonka hosil qiluvchi vosita sifatida ishlatilishi yoritilgan.

Hozirgacha ba'zi tabiiy yuqori molekulyar moddalardan tabiiy ko'rinishda yoki modifikatsiyalangan holda foydalanish hali ham keng qo'llanilmoqda.

Asosiy plyonka hosil qiluvchi vosita sifatida adgezion-faol polimer, vulkanizatsiyalanmagan rezina tanlandi va u ikkilamchi teri to'qimasini qoplamali bo'yash uchun adgeziya va kogeziya xususiyatlarni belgilaydi va adgeziv sifatida qo'llanildi. Adgezion-elastik plyonka kompozitsiya tarkibida 60-80 massa qism asosiy parda hosil qiluvchi agent ishtirok etdi.

3-rasmda ikkilamchi teri to'qimasini bo'yash uchun elastik kompozitsiya olishning asosiy texnologik sxemasi ko'rsatilgan.



3-rasm. Ikkilamchi teri to'qimasini qoplamali bo'yash uchun elastik kompozitsiya olishning asosiy texnologik sxemasi.

1-o'lchov merniklari, 2-elevator, 3-aralashtirgich, 4-o'tkazuvchi nasos, 5-gomogenizatsiyalovchi reaktori, 6-charmni qoplamali bo'yash agregati

Tadqiqotda elastik kompozitsiyani olish uchun erituvchi "Galosha" benzin mikserga 60 massa qism quyiladi (30 massa qism boshida yoki $\frac{1}{3}$ kerakli hajm). So'ngra 100 massa qism maydalangan vulkanizatsiyalanmagan xom rezina solinadi va 2-3 soatdan so'ng 1 massa qism stabilizator qo'shib, 0,5 soat davomida aralashtirish davom etiriladi.

Keyin 8 massa qism miqdorida to'ldiruvchi kiritib, taxminan 0,5-1,0 soat davomida aralashtiriladi.

Tarkibi bir xil holatga ega ekanligiga ishonch hosil qilgandan so'ng, aralashmaga siklogeksanon qo'shiladi va aralashtirish 0,25 soat davomida intensiv ravishda davom ettiriladi. Keyin qolgan "Galosha" benzin erituvchisi 30 massa qism miqdorida qo'shiladi. Natijada, bir xil konsistensiyadagi rezina birikmaning konsentrlangan eritmasi olinadi.

Shu tarzda tayyorlangan oraliq mahsulot 4-o'tkazuvchi nasos orqali rezina aralashmasi 5-gomogenizatsiyalovchi reaktorida qo'shimcha vulkanizatsiyani

amalga oshirish uchun o'tkaziladi. Shundan so'ng gomogenizatsiyalovchi reaktoriga 4 massa qism miqdorida kaptaks MBT vulkanlovchi kiritiladi va aralashiriladi. Gomogenizatsiyalovchi reaktorining harorati kamida 70 °C bo'lishi kerak.

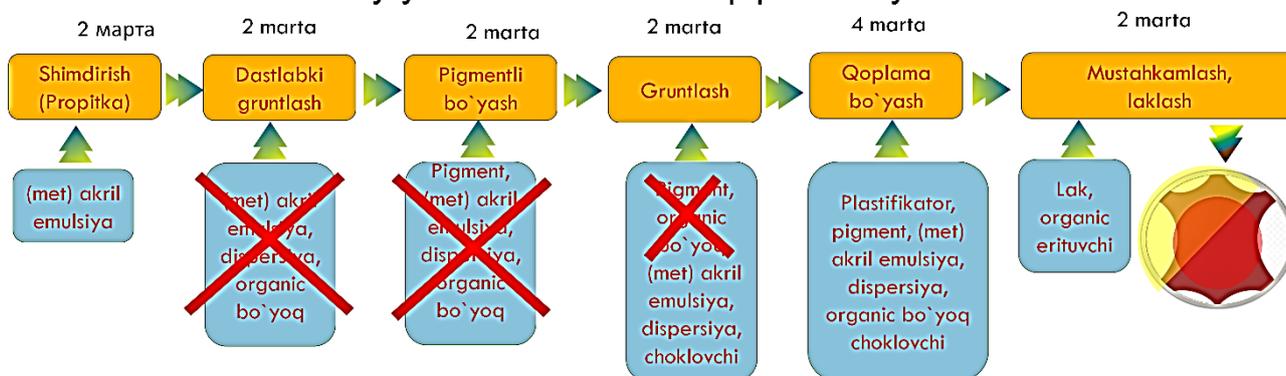
0,5 soatdan keyin reaksiya aralashmasiga 3,0 massa qism miqdorida vulkanizatsiyani tezlashtiruvchi altaks DTDM yuklanadi va 0,5 soat davomida aralashiriladi. Vaqt o'tgandan so'ng, rezina substansiya foydalanishga tayyor bo'ladi.

Agar elastik rezina tarkibida qatronlar qo'shimcha plyonka hosil qiluvchi vosita sifatida taqdim etilsa, u erituvchining ikkinchi qismi bilan birga 3-miksarga kiritiladi. Shundan so'ng, plyonka hosil qiluvchi moddalarning tarkibiy qismlari to'liq eriguncha aralashiriladi va elastik plyonka hosil qiluvchi agentning gomogen moddasi olinadi.

Qo'llashdan oldin elastik rezina tarkibi kerakli konsentratsiyaga moslashtiriladi. Jarayon 5,0 soniya davomida ikkilamchi teri to'qimasi sirt yuzasiga foydalanishga tayyor elastomerik kompozitsiyaning bir tomchisini singdirish orqali boshqariladi.

AN'ANAVIY TEXNOLOGIYA

Tabiiy yuzali charm sirtini qoplab bo'yash



TAKLIF ETILADIGAN TEXNOLOGIYA

Ikkilamchi teri to'qimasi sirtini imitatsiyali boyitib qoplab bo'yash



4-rasm. Tabiiy yuzali teri to'qimasini an'anaviy hamda ikkilamchi teri to'qimalarini taklif etilayotgan uslublar bilan bo'yash uchun elastik kompozitsiyalar ishtirokida pardoqlashning asosiy texnologik sxemasi

4-rasmda tabiiy yuzali teri to‘qimasini an’anaviy hamda ikkilamchi teri to‘qimalarini taklif etilayotgan uslublar bilan bo‘yash uchun elastik kompozitsiyalar ishtirokida pardoqlashning asosiy texnologik sxemasi keltirilgan.

Tadqiqotlar jarayonida poyabzal ustki detallari uchun tayyorlangan ikkilamchi teri to‘qimasini pardoqlash jarayonida polimer-adezivni qo‘llash texnologiyalarini sinovdan o‘tkazish va ishlab chiqarish sharoitiga tadbiiq qilishda an’anaviy va tajriba-eksperimental usulda ishlov berilgan ishlab chiqarish partiyalarining fizik-mexanik xossalari o‘rganildi.

Poyabzal ustki qismi uchun tayyorlangan ikkilamchi teri to‘qimasini pardoqlash jarayonida polimer-adeziv qoplamali bo‘yoq kompozitsiyalar texnologiyalarini sinovdan o‘tkazish va ishlab chiqarish sharoitida tadbiiq qilish

2-jadval

Polimer-adeziv qoplamali bo‘yoq tarkibi bilan ishlov berilgan an’anaviy va tajriba-eksperimental ikkilamchi teri to‘qima partiyalarining fizik-mexanik ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichlar nomi	An’anaviy texnologiya	Yangi eksperimental texnologiya	GOST 1838-2024
Tarkibidagi namlik miqdori, %	13,47	13,09	10,0-16,0
Suv o‘tkazuvchanlik, %	35,39	33,05	-
Bug‘ o‘tkazuvchanlik, %	42,48	45,54	-
Tarkibidagi xrom (III) miqdori, Cr ₂ O ₃ hisobidan, %	3,7	3,7	3,4 dan kam emas
pH	3,8	3,7	3,5 dan kam emas
Cho‘zilishdagi mustahkamlik chegarasi, 10 MPa	1,26	1,48	1,0 dan kam emas
10 MPa kuchlanishdagi qoldiq uzayishi, %	37,60	35,42	20-50
Qoplamali plenka adgeziyasi, H/10 mm	3,48	4,62	2 dan kam emas

jarayonida olingan ilmiy – tadqiqot natijalari tajriba-eksperimental asosidagi olingan tayyor ikkilamchi teri to‘qimasi an’anaviy usulda ishlov berilgan ikkilamchi teri to‘qima namunalaridan fizik-mexanik ko‘rsatkichlari bo‘yicha ustun bo‘lib, yuza sathi bo‘yicha bir monoton rangda, grif, quruq va Davlat Standartlari (GOST) talablariga javob beradi (2-jadval).

