

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ФАН ДОКТОРИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ
БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

ДЖУРАЕВ АБДУЖАЛИЛ МАННАПОВИЧ

**ЧАРМ БУЮМЛАРИНИ ЯНГИ ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛЛАРИ БИЛАН
САМАРАЛИ ГИДРОФОБЛАШНИНГ ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АСОСЛАРИ**

**05.06.03 – Тери, мўйна, пойабзал ва тери-галантерея буюмлари технологияси
(техника фанлари)**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Докторлик (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата докторской (DSc) диссертации
Contents of the abstract of doctor (DSc) dissertation

Джураев Абдужалил Маннапович

Чарм буюмларини янги полимер материаллари билан самарали гидрофоблашнинг илмий-амалий асослари..... 3

Джураев Абдужалил Маннапович

Научно-практические основы эффективной гидрофобизации изделий из кожи новыми полимерными материалами..... 37

Djurayev Abdujalil Mannapovich

Scientific and practical foundations for the effective hydrophobation of leather goods with new polymeric materials..... 71

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works..... 75

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ФАН ДОКТОРИ ИЛМий ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМий КЕНГАШ АСОСИДАГИ
БИР МАРТАЛИК ИЛМий КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

ДЖУРАЕВ АБДУЖАЛИЛ МАННАПОВИЧ

**ЧАРМ БУЮМЛАРИНИ ЯНГИ ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛЛАРИ БИЛАН
САМАРАЛИ ГИДРОФОБЛАШНИНГ ИЛМий-АМАЛИЙ АСОСЛАРИ**

**05.06.03 – Тери, мўйна, пойабзал ва тери-галантерея буюмлари технологияси
(техника фанлари)**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2024

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги хузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2020.3.DSc/T374 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертацияси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида бажарилган.

Диссертация автореферати учта тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (<http://web.ttyesi.uz>) ва «ZiyoNet» ахборот таълим порталида (www.ziyo.net) жойлаштирилган.

Илмий консультант: **Қодиров Тўлқин Жумаевич**
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар: **Баҳадиров Ғайрат Атахонович**
техника фанлари доктори, профессор

Жўраев Асрор Бахтиёр ўғли
техника фанлари доктори, профессор

Худайбердиева Дилфуза Бахрамовна
техника фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот: **Бухоро муҳандислик-технология институти**

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти хузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.03/30.12.2019.T.08.01 рақамли Илмий кенгаш асосидаги бир марталик илмий кенгашнинг 2024 йил 28 ноябр соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (манзил: 100100, Тошкент шаҳри, Шохжохон кўчаси 5. Тел.: (+99871) 253-06-06, факс: (+99871) 253-36-17, e-mail: titlp_info@edu.uz ТТЕСИ маъмурий биноси, 2-қават, 222-хона).

Диссертация билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№208 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100100, Тошкент шаҳри, Шохжохон кўчаси 5. Тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08. e-mail: titlp_info@edu.uz

Диссертация автореферати 2024 йил 12 ноябр куни тарқатилди.

(2024 йил 12 ноябрдаги №208 рақамли реестр баённомаси).



Х.Х.Камилова

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

А.З.Маматов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.д., профессор

Н.Б.Мирзаев
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш
кошидаги бир марталик илмий семинар раиси, т.ф.д., профессор