Dissertatsiya ishining **elastik polimer-adeziv bilan ikkilamchi teri to‘qimasini imitatsiyali boyitishdagi iqtisodiy samaradorligini** aniqlashda bugungi kunda dolzarb masalalaridan biri charm va mo‘yna sanoatida chiqindisiz texnologiyaga asoslangan holda turli mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda. Ikkilamchi teri to‘qimasini pardoqlash jarayonida elastik polimer-adezivlar yordamida imitatsiyali boyitish texnologiyasi ishlab chiqarish sharoitida tadqiqot o‘tkazildi hamda uning iqtisodiy samaradorligi hisoblab chiqildi. Poyabzal astarlik qismi uchun tayyorlangan ikkilamchi teri to‘qima sirtini elastik polimer-adeziv bilan imitatsiyali boyitish texnologiyalari bo‘yicha «Shaxaydarov Xasan Sharahimovich» xususiy korxonasi sharoitida 1200 dona charm mahsulotlari, yuza maydoni 72000 dm² bo‘lgan 2 ta ishlab chiqarish partiyasi tayyorlanib, faqat import o‘rnini bosuvchi kimyoviy materiallarni ishlatish hisobiga tajriba-eksperimental partiyasi uchun

14,316 mln so‘m miqdorida iqtisodiy samaradorlikka erishildi. Ushbu texnologiya joriy etilganda yillik iqtisodiy samaradorlik 171,792 mln so‘m atrofida, shuningdek, poyabzal ustki qismi uchun tayyorlangan ikkilamchi teri to‘qimasini imitatsiyali boyitish jarayonida yangi elastik polimer-adgeziv tarkibini sinash va ularni qo‘llash texnologiyalarini «Global Avangard Technology» MCHJ sharoitida yuza maydoni 240 ming dm² bo‘lgan 4 ta ishlab chiqarish partiyasi tayyorlanib, import o‘rnini bosuvchi elastik polimer-adgeziv materiallarni ishlatish hisobiga tajriba-eksperimental partiyasi uchun 47 720 589,6 so‘m miqdorida iqtisodiy samaradorlikka erishildi. Texnologiya joriy etilganda yillik iqtisodiy samaradorlik 572 647 075 so‘mni tashkil etishi aniqlangan.

XULOSA

1. Kauchuk asosidagi ikkilamchi xom rezina ishtirokida qoplama parda hosil qiluvchi komponentlarinig elastik polimer-adgeziv kompozitsiyalarini dastlabki nisbatlari ishlab chiqilib, tarkibi va strukturasi aniqlandi.

2. Ikkilamchi xom rezina asosida elastik polimer-adgeziv kompozitsiyalarini fizik-mexanik va kimyoviy holatlarini o‘zgarishlarga olib keluvchi choklash jarayonini va sorbsion xossalari aniqlangan.

3. Tabiiy yuzali charm va ikkilamchi teri to‘qimasi silliqlash uchun qo‘sh ipmulslar rejimida lazer radiatsiyasining generatsiyalovchi impulsining vaqti, davomiyligi va to‘lqin uzunligi aniqlangan. Lazer ta’sirida ikkilamchi teri to‘qimasini ekspozitsiya vaqti 5,0-30,0 soniya oralig‘ida 20–40 J energiya intervalida materialning qizishi gaz va qisman karbonizatsiya sodir bo‘lishi natijasida teri to‘qimasini ablyatsion usulda silliqlash amalga oshirildi.

4. Differensial – termik tahlillar ishlov berilmagan teri to‘qimasida esa umumiy massa yo‘qotilishi 97,063 % kuzatilib, elastik polimer adgeziv bilan imitatsiyali boyitilgan ikkilamchi teri to‘qimasining umumiy massa yo‘qotilishi 85,100 % ga kamayishi aniqlandi.

5. Ikkilamchi teri to‘qimasini imitatsiyali boyitish uchun xom rezinani qo‘shimcha vulkanizatsiyalash bilan elastik rezina kompozitsiyasini tayyorlashning texnologik sxemasi yaratildi jarayoni ishlab chiqildi.

6. Ikkilamchi teri to‘qimasini elastik polimer adgeziv bilan imitatsiyali boyitish natijasida yuqori haroratga barqaror elastik polimer adgeziv bilan ishlov berilgan ikkilamchi teri to‘qima mahsulotlarini tayyorlash texnologiyasi ishlab chiqildi.

7. «Shaxaydarov Xasan Sharahimovich» xususiy korxonasida 1200 dona charm mahsulotlari, 72000 dm² bo‘lgan 2 ta ishlab chiqarish partiyasi tayyorlanib, 14,316 mln so‘m miqdorida, shuningdek, poyabzal ustki qismi uchun tayyorlangan ikkilamchi teri to‘qimasini imitatsiyali boyitish jarayonida elastik polimer-adezivni sinash va ularni qo‘llash texnologiyalari bo‘yicha “Global avangard technology” mas’uliyati cheklangan jamiyati sharoitida maydoni 240000 dm² bo‘lgan 4 ta ishlab chiqarish partiyasi tayyorlanib, faqat import o‘rnini bosuvchi kimyoviy materiallarni ishlatish hisobiga tajriba-eksperimental partiyasi uchun 47,720 mln. so‘m miqdorida iqtisodiy samaradorlikka erishildi. Ushbu texnologiya joriy etilganida 572,647 mln. so‘m yillik iqtisodiy samaradorlik hisoblab chiqildi.

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

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

ЖУМАЕВА ГУЛНОЗА ТУЛКИН КИЗИ

**ИМИТАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБЛАГОРАЖИВАНИЯ С
ЭЛАСТИЧНОЙ ПОЛИМЕР-АДГЕЗИВОМ ЛИЦЕВОЙ ПОВЕРХНОСТИ
ВТОРИЧНОГО КОЖЕВЕННОГО СПИЛКА**

05.06.03 –Технология кожи, 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 министерстве Высшего образования, науки и инновации Республики Узбекистан за номером B2025.1.PhD/T5411.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.ttesi.uz) и на информационно-образовательном портале «ZiyonET» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Тошев Акмал Юсович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Бахадиров Гайрат Атаханович
доктор технических наук, профессор

Ихтиярова Гулнора Акмаловна
доктор химических наук, профессор

Ведущая организация:

Бухарский государственный технический университет

Защита диссертации состоится “30” марта 2026 года в 14⁰⁰ часов на заседании разового Научного совета DSc. 03/2025.27.12.T.21.01 при Ташкентском Институте текстильной и легкой промышленности (Адрес: 100100, город Ташкент, Яккасарайский район, ул. Шохжохон-5. Тел: (99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: (99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz. Административное здание ТИТиЛП, 2-этаж, 222-аудитория).

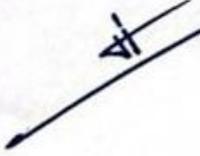
С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (Адрес: 100100, город Ташкент, Яккасарайский район, ул. Шохжохон 5. Тел: (99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: (99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz) (зарегистрирована за № 282)).

Автореферат диссертации разослан «16» марта 2026 года.

(Реестр протокола рассылки № 282 от «16» марта 2026 года).


Х.Х.Камилова
Председатель разового Учёного совета по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор


А.З.Маматов
Учёный секретарь разового Учёного совета по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор


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



ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В последние годы производство готовых шкур крупного рогатого скота в мире возрос в среднем на 1,3% в год. Доля развивающихся стран в их объеме сократилась с 72% до 75%, а развитых стран – до 25%. За этот период объем производства шкур крупного рогатого скота ежегодно снизился на 0,5%. Крупнейшим импортером готовых кож в последние годы стал Китай (17%), за ним следуют Гонконг, Италия, Вьетнам и Германия¹. Италия лидирует по экспорту готовых кож с долей 25%. В связи с этой, для повышения эффективности производства в кожевенной и меховой промышленности и обеспечения конкурентоспособности продукции, важно совершенствовать технологические процессы, производить высококачественного кожевенного спилка и управлять факторами влияющие на этот процесс.

В мире проводятся значительные исследования гистологической структуры, разновидностей и условий содержания шкур крупных рогатых коров в производстве кожи путем переработки вторичного сырья с целью совершенствования технологии переработки кожевенного спилка. Исследования по созданию новых ассортиментов, ресурсоэффективных, художественно-эстетических, конкурентоспособных и экспорто-ориентированных изделий из кожи и меха путем внедрения инновационных технологий в кожевенной, обувной и меховой промышленности относится приоритетным направлениям. В этой связи использование альтернативных эластичных полимерных адгезивов и разработка технологий, способствующих улучшению качества продукции, повышению эффективности производства, совершенствованию технологии обработки вторичной кожевенного спилка, а также исследование их физико-химических, механических и гигиенических свойств готовой продукции являются актуальными задачами.

Реализуются масштабные меры по увеличению экспортного потенциала за счет совершенствования переработки кожевенно-мехового сырья в республике, улучшения технологий производства изделий из кожи, в частности расширение ассортимента конкурентоспособной ценной продукции в результате глубокой переработки шкур. Стратегия Нового Узбекистана на 2022-2026 годы ставит такие важные задачи, как «увеличение производства промышленной продукции к 2026 году, в том числе увеличение производства готовых кожевенных изделий в 2,3 раза, обуви в 2,8 раза, кожгалантерейных изделий в 2,6 раза, одежных кож в 2 раза, а также импортозамещающих дополнительных и прочих видов продукции в 1,3 раза». Важное значение имеет реализация указанных задач, включая эффективное использование местного сырья, производство импортозамещающей, экспортной и конкурентоспособной кожи с улучшенными свойствами.

Данная диссертационная работа в определенной степени будет способствовать выполнению задач, поставленных в постановлениях Президента

¹Внешнеторговый оборот республики узбекистан. Предварительные данные за январь-февраль 2024 г. Агентство статистики при президенте республики узбекистан. 2025. –С.12

Республики Узбекистан № ПП-331 от 11 октября 2023 г. «О мерах по дальнейшему ускорению реформ в кожевенной, обувной и меховой промышленности и повышению экспортного потенциала отрасли», № ПП-4982 от 8 февраля 2021 г. «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию кожевенной, обувной и меховой промышленности» и № ПП-181 от 20 мая 2024 г. «О мерах по выводу развития кожевенной, обувной, шелковой и ковровой промышленности на новый уровень», а также в других нормативно-правовых документах, относящихся к данной деятельности.

Соответствие исследования приоритетам развития науки и технологий в Республике. Данное исследование проводилось Республике в рамках IV перспективного направления развития науки и технологий в "Нанотехнологии и химические технологии".

Степень изученности проблемы. В настоящее время О.Нисулесу, Д.С.Деселнису, Зх.Лин, Зх.Сун, М.Леса, З.Молдован, Ж.Хоэфлер, Б.Хагеман, А.Басардит, Л.Олле, Ж.М.Морера, И.П.Фернандес, В.Пинто, Х.Т.Зханг, Р.Гуан, Б.Басаран, А.Ёргансиоглу, М.И.Кунс, Г.Г.Шлик, М.И.Кунц, Г.Г.Шлык, М.З.Дубиновский, А.М.Сунгатуллин, Л.Ф.Сиразиева, О.Макроусова, Г.Ф.Есина, А.Г.Данилкович и В.И. Чурсин и другими проведены исследования по переработке вторичного кожевенного спилка, покрывному крашению лицевой поверхности кож.

Учеными нашей республики Т.Ж.Кодировым, А.Ю.Тошевым, М.И.Темировой, Ф.Ф.Казаковым и другими проведены научно-исследовательские работы, посвященные созданию полифункциональных композиций и обработке кожи, меха и достигнуты положительные результаты.

Наряду с вышеизложенным, соответствующие научные исследования по созданию эластичных полимерно-адгезивных композиций, исследованию их физико-механических и химических свойств, а также созданию технологии облагораживания вторичного кожевенного спилка имитацией на основе эластичных полимерно-адгезивных композиций недостаточно выполнены.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательской работы высшего учебного заведения, в котором выполнялась диссертация. Данная диссертационная работа выполнена в рамках хозяйственного договора Ташкентского института текстильной и легкой промышленности по плану научно-исследовательских работ на тему: за 47/2024 "Разработка технологии облагораживания лицевой поверхности вторичного кожевенного спилката эластичным полимером-адгезивом".

Целью исследования является разработка эффективной технологии отделки имитации облагораживания на основе эластично-полимерных адгезивов вторичного кожевенного спилка с сохранением основных физико-механических и химических, а также гигиенических свойств и новыми технологическими и потребительскими свойствами.

Задачи исследования:

разработка эластичных полимерно-адгезивных композиций на основе вторичного каучукового сырья и изучение их физико-механических и химических свойств;

исследование процесса сшивания сырого каучука приводящий к изменению его физического состояния;

влияние лазерного облучения на степень сшивания макромолекул резинового покрытия вторичного кожевенного спилка и ее шлифование абляционным методом;

исследование термодиформационных изменений образцов вторичного кожевенного спилка отделанный эластичным полимерным адгезивом и идентификация структуры эластичного полимерного адгезива, полученного на основе сырого каучука;

определение сорбционных свойств имитационного облагороженного вторичного кожевенного спилка с эластичным полимерным адгезивом, полученной на основе сырого каучука;

создание технологического процесса приготовления эластичной резиновой композиции с дополнительной вулканизацией сырого каучука для облагороженной имитации вторичного кожевенного спилка;

определение экономической эффективности вторичного кожевенного спилка имитацией облагораживанием с эластичным полимером-адгезивом.

Объектами исследования выбраны местный вторичный кожевенный спилки, эластичный полимер-адгезив, сырая резина (недовулканизованная резина), вулканизатор - каптакс MBT, ускоритель - альтакс DTDM, стабилизатор-стеарин, пластификатор-DOF, наполнитель (сажа, аэросил, пигмент), растворитель - бензин "Галоша" а также обработанные опытные вторичные кожевенные спилки.

Предметами исследования являлись получение эластичных полимеров-адгезивов, и его применение в технологи облагороженной имитации для отделки лицевой поверхности вторичного кожевенного спилка.

Методы исследования. В процессе исследования использовались методы физико-механического и химического анализа показателей качества вторичного кожанного спилка и другие стандартные метода.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

на основе вторичного сырого каучука определены исходные составы эластичных полимерных адгезивов и разработана композиция, определены их состав и структура методами инфракрасной спектроскопии, дифференциально-термического, термогравиметрией, сканирующей калориметрией адсорбционными методами;

при формировании эластичной полимерной адгезивной композиции обнаружено, что оптимальное количество необработанного каучука снижает его твердость, что приводит к значительному увеличению предела прочности при растяжении, а также относительного и остаточного удлинения;

создан технологический процесс получения термо-эластичных резиновых композиций путем дополнительной вулканизации каучукового сырья для имитационного облагораживания вторичного кожевенного спилка;

начальный лазерный импульс сублимирует влагу под воздействием температуры в поверхностном слое кожи, уменьшает плотность воздуха во внутренней фазе, давление снижается, энергия второго импульса удаляется за

счет расширения расстояния между волокнами, разъединяя вторичных волокон совершая абляцию;

выявлена высокая степень олефобности и не фрагментируемости химической природы адгезивной эластомерной композиции, образующей многослойную покрывающую вуаль вторичного кожевенного спилка по сравнению с агрессивными углеводородами, выявленная ламинарность поверхности по отношению к внешним факторам и физико-химическим напряжениям на подложке;

разработана технология получения продуктов из вторичного кожевенного спилка обработанных эластичным полимерным адгезивом в результате имитирующей облагораживанием за счет повышения устойчивости к его воздействию высоких температур.

Практические результаты исследования:

получена композиция эластичного полимерного адгезива на основе сырой резины, сформированного вторичного кожевенного спилка, обладающая высокой адгезией и устойчивостью к воздействию углеводородов;

оптимальное количество сырой резины при формировании эластичной полимерной клеевой композиции снизило ее твердость и привело к значительному повышению предела прочности при растяжении, а также относительного и остаточного удлинения;

доказано, что с увеличением потребляемой энергии и времени воздействия лазерного излучения происходит сглаживание рельефа поверхности вторичного кожевенного спилка, нежности структуры переплетения, а коллагеновые волокна формируют пучок волокон диаметром 30–50 мкм, связанных между собой в разных направлениях, формируя сложную ткань дермы;

разработана технологическая схема, обеспечивающая повышение технико-экономических показателей производственной деятельности, обеспечение термомеханической стабильности эластичных полимерных адгезивов и переработка в соответствии со сложным комплексом требований.

Достоверность результатов исследований подтверждается применением современных методов анализа, согласованностью теоретических и лабораторных исследований, внедрением рекомендуемых результатов испытаний в производство.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования характеризуется определением эластичных полимерно-адгезионных составов компонентов, образующих пленку покрытия в присутствии вторичного каучука, идентификацией их структуры методами инфракрасной спектроскопии, дифференциально-термического, термогравиметрии, сканирующей калориметрии, адсорбционными методами; изучением процесса расщепления макромолекул, приводящего к изменению агрегатного состояния каучука, сорбционных свойств, времени, длительности и длины волны генерирующего импульса лазерного излучения, а также термомеханических изменений в обработанной вторичного кожевенного спилка.

Практическая значимость результатов исследований заключается в определении состава, структуры, физико-механических и химических свойств эластичных полимерно-адгезивных композиций, абляционного шлифования спилка, снижении общей потери массы имитированных облагораживанного кожевенного спилка на 12,3%, технологической схемы приготовления эластичных резиновых композиций с дополнительной вулканизацией сырой резины, технологического процесса и применения эластичных резиновых композиций с дополнительной вулканизацией, абляционного шлифования спилка, технологии приготовления кож из вторичного спилка, обработанных термоустойчивым эластичным полимерным адгезивом, эксплуатационных показателей и экономической эффективности готовой продукции.

Внедрение результатов исследований. В соответствии с технологией имитационного облагораживания поверхности вторичного кожевенного спилка, предназначенных для подкладки обуви, эластичным полимерным адгезивом на частном предприятии «Shaxaydarov Xasan Sharahimovich» и в условиях общества с ограниченной ответственностью «Global Avangard Technology» при ассоциации «O`zcharmsanoat» (Справка ассоциации «O`zcharmsanoat» от 11 декабря 2025 г. № №01-17/3346) разработан технологический Регламент имитационного облагораживания в присутствии эластичных полимерно адгезивных композиций пленкообразующее покрытие на основе сырой каучуковой резины. В результате оптимального количества сырой резины при формировании эластичной полимерно-адгезивной композиции увеличилась ее адгезия на 1,14 Н или на 32%, снизилась водопроницаемость на 7,7% и увеличилась паропроницаемость на 7,2%.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 10 международных и 9 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 23 научных работ, в том числе 2 научные статьи в республиканских журналах, рекомендованных ВАК Республики Узбекистан для публикации основных результатов диссертации и 2 научные статьи в международных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, три глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 106 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обосновывается актуальность и необходимость темы диссертации, описываются цели и задачи исследования, его объекты и предметы, указывается на его соответствие приоритетным направлениям развития науки и техники республики, описывается научная новизна и практические результаты исследования, раскрывается научно-практическая значимость полученных результатов, приводятся сведения о внедрении

результатов исследования в практику, опубликованных научных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации представлен анализ научной литературы, изобретений и диссертаций по современным тенденциям и проблемам имитационного обогащения эластичными полимерно-адгезивными составами в технологических процессах переработки кожи, способам создания эластичных полимерно-адгезивных материалов для имитационного облагораживания в процессе отделки лицевой поверхности натуральной кожи, спиленной кожи, а также современным решениям проблем и принципиальным возможностям технологии имитационного облагораживания в процессе отделки вторичных кожевенных тканей.

На основании данных о способности покровных красок улучшать гигиенические свойства вторичной кожи, стойкость к высоким степеням деструкции, воздействию влаги и различных органических растворителей, стойкость к многократному изгибу и сухому и мокрому трению, адгезию покрытия к сухой и влажной коже, высокие показатели эластичности, термомеханической устойчивости, а также обеспечивать физико-механические, технологические, эстетические и экологические свойства определены цели и задачи технологии нанесения новых полимерно-адгезивных материалов для имитации лицевой поверхности вторичного кожевенного спилка.