КИРИШ (докторлик (DSc) диссертация аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Жаҳонда чарм ва мўйна ишлаб чиқариш жадал ривожланиб бормоқда, шу жумладан пойабзал бозорида рақобат муҳитининг кучайиши пойабзал ишлаб чиқариш корхоналарининг олдига бозор муҳитига тез мослашувчан, маҳаллий истеъмолчилар талабларига мос товарларни кўпроқ яратиши ва рақобатбардош, эксплуатацион хусусиятлари яхшиланган, сув ўтказмайдиган юқори сифатли чарм пойабзалларни ишлаб чиқариш учун энергия-ресурстежамкор технология ва техника воситаларини қўллаш етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда. Хозирда енгил комфортли ва одамларнинг саломатлиги билан боғлиқ бўлган пойабзални яратишга интилиш замонавий пойабзал ишлаб чиқариш жараёнини сифатли амалга оширадиган ускуна ва жихозларни амалиётга жорий этишни тақозо этади. Шу жиҳатдан пойабзални пардозлаш учун иш сифати юқори ҳамда энергия-ресурстежамкор техника воситалари ва қурилмаларидан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳондаги ва етакчи пойабзал ишлаб чиқариш корхоналар томонидан ишлаб чиқарилган пойабзал маҳсулотлари таҳлилидан маълум бўлдики, бунда пойабзал конструкцияси, уни тайёрлашда қўлланиладиган деталлар, уларни бириктириш усуллари, чокларларни герметиклаш усулини танлашга махсус аппретурадан фойдаланган ҳолда гидрофоблашга асосланган, комплексли ёндашиш йўли орқали юқори сифатга эга бўлган сув ўтказмайдиган буюмларни тайёрлаш учун ресурстежамкор технологиялар ва техника воситаларининг янги илмий-техникавий ечимларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, чармга гидрофобли ишлов бериш технологияси сув юқтирмайдиган хусусиятлари эвазига на фақат пойабзал сиртидан сув оқиб кетишини таъминлаши, балки чарм “нафас олиши”га имкон яратишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда ишлаб чиқарилаётган чарм турлари ассортиментини кенгайтиришда энергия сарфини камайтириш, самарадор технологиялар ва мамлакатимиз экспорт салоҳиятини янада ошириш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида, жумладан, “Худудларда чарм маҳсулотидан пойабзал ва чарм-атторлик тайёр маҳсулотлари, шунингдек импорт ўрнини босувчи маҳсулотлар ишлаб чиқаришдаги мавжуд бўшлиқларни тўлдириш орқали 2026 йилга бориб саноат маҳсулотлари ишлаб чиқариш хажмларини ошириш бунда, тайёр чарм маҳсулотларини 2,3 баробарига ошириш...”² бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан пойабзал тайёрлашда меҳнат ҳамда энергия сарфини камайтириш, ресурсларни тежаш, сифатли буюмларни тайёрлашда ресурстежамкор техника ва технологияларни ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Шунини таъкидлаш жоизки, бунда мустақил давлатларда ва «Ўзкимёсаноат» Давлат акционерлик компаниясида чарм-пойабзал технологияси учун мўлжалланган полимер материаллар ва бир қатор махсус препаратлар миқдори

сезиларли даражада чегараланган, улар муаммони ечиш учун етарли даражада эмас. Шу билан боғлиқ бўлган ҳолда ушбу диссертация иши мавжуд маҳаллий ва янгидан яратилган материаллардан рационал фойдаланишга, уларнинг композициясини яратишга ва муҳим аҳамиятга эга бўлган бошқа вазифаларни ечишга йўналтирилган.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон “2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисидаги” Фармони ва 2021 йил 8 февралдаги ПҚ-4982-сон “Чарм пойабзал ва мўйначилик соҳаларини янада ривожлантиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги, 2018 йил 3 майдаги ПҚ-3693-сон “Чарм-пойабзал ва мўйначилик соҳаларини ривожлантириш ва экспорт салоҳиятини оширишни янада рағбатлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли меъёрий - ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республикада фан ва технологиялар ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Диссертация иши Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларни ривожлантиришнинг муҳим йўналишлари: ДИТТ-12 “Ишлаб чиқаришнинг ресурстежамкор, юқори самарали технологиясини яратиш; ОТ-ФЗ - «Химия, биология ва тиббиёт»; ППИ-3 -«Энергетика, энерго- ва ресурстежамкорлик, транспорт, машина ва асбоб яшаш»; ИП-2 - «Энергетика, -«Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» дастурларига, фан ва технологиялар ривожланишининг IV«Нанотехнологиялар ва кимёвий технологиялар» истиқболли йўналиши доирасида бажарилган.

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шарҳи. Италия, АҚШ, Германия, Корея, Хитой, Япония, Англия, Канада, Россия, ва ҳ.к. каби давлатларда полимерли материаллар ёрдамида чарм буюмларини гидрофоблашга доир тадқиқот ишлари олиб борилмоқда

Етакчи илмий марказлар: Department of Tongji University, Shanghai, Peop. Rep. China. Cailiao Kexue Yu Gongcheng Xuebao, School of Materials Science and Engineering at the Georgia Institute of Technology, Royal College of Art, London, Technische Universitat Dresden, Shinshu University, Korea Dyeing Technology Center, Korea Institute of Industrial Technology. The Journal of the American leather Chemists association, Jingxi Huagong. Xianyang, Peop. Rep. China,

Stazione Sperimentale l'Industria Pelli, Materie Concianti,

Naples, Italy, Patentwrittenin German, The Journal of the American leather Chemistsassociation ва Россия фанлар Академияси томонидан белгилаб қўйилганки, бунда иккита ва ундан ортиқ сувда эрувчан полимерларни қўллаш бўйича талаб қилинган технологик самарадорликка эришиш учун компонентларни тўғри танлаб олишдан ташқари, олинадиган композитларда уларнинг дастлабки нисбатлари муҳим аҳамиятга эга, чунки улар ишлов бериш жараёнида чарм буюмлари учун мўлжалланган материал хусусиятларига сезиларли даражада таъсир этади.