Во второй главе диссертации под названием «Выбор объектов исследования, методы и их обоснование» описываются вторичный кожевенный спилки в качестве объектов исследования, компоненты состава композиции имитационного резинового покрытия, в разделе экспериментальных методов описываются методы определения pH, вязкости, сухого остатка эластичных полимерных адгезивов, лазерное облучение, SEM, элементный анализ, а также методы химического и физико-механического анализа эластичных полимерно-адгезивных материалов, устойчивость покрытия кожевенного спилка к сухому и мокрому трению, толщины покрытия, плотность и пористость, адгезия, относительная эластичность кожевенного спилка, остаточное и упругое удлинение.

В третьей главе диссертации «Получение, свойства, технологии и технические показатели эластичных полимерных адгезивов» в разделе «**Исследование получения эластичных полимерных адгезивов и их физико-механических и химических свойств»** разработан исходный состав компонентов композиций в получении с обеспечением свойств эластичных полимерных клеев, для решения проблемы улучшения адгезионных свойств изделий при длительной эксплуатации в присутствии следующих объектов исследования: эластичные полимерные адгезивы сырая резина (недовулканизованная резина), вулканизатор - Каптакс МБТ, ускоритель - Альтакс ДТДМ, стабилизатор - Стеарин, пластификатор - ДОФ, наполнитель (технический углерод, аэросил, пигмент) и растворитель углеводород - бензин «Галоша».

Эластичные полимерные клеи на основе недовулканизированного каучука широко применяются в виде лаков, клеев и пленочных материалов.

Представлены различные композиционные решения получения эластичных полимерных адгезивов на основе вторичного каучука для покрытия поверхностей вторичного кожевенного спилка.

Эластичные полимерные адгезивы являются важнейшими материалами для покрытия вторичного кожевенного спилка. С их участием получены эластичные полимерные пленкообразователи с ценными свойствами, отличающиеся высокими адгезионными свойствами и стойкостью образцов в сухом и влажном состоянии к истиранию и горячему глажению, а также к воздействию используемых легколетучих органических растворителей.

В диссертации, посвященной **изучению процесса сшивания, приводящего к изменению агрегатного состояния резины**, описаны реакции, протекающие без изменения молекулярной массы, а также процессы увеличения молекулярной массы полимеров, приводящие к изменению степени полимеризации. Обычно это реакции сшивания – соединения макромолекул посредством поперечных связей, образующихся в результате реакции вулканизации эластомера.

Вулканизация резин — технологический процесс, в результате которого линейные макромолекулы сшиваются образуя поперечную связь образуя вулканизованную пространственную сетку.

Исследована зависимость количества связанной серы в эластомерной композиции вулканизирующегося режущего агента «Каптакс» от прочности на разрыв и удлинения пленки резинового покрытия.

Содержание серы в каптаксе, связанный с вторичным каучуковым сырьем, составляло 2,0-4,0 весовых частей был мягким и прочным, а при использовании выше 4,0-6,0 весовых частей пленки становились жесткими, хрупкими и ломкими. Определено, что для достаточной вулканизации данной резино-эластомерной композиции его оптимальный расход серы в каптаксе составляет – 3,0 масс. часть.

В разделе диссертационной работы **исследовано влияние лазерного облучения на степень сшивания макромолекул вторичного резинового покрытия кожаной ткани спилка** показано, что в результате вулканизации резина теряет растворимость и термопластичность, увеличивается ее вязкость, она становится высокоэластичной, приобретает прочность и ряд новых ценных свойств.

На основе проведенных исследований при формировании покрытия разработан механизм реакции вулканизации сырой резины, содержащей линейные макромолекулы, путем сшивания пространственных поперечных связей в вулканизованную сетку.

При этом их физико-механические свойства несколько улучшаются. В частности, с увеличением пространственной плотности сетки увеличиваются жёсткость, температура размягчения и теплостойкость, а кинетическая подвижность сегментов сетки между узлами уменьшается.

Продолжительность процесса вулканизации, необходимая для достижения наиболее важных для покрытия интегральных значений вторичного кожевенного спилка приводит к оптимальной вулканизации.

Именно вулканизацию вторичной резины на лицевой поверхности кожевенного спилка осуществляли путем нагрева смеси сырого каучука с необходимыми ингредиентами и каптаксом в гидропрессе до температуры 70 °С.

В разделе диссертации, посвященном методу абляции вторичных кожных тканей под воздействием лазерного излучения образцы с натуральной лицевой поверхностью кожи и вторичный кожевенный спилкок обрабатывались лазером в режиме двойных импульсов. Использовался лазер на алюмоиттриевом гранате LS-2134D (LOTIS, Беларусь) с длиной волны 1064 нм, работающий в двухимпульсном режиме (импульсы разделены временным интервалом 3 мкс, длительность импульса 10 нс). Образец обрабатывался лазерным излучением в диапазоне энергий 5–40 J с временем экспозиции 5–40 секунд.

Морфологию поверхности вторичного кожевенного спилка изучали с помощью сканирующего электронного микроскопа MIRA-3 (Чехия) с системой микроанализа Oxford Instruments (Великобритания). Прибор одновременно позволяет изучать морфологию лицевой поверхности вторичного кожевенного спилка, определять распределение химических элементов в исследуемом образце и получать изображение объекта при широком увеличении.

Под воздействием первого лазерного импульса вещество испаряется, а в приповерхностном слое образуется область повышенной температуры и пониженной плотности частиц воздуха, что приводит к более полному использованию энергии второго импульса для лазерной абляции. Обнаружено, что заключительная стадия процесса абляции, связанная с формированием морфологии поверхности покрытого полимера, достаточно полно наблюдается в процессах различного рода нагрева, плавления и абляции материала под воздействием наносекундных импульсов.

Следует отметить, что в отличие от лицевой стороны энергия лазерного воздействия, необходимая для начала процесса шлифовки с образца кожевенный спилкок, повышается. Из сравнения рисунков а), б), в), г) следует, что с увеличением вложенной энергии и времени воздействия рельеф поверхности спилкок кожи сглаживается, структура кожи проявляется лучше, на ее поверхности отчетливо видны отдельные коллагеновые волокна толщиной 1-2 мкм, соединения этих коллагеновых волокон образуют пучки волокон толщиной 30-50 мкм, переплетаясь в различных направлениях образуют сложную ткань дермы. На рисунке а) также хорошо просматриваются отдельные фибриллы (толщиной ~ 0,5 мкм). Следует отметить, что ткань кожи с обратной стороны образца отличается достаточно развитой внутренней поверхностью и имеет много пустых промежутков разнообразной формы, размеры которых варьируются в широком интервале от 7 до 40 мкм.

Генерацию осуществляли лазерной абляцией вторичного кожного спилка с лицевой поверхности в двухимпульсном режиме (интервал между импульсами 3 мкс, длительность импульса 10 нс) с длиной волны 1064 нм, заданной энергией 40 J и временем экспозиции 40 секунд.

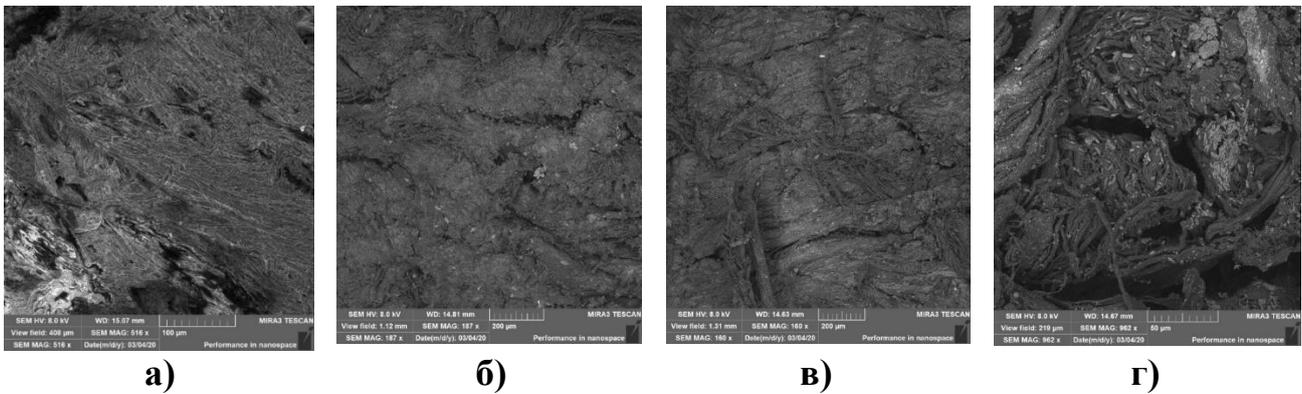


Рис. 1. Морфология поверхности кожевенного спилка при различных режимах обработки:

- а) вложенная энергия 25 J, время экспозиции 40 с; б) вложенная энергия 30 J, время экспозиции 40 с; в) вложенная энергия 35 J, время экспозиции 40 с; г) вложенная энергия 40 J, время экспозиции 40 с.

В ходе исследования было установлено, что воздействие лазерного импульса привело к разглаживанию вторичного кожевенного спилка. Показано, что при обработке поверхностных участков контрольных кож и на опытных вторичного кожного спилка лазерными лучами различной интенсивности наблюдается влияние слабого излучения на рыхлую структуру кожаной ткани.

Применение данной технологии отделки вторичного кожевенного спилка позволяет получать готовую продукцию высокого качества, то есть, если покрытие наносить на поверхность вторичного кожевенного спилка толстым слоем и обрабатывать лазерным излучением после окончательной отделки приводит к значительному снижению дефектов покрытия.

В разделе **исследование устойчивости эластичных полимерных адгезивов отделанной вторичного кожевенного спилка к воздействию углеводов** диссертационной работы исследовано одно из основных требований направленное на определение стабильности и защиты эластичных полимерных адгезивов для изделий из кожи и меха от агрессивных сред, нефтепродуктов, в частности к действию углеводов.

Целью данного исследования являлся определение роли химической природы веществ, образующих покрывную пленку, на углеводородный эффект многослойного эластичного полимерного адгезива вторичного кожевенного спилка в обеспечении физико-химических свойств поверхности спиленной кожи как субстрата для формирования стабильно-стойкого эластичного полимерного адгезива.

Экспериментальные эластичные полимерные адгезивы сравнивались с образцами покрытий существующей технологии. Результаты показывают, что воздействие бензина приводит к радикальному изменению свойств эластичного полимерного клея. В экспериментальных вариантах подтверждено, что эластичный полимерный адгезив обладает более высокой устойчивостью к воздействию бензина по сравнению с контрольными образцами.

Наблюдаемая высокая устойчивость экспериментального эластичного полимерного адгезива к воздействию бензина можно объяснить слабой диффузией агрессивной среды в эластичный полимерный адгезив и его неполярностью, а также образованием прочной пространственной сетки недовулканизированной резины.

Экспериментальные варианты, изготовленные из эластичного полимерного адгезива на основе сырой резины (недовулканизированной резины), продемонстрировали значительно меньшее набухание по сравнению с контрольными вариантами. Эластичный полимерный адгезив замедляет впитывание бензина, уменьшает накопление на границе раздела фаз вторичного кожевенного спилка и влияние агрессивной среды на адгезионный эффект.

Тщательное обезжиривание вторичного кожного спилка, а также удаление несвязанного жира сближают взаимодействующие поверхности твердых фаз (эластичный полимерный клей и вторичную кожную ткань) и уменьшает расстояние взаимодействия между ними и тем самым увеличивает адгезию эластичного полимерного адгезива к вторичной кожевенной спилке. Определена внутренняя площадь поверхности вторичного кожевенного спилка до и после обезжиривания, которая составила 1,75 и 2,89 м²/г соответственно.

Значимость этих факторов подтверждается одним из правил теории адгезии, а именно: фактор, обеспечивающий возникновение межмолекулярных взаимодействий на границе эластичный полимерный адгезив – вторичный кожевенный спилки связан с адсорбционной (молекулярной) природой адгезии эластичного полимерного адгезива.

В рамках раздела диссертации посвященной **исследованию термодформационных изменений образцов вторичного кожевенного спилка обработанных эластичным полимерным адгезивом** приведены результаты методами дифференциального термического анализа (DTA) и термогравиметрии (TG) подтверждено возникновение избыточной усадки вторичного кожевенного спилка обработанной эластичным полимерным адгезивом, признаки перехода из стеклообразного состояния в высокоэластичное состояние при сухом нагреве, а также наличие процесса плавления.

Во всех образцах наблюдались DSC экзо- и эндотермические пики. Однако конфигурация эндотермических эффектов различна в исследованных образцах чистого коллагена и его полимерно-адгезивно-модифицированных продуктах.

Результаты исследования образца вторичного кожевенного спилка, обработанной эластичным полимерным адгезивом, показали, что потеря массы при первом распаде составила 0,354 мг за период 0,00-21,63 мин, диапазон температур составил 35,50-241,05 °С, а потеря массы составила 13,915%. Второе разложение происходит с 21,63 до 46,73 минут, за это время теряется 1,351 мг основной массы, этот процесс происходит при 241,05-488,61 °С и теряется 53,105% массы вторичного образца кожного спилка. Третье разложение происходит с 46,73 до 68,63 минут, за это время теряется 0,460 мг

основной массы, причем этот процесс происходит при 488,61-701,74 °С, и в ходе этого процесса теряется 18,082% массы вторичного образца кожевенного спилка.

Из этого можно сделать вывод, что начало высокой потери массы началось на 27,09 минуте, 295,23 °С и закончилось на 35,47 минуте, 378,45 °С, причем самый высокий пик наблюдался на 33,35 минуте, 357,33 °С.

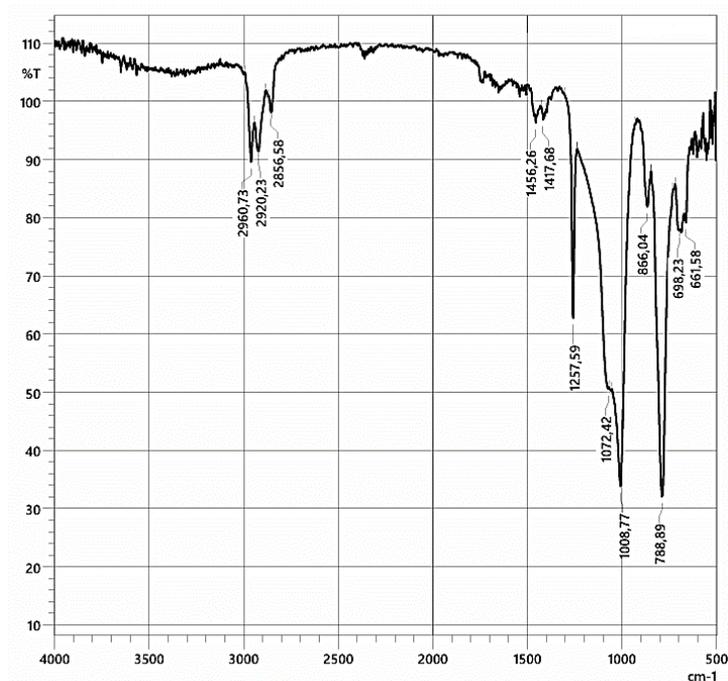
По результатам проведенного термического анализа установлено, что наименьшая общая потеря массы (77,1%) произошла в эластичном полимерном адгезиве. Во вторичной кожнооо спилка имитированной облагороженной эластичным полимерным адгезивом общая потеря массы составила 85,1%. Общая потеря массы ткани имитированной вторичного кожевенного спилка, облагороженной эластичным полимерным адгезивом, сократилась примерно на 12,3% по сравнению с тканью необработанной вторичным спилкой. Это, в свою очередь, свидетельствует о том, что между эластичным полимерным адгезивом и вторичным кожевенной спилкой возникли не только механические, но и химические связи. В результате выявлена возможность получения имитированной в качестве натуральной кожи из вторичного кожевенного спилка, обработанных стабильным эластичным полимерным адгезивом, за счет повышения их устойчивости к высоким температурам в результате имитационного обогащения вторичного кожи эластичным полимерным адгезивом.

В разделе идентификация структуры эластичных полимерных адгезивов, полученных на основе сырой резины диссертации представлены результаты наблюдения за образованием химических связей в эластичных полимерных адгезивных покрытиях на основе вторичного каучука и состояния замещения активных групп эластичного полимерного адгезива проведено сравнение объектов исследования с использованием методов инфракрасной спектроскопии.

В спектрах наблюдаются полосы поглощения, обусловленные валентными колебаниями гидроксильной группы в области 3200–3600 см⁻¹. В спектрах присутствует достаточно широкая и интенсивная полоса поглощения при 3550 см⁻¹ и 3300 см⁻¹, что свидетельствует о наличии в коллагене значительного количества гидроксильных групп, связанных с различными химическими связями, включая группы СН, СН₂.

Наблюдаемый пик (амид III) в диапазоне 1220–1260 см⁻¹ коллагена, обработанного эластичным полимерным адгезивом (рис. 2), подтверждает, что он соответствует колебаниям связей С-Н и N-H. Очень короткий пик при 1072,42 см⁻¹ относится к колебаниям связей С-О-С.

Результаты ИК-спектроскопических исследований, позволяющие точно определить типы химических связей, позволили сделать вывод о том, что можно быть уверенным в существовании механизма взаимодействия эластичных полимерных адгезивов с коллагеном.



2-рис. IV -вариант ИК-спектра коллагена обработанного эластичным полимерным адгезивом

Таким образом, установлено образование водородных связей между пептидными группами коллагена и карбоксильными, группами эластичного полимерного адгезива и т.д.

В разделе диссертации **сорбционные свойства имитированной вторичной кожевенного спилка облагороженной эластичными полимерными адгезивами на основе сырой резины** приведены результаты исследования процесса адсорбции на спилке использовался пружинный вес Мак-Бена-Бакра. Сорбция паров воды контролировалась независимым взвешиванием, что позволило значительно повысить точность эксперимента.

Адсорбция характеризовался линейной кривой при низких давлениях водяного пара. Согласно классификации Брунауэра, все изотермы образцов относятся к изотермам 2-го типа. На изотермах сорбции можно наблюдать три основные стадии, а именно первую моно-, вторую полимолекулярную адсорбционные области и третью капиллярно-конденсационные области. На всех изотермах на первой стадии наблюдается закон Ленгмюра, то есть интенсивный процесс сорбции при низких давлениях. Наклон кривой для этой области имеет высокое значение, а наклон области полимолекулярной адсорбции значительно меньше, и для большинства образцов давление изотермы начинается от $R/R_s = 0,12-0,25$.