Шундай қилиб, адабиётларда нам алмашувчанлик нуқтаи назаридан гигиеник пойабзал яратиш учун муҳим аҳамиятга эга бўлган назарий ва амалий тадқиқот маълумотлари ва тафсиялар мавжуд эмаслиги, шунингдек гигиеник пойабзал ва пойабзал материаллари бўйича умумий қабул қилинган методика ва баҳолаш меъзонлари ёритиб берилмаган деб, хулосага келиш мумкин. Ушбу ҳолат пойабзал ва бошқа чарм буюмларини комфортлигини таъминлаш учун мувофиқ равишда уларнинг деталлари сифатида қўлланиладиган материалларга қўйиладиган талабларни объектив асослашга имкон бермайди. Бундан келиб чиққан ҳолда, муҳим аҳамиятга эга бўлган бир қатор илмий-амалий долзарб вазифалар ечимини топиш мақсадида тадқиқотлар олиб бориш мақсадга мувофиқлиги намоён бўлади. Ўрганиб чиқилган маълумотлар натижасида сезиларли даражада самарали ва экологик жиҳатдан хавфсиз полимерли гидрофобизаторларни яратиш бўйича йўналишнинг долзарблиги тасдиқланди.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Э.Д. Ковингтон, Г. Райх, К. Коломазник, В. Мэлисса, Ч.Эдди, С.Гордон, Н.Н.Браун, М.Д.Брус К.М.Зурабян, Б.Я. Краснов, В.И.Чурсин, В.Ф. Федоренко, Т.К.Шапошникова, Т.Т.Решетнева, Қодиров Т.Ж. ва бошқа олимлар томонидан олиб борилган мавжуд илмий тадқиқотлар чарм ва чарм маҳсулотларини гидрофоблаш бўйича асосий йўналишларни аниқлаб олиш имконини беради. Бироқ, улар асосида композицион материаллар яратиш ва амалий тайёр маҳсулотни гидрофоблаш жараёнида уларни қўлланилиш соҳаси бўйича тадқиқотлар етарлича ўтказилмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги куйидаги лойиҳаларда ўз аксини топган:

Мазкур диссертация иши “Табиий чармга махсус мўлжалланган янги органисилоксанли полимерлар билан гидрофобли ишлов беришнинг самарали технологиясини яратиш” (2009-2011 й.) мавзуси бўйича Ўзбекистон Республикаси ОЎМТВ ИТД-6-043 Давлат илмий-техникавий дастурининг тематик режаларига ва А-12-16 «Коллагеннинг саноат чиқиндиларини гидролиз ва модификация қилиш билан чарм учун импорт ўрини босувчи пардозлаш материални яратиш» ва ПЗ-20170925162 «Чарм буюмлари гидрофоблаш учун янги полимер материаллар яратиш ҳамда унинг эксплуатацион хоссаларини яхшилаш» мавзуларидаги фундаментал ва амалий лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади: янги ва маҳаллий бирикмалар асосида гидрофобловчи композицион материал яратиш, уларни тадқиқ этиш, гидрофобланган чармларни физик-механик, кимёвий яъни комплекс хоссаларини аниқлаш, ҳамда иқтисодий самарадорликга эришишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

гидрофобловчи материалларни қўллашда сифатиги қўйиладиган талабларни таҳлил қилиш;

полимерлар асосида янги гидрофобловчи таркибни яратиш ва тадбиқ қилиш ва гидрофобланган чармларни реологик хусусиятларини аниқлаш;

гидрофобланган чармларни микроструктурасини ўзгариш морфологияси ва эксплуатацион хоссалари, шу билан бирга чармга намликни сорбцияланиш – десорбцияланишда гидрофобизацияни самарали таъсирини аниқлаш;

пойабзал устки қисми учун чарм микроструктурасига томчи сувни ютилиш кинетикаси ва томчи оқиб тушишига таъсирини ўрганиш;

термик барқарорлик асосида аморф-кристаллик холатларни ўрганиш ва гидрофобланган пойабзал чармларни нам алмашиш хусусиятларини аниқлаш экспериментал тадқиқодлар ўтказиш;

пойабзал устки қисми учун гидрофобланган чармларга қуёш радиацияси ва ёғингарчиликни таъсир даражаси, характери ва унинг деструкцияланиши ўрганиш;

янги гидрофобизатор асосида ишлов берилган пойабзал устки қисми учун сув бардош чармларни гигиеник ва физик–механик хусусиятларини яхшилашга таъсир этувчи омилларни экспериментал тадқиқодлар асосида аниқлаш;

реал шароитда эксплуатация қилишда гидрофобланган намуналарни апробация қилиш ва иқтисодий самарадорликга эришиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида метакрилли эмульсия, гидролизланган полиакриламид, эмульсияланган углеводород, пенетратор, полиэтилгидро-силоксан, бутанол поливинилэтинилдигидроксихлорсилан асосида олинган полимерли композицион материаллар ҳисобланади. Гидрофобизаторларнинг ўзаро таъсири хромли ошланган чарм “яловка” сигир чарм намуналарида тадқиқ этилди.