Диапазон давлений изотерм для вторых участков составляет $R/R_s = 0,37-0,75$, а для третьих участков $R/R_s = 0,87-1,00$. По результатам анализа такие изменения величины сорбции напрямую связаны с изменениями дермы, происходящими при обработке кожи эластичными полимерными клеями-адгезивами. Третья область изотермы связана с капиллярной конденсацией, и именно в этой области сорбции отражают структуру

коллагеновых протофибрилл и фибрилл, а сорбции в этой области выявляют радиусы капилляров 50–400 нм. Данные, полученные на основании адсорбционных экспериментов и результатов, рассчитанных по формулам БЕТ, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Сорбционные характеристики пористой структуры кожи

Показатели	Контрольный и опытный кожевенный спилкок обработанный эластичным полимерным адгезивом					
	Контр.	Опытный				
	1	2	3	4	5	
Емкость монослоя, a_m , мол/кг	1,969	1,577	2,374	2,569	2,328	
Относительная поверхность $S_{уд}$, м ² /г	128,00	102,50	154,38	167,05	151,36	
Микропора, w_o , см ³ /г	0,111	0,087	0,133	0,145	0,127	
Объем насыщения V_C , см ³ /г	0,165	0,136	0,209	0,240	0,202	
Мезапора, $W_{ме}$, см ³ /г	0,05	0,05	0,08	0,10	0,08	
Радиус пор, r_k	Å	28,7	27,2	26,5	25,7	26,7
	нм	2,87	2,72	2,65	2,57	2,67

Установлено, что структура кожи, обработанный контрольным способом, имеет крупные поры $r_k=2,87$ нм, однако ее сорбционные свойства низкие из-за малой относительной внутренней поверхности $S_{уд}=128,00$ м²/г. Объем микропор $w_o = 0,0111$ см³/г и объем мезопор $W_{ме} = 0,05$ см³/г в данном образце оказались низкими. В зависимости от состава кожевенной ткани спилка, обработанной эластичными полимерными адгезивами, радиусы пор в образцах уменьшаются от $r_k=2,72$ нм до 2,57 нм, а их относительная площадь внутренней поверхности увеличивается от $S_{уд}=102,50$ м²/г до 167,05 м²/г. При этом также, можно наблюдать увеличение объема мезопор и микропор в образцах в 1-2 раза. В этом случае, размеры радиусов пор уменьшаются до 12% (2,57–2,87 нм). При этом увеличение гидрофильности образцов, а соответственно и сорбционных параметров, прямо пропорционально увеличению обработки кожевенной ткани спилка эластичными полимерными адгезивами в оптимальных условиях.

В разделе диссертации **разработка технологического процесса приготовления эластичной резиновой композиции с дополнительной вулканизацией сырой резины с целью имитации обогащения вторичной кожевенной ткани спилка** посвящена использованию синтетических и натуральных каучуков, высокомолекулярных смол и пластмасс в качестве основных пленкообразующих агентов. На сегодняшний день некоторые природные высокомолекулярные вещества по-прежнему широко используются как в натуральном виде, так и в модифицированных формах.

В качестве основного пленкообразователя выбрана адгезионно-активный полимер недовулканизованная резина обуславливающий адгезионные и

когезионные свойства для покрытия спиленной кожи являющийся связующим. В композиции адгезионно-эластомерной пленки содержится в пределах 60-80 масс. ч. основного пленкообразователя.

На рис. 3. представлена принципиальная технологическая схема получения эластомерной композиции для покрывного крашения кожевенного спилка.

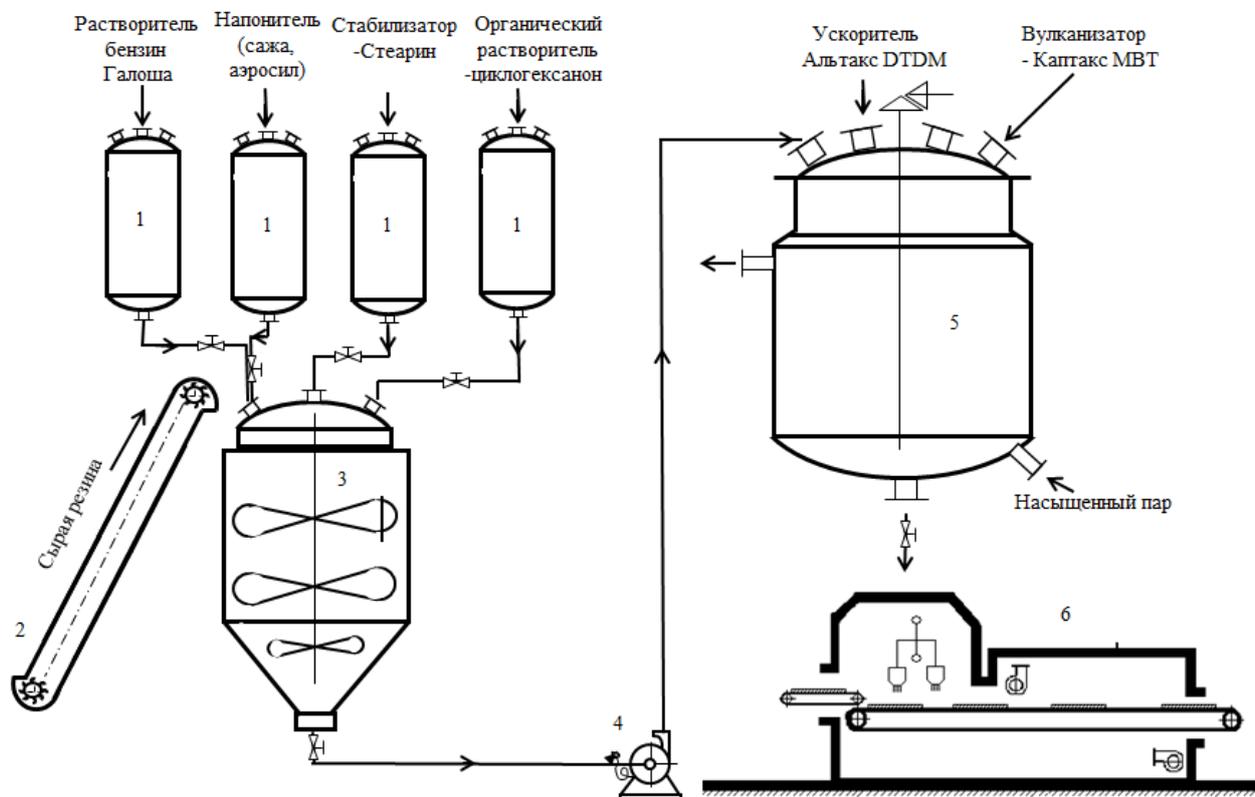


Рис. 3. Принципиальная технологическая схема получения эластомерной композиции для покрывного крашения кожевенного спилка.
 1-мерники, 2- элеватор, 3- смеситель, 4-плунжерный насос, 5-реактор-гомогенизатор, 6-агрегат покрывного крашения кожи.

В исследованиях для получения эластомерной композиции в смеситель заливается 60 масс. часть (в начале 30 масс. часть или $\frac{1}{3}$ от необходимого объема) растворитель бензин «Галоша». Затем вводится 100 масс. часть измельченной недовулканизованной сырой резины через 2-3 часа после набухания сырья перемешиванием загружается 1 масс. часть стабилизатор и продолжают перемешивание 0,5 часа. Далее вводят наполнитель к количеству 8 масс. часть. Перемешивают около 0,5-1,0 часа. Убедившись, что композиция приобрела гомогенное состояние затем в смесь добавляют циклогексанон и опять продолжают интенсивно перемешивание 0,25 час. Затем добавляется оставшая часть растворителя бензина «Галоша» в количестве 30 масс. часть. В результате чего получается однородная консистенция — концентрированный раствор резиновой смеси.

Приготовленный таким образом полупродукт – резиновая смесь через плунжерный насос -4 в -5 где проходит дополнительную вулканизацию. Для

чего содержимое в реактор-гомогенизатор вводится вулканизатор – каптакс MBT в количестве 4 масс. часть перемешиванием. Температура реактор-гомогенизатора должна быть не менее 70 °С. Через 0,5 час загружают в реакционную смесь ускоритель вулканизации альтакс DTDM в количестве 3,0 масс. часть перемешиванием в течение 0,5 час. По истечении времени резиновая субстанция готова к применению.

Если в составе резинового эластомера предусмотрена смола в качестве дополнительного пленкообразователя, ее вводят вместе со второй порцией растворителя в смеситель-3. После этого компоненты пленкообразователей перемешивается до полного растворения композиция и получения гомогенной субстанции эластомерного пленкообразователя. Перед применением резиновая эластомерная композиция доводится до необходимой концентрации.

Процесс контролируют по впитыванию капли готовой к применению эластомерной композиции лицевой поверхностью спиленной кожи в течении 5,0 сек. На рис. 4 представлена принципиальная технологическая схема отделки традиционных лицевых кожи и с участием эластичных резиновых композиций для покрывного крашения кожевенного спилка предлагаемыми способами.



Рис. 4. Принципиальная технологическая схема отделки традиционных лицевых кожи и с участием эластичных резиновых композиций для покрывного крашения кожевенного спилка предлагаемыми способами.

В ходе исследований изучены физико-механические свойства партий продукции, обработанных традиционным и опытно-экспериментальным способом, в процессе отработки технологий использования состава полимерно-адгезива в процессе отделки вторичного кожевенного спилка, предназначенный для деталей верха обуви и применения их в производственных условиях.

Результаты научных исследований, полученные при апробации и применении в производственных условиях технологий полимерно-адгезионных покрытий красочных эластомерных составов в процессе отделки вторичной кожевенной ткани спилка, подготовленной для верха обуви, показывают, что полученная в экспериментальном порядке готовая вторичная кожевенная ткань спилка по физико-механическим показателям превосходит образцы вторичной кожевенной ткани, обработанные традиционным способом, имеет однотонную окраску поверхности, гриф, сухая и соответствует требованиям ГОСТ.

Таблица 2

Физико-механические показатели контрольных и опытных партий вторичного кожевенного спилка обработанной полимерно-адгезионным покрывным составом

Наименование показателей	Традиционная технология	Новая экспериментальная технология	ГОСТ 1838-2024
Содержание влаги, %	13,47	13,09	10,0-16,0
Водопроницаемость, %	35,39	33,05	-
Паропроницаемость, %	42,48	45,54	-
Содержание Cr ₂ O ₃ , %	3,7	3,7	не менее 3,4
pH	3,8	3,7	не менее 3,5
Предел прочности при растяжении, 10 Па	1,26	1,48	не менее 1,0
Остаточное удлинение при напряжении 10 МПа, %	37,60	35,42	20-50
Адгезияси покрывной пленки, Н/10 мм	3,48	4,62	не менее 2

Одним из актуальных вопросов определения экономической эффективности диссертационной работы по имитированию облагораживанием вторичного кожевенного спилка под натуральной лицевой поверхностью эластичным полимерным адгезивом является производство различной продукции на основе безотходной технологии в кожевенной и меховой промышленности.

Это, в свою очередь, приведет к снижению себестоимости выпускаемой продукции, повышению ее качества, увеличению объемов производства, созданию импортозамещающей продукции, новых рабочих мест. В процессе отделки вторичного кожевенной ткани спилка в производственных условиях исследована и разработана технология имитационного облагораживания с

использованием эластичных полимерных адгезивов и рассчитана ее экономическая эффективность. С применением технологии имитации поверхности вторичной кожевенной ткани спилка, предназначенный для подкладочных кож, эластичным полимерно-адгезивным составом на частном предприятии «Shaxaydarov Xasan Sharahimovich» выработано две промышленные партии кожи в количестве 1200 штук с площадью 72000 дм², по опытной партии достигнута экономическая эффективность 14,316 млн. сум за счет использования только импортозамещающих химических материалов.

При внедрении данной технологии годовая экономическая эффективность составляет около 171 792 млн. сумов, а также в отделочном процессе имитирования облагораживанием вторичной кожевенной ткани спилка подготовленной для верха обуви, в условиях ООО «Global Avangard Technology» выработано 4 партии продукции площадью 240 тыс. дм², за счёт использования импортозамещающих эластичных полимерно-адгезивной композиции по опытной партии рассчитан экономический эффект в размере 47 720 589,6 сумов. Годовая экономическая эффективность технологии при её внедрении может составит 572 647 075 сумов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разработаны исходные соотношения компонентов эластичных полимерно-адгезивных композиций, формирующих пленочные покрытия в присутствии вторичной сырой резины на основе каучука, определены их состав и структура.

2. Определены процесс сшивания и сорбционные свойства эластичных полимерно-адгезивных композиций на основе вторичной сырой резины, приводящие к изменению их физико-механических и химических свойств.

3. Определены время, длительность и длина волны генерирующего импульса лазерного излучения в режиме сдвоенных импульсов для сглаживания натуральной поверхностной кожи и вторичной кожевенной ткани спилка. Воздействием лазерным излучением на вторичный кожевенный спилок при экспозиции в течение 5–30 сек, в диапазоне энергий 20–40 J происходит нагрев спилка сопровождающийся выделением газа, в результате частичным образованием карбонизации осуществлен шлифование абляционный методом

4. Дифференциально - термическим анализом показано, что общая потеря массы в необработанной кожевенной ткани спилка составила 97,063%, тогда как общая потеря массы во вторичной кожевенной ткани спилка, имитированный облагороженной эластичным полимерным адгезивом снизилась до 85,100%.

5. Разработана технологическая схема приготовления эластичной резиновой композиции с дополнительной вулканизацией сырой резины для имитационного облагораживания вторичного кожевенного спилка.

6. В результате имитационного облагораживания вторичного кожевенного спилка эластичным полимерным адгезивом разработана технология производства продукции из вторичных кож устойчивых к высоким температурным воздействиям.

7. На частном предприятии «Shaxaydarov Xasan Sharahimovich» выработано 1200 шт., 2 производственные партии с общей площадью 72000 дм²

имитированный облагораживанием кожевенный спилоч, на сумму 14316 млн. сум, также в производственных условиях общества с ограниченной ответственностью «Global Avangard Technology» в процессе имитационного облагораживания вторичной кожевенной ткани спилка, для верха обуви выпущено 4 опытно-экспериментальных промышленных партий с общей площадью 240 000 дм², с экономической эффективностью экономия в размере 47 720 млн. сум только за счет использования импортозамещающих химических материалов. При внедрении данной технологии годовая экономическая эффективность может составить в размере 572,647 млн. сум. в год.

**ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL ON THE BASIS OF THE
SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/2025.27.12.T.21.01 FOR THE AWARD OF
ACADEMIC DEGREES AT THE TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE
AND LIGHT INDUSTRY**

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

JUMAEVA GULNOZA

**IMITATION TECHNOLOGY OF IMPROVEMENT WITH ELASTIC
POLYMER ADHESIVE OF THE FACE SURFACE
OF SECONDARY SPLIT-LEATHER**

05.06.03 – «Technology of leather, fur, footwear and leather goods»

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

Tashkent – 2026

The subject of doctor of philosophy (PhD) dissertation is registered at the Supreme Attestation Commission at the ministry of higher education, science and innovations of the Republic of Uzbekistan B2025.1.PhD/T5411.

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 advisor:	Akmal Toshev doctor of technical sciences, professor
Official opponents:	Gayrat Atakhanovich doctor of technical sciences, professor
	Gulnora Ikhtiyarova doctor of chemical sciences, professor
Leading organization:	Bukhara state technical university

The defense of the dissertation will be held on «30» «march» 2026 at 14⁰⁰ 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 № 282). 100100, Tashkent, st. Shokhjahon 5, tel.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08. fax: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz

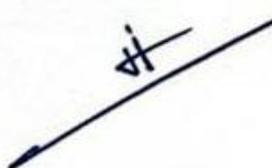
The abstract of dissertation sent out on «16» «march» 2026 year.
(mailing report № «282» dated «16» «march» 2026 year).



Kh. Kamilova
Chairman of one-time Scientific council on award of scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor



A. Mamatov
Secretary of one-time 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 Doctor of Philosophy (PhD) thesis)

Purpose of the research is the development of an effective technology for finishing imitation refinement based on elastic-polymer adhesives of secondary leather splits while preserving the basic physical, mechanical, chemical, and hygienic properties and new technological and consumer properties.

The objects of the research the following materials were selected: local secondary leather splits, elastic polymer adhesive, raw rubber (under-vulcanized rubber), vulcanizer - Kaptax MBT, accelerator - Altax DTDM, stabilizer - stearin, plasticizer - DOF, filler (carbon black, aerosil, pigment), solvent - gasoline "Galosh", as well as processed experimental secondary leather splits.

The scientific novelty of the research work:

using recycled raw rubber, the initial compositions of elastic polymer adhesives were determined and a composition was developed. Their composition and structure were determined using infrared spectroscopy, differential thermal analysis, thermogravimetry, scanning calorimetry, and adsorption methods;

during the formation of an elastic polymer adhesive composition, it was discovered that the optimal amount of untreated rubber reduces its hardness, which leads to a significant increase in tensile strength, as well as relative and residual elongation;

a technological process for producing thermoelastic rubber composites through additional vulcanization of raw rubber for imitation finishing of recycled leather splits was developed;

the initial laser pulse sublimates moisture under the influence of temperature in the surface layer of the leather, reducing the air density in the internal phase. The pressure decreases, and the energy of the second pulse is removed by expanding the distance between the fibers, separating the secondary fibers, causing ablation;

the adhesive elastomer composition, which forms a multilayer coating veil on recycled split leather, exhibits a high degree of oleophobicity and non-fragmentability compared to aggressive hydrocarbons. The surface exhibits laminar properties with respect to external factors and physical and chemical stresses on the substrate;

a technology has been developed for producing recycled split leather products treated with an elastic polymer adhesive, resulting in a simulated finish due to increased resistance to high temperatures;

The practical results of the research are the follows:

an elastic polymer adhesive composition based on raw rubber formed from recycled leather splits was obtained, exhibiting high adhesion and resistance to hydrocarbons;

the optimal amount of raw rubber used in the formation of the elastic polymer adhesive composition reduced its hardness and led to a significant increase in tensile strength, as well as relative and residual elongation;

it was proven that with increasing energy consumption and laser exposure time, the surface relief of the recycled leather splits is smoothed, the weave structure becomes more delicate, and collagen fibers form a bundle of fibers with a diameter of 30–50 mkm, interconnected in different directions, forming a complex dermal tissue.

a process flow diagram was developed that improves the technical and economic performance of production activities, ensures the thermomechanical stability of elastic polymer adhesives, and enables processing in accordance with a complex set of requirements;

Implementation of research results. In accordance with the technology of imitation finishing of the surface of secondary split leather intended for shoe lining, with an elastic polymer adhesive, the private enterprise "Shaxaydarov Xasan Sharahimovich" and the limited liability company "Global Avangard Technology" under the association «O`zcharmsanoat» (Certificate of the association «O`zcharmsanoat» dated December 11, 2025, №. 01-17 / 3346) have developed a technological Regulation for imitation finishing in the presence of elastic polymer adhesive compositions of a film-forming coating based on raw rubber. As a result of the optimal amount of raw rubber during the formation of the elastic polymer-adhesive composition, its adhesion increased by 1.14 N or by 32%, water permeability decreased by 7.7% and vapor permeability increased by 7.2%.

Structure and volume of the Research Work. The dissertation consists of an introduction, five chapters, a conclusion, a list of references, and appendices. The dissertation is 106 pages long.

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

I bo'lim (I часть; part I)

1. Jumayeva G.T., Markevich M., Toshev A., Kodirov T.J., Shoyimov Sh. Ablation method of grinding a leather split under the influence of laser radiation// *Leather and Footwear Journal*. – 2022. №3. – P. 249-256. (Scopus) <https://doi.org/10.24264/lfj.22.4.1>

2. Jumayeva G.T., Qodirov T.J., Toshev A.Y. Resistance characteristics of secondary leather tissue finished with elastic polymer adhesives to the effect of gasoline// “*International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*” (IJARSET). ISSN: 2350-0328. Vol. 11, Issue 9, September 2024. - P.22261-22265. (05.00.00; OMN; №8).

3. Jumayeva G.T., Toshev A.Y. Xom rezina asosida olingan elastik polimer adgezivlar bilan imitatsiyaliboyitilgan ikkilamchi boyitilgan ikkiklamchi teri to'qimasining sorbsion xossalari// “*O'zbekiston to'qimachilik jurnali*” ISSN 2010-6262. –Toshkent. №3/2025. –B.211-217. (05.00.00; №17).

4. Жумаева Г.Т., Тошев А.Ю., Қодиров Т.Ж. Эластик полимер-адгезивларни олиш ва уларнинг физик-механик ва кимёвий хossalari tadqiqoti// *Узбекский Научно-технический и производственный журнал “Композиционные материалы”*. –Ташкент. №4, 2024 г. –С.81-84. (05.00.00; №13).

II bo'lim (II часть; part II)

5. Jumayeva G.T., Toshev A.Y. Elastik polimer adgeziv bilan pardozlangan ikkilamchi teri to'qima namunalarning termik deformatsion o'zgarishlarining tadqiqoti// “*Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi*” respublika miqiyosidagi- ilmiy anjumani to'plami. 22-23 oktabr. Toshkent-2025. –B. 304-306.

6. Жумаева Г.Т., Маркевич М.И., Тошев А.Ю., Қодиров Т.Ж., Журавлева В.И., Фармонов Ф.Ф. Абляционный метод шлифовки кожевенного при воздействии лазерного излучения// “*Роль высшего образования и производственных предприятий во внедрении инновационных технологий в области текстильной и лёгкой промышленности*” Международная научно-практическая конференция. 29-30 апрель. Термез- 2022. –B. 251-255.

7. Jumayeva G.T., Toshev A.Y., Ulug'murodov J.F. Tabiiy charmlarni qoplamali bo'yash metodikasini yaratish// *TTYeSI*. “*Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари*”. –Ташкент. 2017.-Б. 166-169.

8. Jumayeva G.T., Ismatullayev I.N., Toshev A.Y., Begaliyev X.X. Charm yuzasi uchun bo'yovchi qoplamalar bilan qoplamali bo'yalgan charmning fizik-mexanik xossalari tadqiqoti// *Termiz davlat universiteti “Zamonaviy fizikaning dolzarb muammolari”*. –Toshkent. 2017. –B. 85-86.

9. Jumayeva G.T., Toshev A.Y., Tosheva Sh.A. Ikkilamchi teri to'qima sirti uchun tayyorlangan qoplamali bo'yoqlarning xossalari va tadqiqoti// TTYSI. "O'zbekistonda yangi iqtisodiy islohatlar sharoitida paxta, to'qimachilik, yengil sanoat va matbaa sohalari texnologiyalarni rivojlantirishning istiqbollari va muammolari". Respublika miqiyosida ilmiy-amaliy anjumani to'plami 2-qism Toshkent-2025 -B. 55-57.

10. Жумаева Г.Т., Қодиров Т.Ж., Тошев А.Ю. Изменения физико-механических свойств кожевенного спилка при воздействии лазерного излучения// TTYSI. "Fan ta'lim ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish innovatsion texnologiyalari dolzarb muammolari va ularning yechimi" Respublika ilmiy- amaliy anjuman. 18-19 may Toshkent-2022 -B. 189-191.

11. Jumayeva G.T., Toshev A.Y. Elastik polimer adezivlarning fizik -mehaniik xossalari tadqiqoti// "Ishlab chiqarish va qayta ishlashning innovatsion texnologiyalarini rivojlanishi sharoitida ilm-fan va soha korxonalarining integratsiyasi". TTYSI. Respublika miqiyosidagi ilmiy-amaliy anjuman. Toshkent-2024. -B. 10-13.

12. Jumayeva G.T., Qodirov T.J., Toshev A.Y. Lazer nurlanishi ta'sirida ikkilamchi teri to'qimasini ablasion usulda silliqlash// "Insonga e'tibor va sifatli ta'lim yiliga" bag'ishlangan "Umidli kimyogarlar-2023" yosh olimlar, va magistrantlar va bakalavriat talabalarning XXXII ilmiy-texnik anjumani maqolalar to'plami, 25-27-aprel. Toshkent-2023. -B. 152-153.

13. Jumayeva G.T., Toshev A.Y., Jumayev O.T. Lazer nurlanishi ta'sirida ikkilamchi teri to'qimasini fizik-mexaniik xossalar// TTYSI. "Paxta tozalash, to'qimachilik, yengil sanoat, matbaa ishlab chiqarish sohasida fan va ta'lim integratsiyalashuvini rivojlantirish tendensiyalari". TTYSI. Respublika ilmiy - amaliy anjuman to'plami. 2023 yil. –B. 42-45.

14. Jumayeva G.T., Toshev A.Y., Xudoynazarov E.E. Elastik polimer adgezivlar bilan imitatsiyali boyitilgan ikkilamchi teri to'qimasining sorbsion xossalari// TerDMAU. "Barqaror rivojlantirish doirasida yengil sanoat, oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi sohalarning innovatsion texnologiyalardagi o'zini" mavzusidagi xalqaro ilmiy-texnik anjuman. I-qism, Termiz 2025. –B. 206-208.

15. Жумаева Г.Т., Тошев А.Ю., Жумаев О.Т. Морфология кожевенного спилка при воздействии лазерного излучения/ "Sellyuloza va selluloza hosillalarning rivojlanish istiqbollari". Xalqaro ilmiy-texnikaviy konferensiya. TKTI. Toshkent 2023, 16-17- may –B.358-359.

16. Жумаева Г.Т., Маркевич М.И., Тошев А.Ю., Қодиров Т.Ж., Фармонов Ф.Ф. Морфология поверхности кожевенного спилка при воздействии лазерного излучения / "Fan va ishlab chiqarish integratsiyalashuvi sharoitida to'qimachilik va yengil sanoatdagi muammolar va ularni bartaraf etish yo'llari" mavzusida o'tkazilgan xalqaro ilmiy-amaliy anjumani. 5-6-may. Namangan. NamMTI. 2022. –B. 165-168.

17. Жумаева Г.Т., Қодиров Т.Ж., Тошев А.Ю., Маркевич М.И., Фармонов Ф.Ф. Лазерная модификация поверхности кожи для улучшения качества лицевой поверхности// ВухMTI. "Yengil sanoatda innovatsion texnologiyalar:

"Muammo va yechimlar" xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. Buxoro 2021, 19-20-noyabr. –В. 74-77.

18. Жумаева Г.Т., Тошев А.Ю., Тошев М.А. Исследования морфологии поверхности кожевенного спилка воздействием лазерного излучения// "Малое инновационное предприятие ЭКОНОМ" VIII Международная научно-практическая конференция "Товароведение Биотехнология и автоматизация обработки кожи и меха" Улан-Удэ-2022. –В. 22-24.

19. Жумаева Г.Т., Тошев А.Ю., Жумаев О.Т. Абляционный метод шлифовки кожевенного спилка воздействием лазерного облучения// FarPI. "To‘qimachilik va yengil sanoatda ilmhajmdor innovatsion texnologiyalar va dolzarb muammolar yechimi" xalqaro ilmiy-texnikaviy anjuaman. 2-TOM Farg`ona-2023. – В. 99-101.

20. Жумаева Г.Т., Тошев А.Ю., Жумаев О.Т. Процесс проникновения водяного пара сквозь отделанную кожу// Тезиси докладов 56-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. Витебск 2023. – В. 163-164.

21. Jumayeva G.T., Toshev A.Y., Toshev M.A., Qodirov T.J. Ikkilamchi teri to‘qima sirti uchun barqaror qoplamalarni olish va tadqiqoti// Сборник материалов Международной научно-технической конференции. "Проблемы инновационные предложения и решения в области химии и технологии нефти и газа". Бухара 2023. –В. 298-302.

22. Жумаева Г.Т., Тошев А.Ю. Создание облагороженной кожи из вторичного спилка на основе устойчивой полимерной пленки// Технологии. Дизайн. Искусство. Инновационные технологии: кожа, меха, химические материалы, производство. II-международная научно-практическая конференция, посвященная памяти выдающегося советского ученого Чернова Н.В. 20-21- ноябрь Москва-2024. –В. 52-54.

23. Жумаева Г.Т., Тошев А.Ю., Қодиров Т.Ж., Тошева Ш.А. Абляционный метод шлифовки кожевенного спилка при воздействии лазерного излучения// "Paxta tozalash, to‘qimachilik va yengil sanoat sohalarining texnologiyasini takomillashtirish" TMTI. 2023 yil 20-21 Oktyabr. –В. 59-61.

Avtoreferat “O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali” ilmiy - texnikaviy jurnali
tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi va o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlari mosligi
tekshirildi (17.02.2026 y.)

Bosishga ruxsat etildi: 16.03.2026 y.
Bichim 60/84 ¹/₈, “Times New Roman”
Garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i: 3.25. Adadi: 60. Buyurtma №20.
TTYSI bosmaxonasida chop etilgan.
100100, Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Shohjaxon ko‘chasi, 5-uy.