Тадқиқотнинг предмети кўзланган мақсадга эришиш учун диссертация ишида стандартлаштирилган ва замонавий тадқиқот усулларидан фойдаланилди. Экспериментал тадқиқотлар аналитик усуллар, режалаштириш ва бошқа экспериментал натижаларга ишлов бериш усуллари қўллаган ҳолда амалга оширилган.

Тадқиқотнинг усуллари: структурали, физик-механик ва физик-кимёвий хусусиятларни тадқиқ этишда электрон микроскопия, ренгенструктурали таҳлил усуллардан, дифференциал-сканерловчи калориметрия, ”ИК”, ”УФ” “ЯМР” спектрлари, пикнометрия ва қўлланилаётган материалларни баҳолашнинг стандарт усулларидан фойдаланилди.

Тадқиқотларнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

акрилатлар ва поливинилэтинилдигидроксихлорсилан асосида биринчи мартаба гидрофобловчи композиция яратилган ва гидрофобловчи композиция чарм буюмларини сув таъсирига бардошлилиги оширилган шу билан бирга аппретуралаш сифатида пардозлаш технологияси яратилган;

пардани адгезияси ва термик барқарорлигини таъминлаш учун гидрофобловчи композицияни масса улушига 5% поливинил-этинилдихлорсилан қўшилиши кераклиги аниқланган;

дастлаб сув билан намланган чарм намуналари, кейинги жараёнларда дерма структураларидаги элементлари билан мустаҳкам боғларни ҳосил қилиши ва чармнинг юқори ўтказувчанлик хоссаларини сақлаган ҳолда сувга таъсирига бардошлилик хусусияти ортиши композиция таркибига пенетратор қўшиш натижасида таъминланган;

поливинилэтинилдигидроксихлорсилан асосидаги гидрофобланган намуналарда коллаген макромолекулаларининг чокланиши ва фибрилляр структурани қоплаган ҳолда парда ҳосил қилиши, чармнинг структурасида ғовакларнинг миқдори ортиши, намликни конденсацияланиш тезлигини ошириш ва чарм буюмларини юқори ўтказувчанлик, сув ўтказувчанлик хоссалари мақсадга мувофиқлиги таъминланган;

дифференциал-сканерловчи калориметрия ва термогравиметрия ёрдамида гидрофобланган чарм намуналарининг ҳарорат интервали ортишида (экзотермик эффект) асосан гидрофобловчи композициянинг функционал фаол гуруҳлари чарм коллагени билан реакцияга киришиши ҳисобига улар орасидаги молекулалараро боғларнинг узилиши содир бўлгани чармнинг кристалланиш зоналарига кириб бориши аниқланган;

хромли ошланган чармларни чўзилиш кўрсаткичлари, йиртилишдаги юқори мустаҳкамликга эришиш, гигиеник хусусиятлари бўйича чармга қўйилган техник талабларда белгиланган меъёрларга жавоб бериши мақсадида гидрофобловчи компонентлар билан ишлов бериш усули такомиллаштирилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

илк бора чарм буюмларини ишлаб чиқаришни пардозлаш жараёнида қўлланиладиган, чармнинг устки сирт микро (морфологик) структурасининг гидрофоблик кўрсаткичини ошириш имконини берувчи янги гидрофобловчи композиция намуналари ишлаб чиқилган;

гидрофобловчи композицияни сайқаллаш жараёни таъсири ҳисобига устки чарм юзасининг физикавий-механик, структуравий ўзгариши бўйича асосий қонуниятларни аниқловчи ва тасдиқловчи экспериментал тадқиқот натижаларига асосан юқори сув таъсирига бардошлиги аниқланган:

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Замонавий таҳлил услубларидан фойдаланилганлиги, назарий ва лаборатория тадқиқотларининг ўзаро мос келиши, синовларнинг тавсия қилинган натижаларини ишлаб чиқаришга жорий қилиниши билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Олиб борилган тажрибавий-экспериментал тадқиқотлар асосида қуйидагиларга эришилди:

янги гидрофобловчи композицияни қўллаш технологияси пардозлаш жараёни босқичида юқори физик-механик ва кимёвий хусусиятларга ва сифат кўрсаткичларга эга бўлган тайёр маҳсулот олиш билан изоҳланади;

яратилган технологик комплекслар ва жараёнлар ишлаб чиқариш шароитида синовдан ўтказилди, МЧЖ «Пойабзалчи» корхонасида гидрофоб композицияли 400 жуфт эркаклар ботинкаси ишлаб чиқарилди ва пойабзал

ишлаб чиқариш жараёнида импорт материал ўрнига янги гидрофобловчи композицион материални амалиётда қўллаш ҳисобига бир иш кунида 400 жуфтдан олинadиган умумий иқтисодий самарадорлик 1,629168млн. сўмни ташкил этди. Қутилаётган иқтисодий самарадорлик бир йилда 477,020388 млн.сўмни (2022 йил июль-август ойлардаги нархлар бўйича) ташкил этиши изоҳланади:

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Чарм буюмларини гидрофоблаш бўйича олинган натижалар асосида:

“Чармни пардозлаш учун пенетратор” олинган усулига Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги ҳузуридаги «Интеллектуал мулк агентлиги»нинг ихтиро патенти олинган (№ IAP 04089 (105),29.01.2010 й.). Натижада пардозловчи полимер пленка ҳосил қилувчиларнинг намлаш ва сингиш қобилитини назорат қилиш имконини берадиган технология яратилган;

“Ғовакли полимер материалларини олиш усули”га Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги ҳузуридаги «Интеллектуал мулк агентлиги»нинг ихтирога патенти олинган (№IAP 04549. 2012 й.). Натижада температурага чидамли бўлган, углеводородлар, эфирлар, кетонлар ҳамда турли органик эритмаларда эримайдиган ғовакли инерт юмшоқ полимер материали яратилган;

пойабзалларни пардозлаш жараёнлари босқичида янги гидрофобловчи композицияни қўлланиш технологияси Ўзбекистон давлат ассоциацияси “Ўзчармсаноат”тасафуридаги «Пойабзалчи» МЧЖ, «Агро-Дери» МЧЖ, ”Нафис” МЧЖ, Ўзбек-Турк тест маркази ҚК ва “SHARQ LEATHER INTERNATIONAL” МЧЖ корхоналарида жорий қилинди (“Ўзчармсаноат” уюшмасининг ФБ-7/2001 08-07-2023 маълумотномаси). Натижада ишлаб чиқариш секторларда эксплуатация кўрсаткичлари 32% га оширилган, тайёр пояабзалларни пардозлаш жараёнлари босқичида янги гидрофобловчи композицияни қўллаш имконияти яратилган:

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 30 та халқаро ва 33 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон (нашр) қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 85 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 22 та мақола, жумладан 5 таси скопусда ва Ўзбекистон Республикасининг 2 та ихтиро патенти олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 200 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ҳамда предметлари

тавсифланган, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларини ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мувофиқлиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён этилган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация ишининг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг биринчи боби кремний органик гидрофобизаторларнинг хусусияти бўйича илмий адабиётлар ва патент маълумотлари таҳлилига бағишланган.

Диссертациянинг “Пойабзал устки қисми чарм материаллар учун гидрофобизаторларни асосий турлари ва хусусиятлари” деб номланган биринчи бобида пойабзал устки чармларини гигиеник хусусиятига турли гидрофобизаторларни таъсирини таҳлили келтирилган. Пойабзал устки чармларини гидрофоблаш жараёнини замонавий ҳолати ва илғор усуллари, ҳаётнинг турли босқичларида поливинилэтинилдигидроксихлорсилан асосидаги гидрофобловчи композицияни қўлланилиши бўйича вазифалар қўйилиши, гидрофоблаш технологиясининг муаммолари ва принципиал имкониятларининг альтернатив усуллари бўйича жаҳонда таниқли олимлар томонидан эълон қилинган илмий-тадқиқот ишлари ва патентлар таҳлили келтирилган.

Иккинчи бобда – Диссертациянинг «Тадқиқот объектлари ва методлари» деб номланган иккинчи боби тадқиқот объектларини танлаш ва уларни асослашга бағишланган.

Учинчи бобда экспериментал натижалар муҳокамасига бағишланган. Гидрофобловчиларнинг асосий физик-кимёвий хоссалари ва чармнинг гидрофоблаш таққотлари шунингдек гидрофоблаштирилган чармнинг эксплуатацион хусусиятлари бўйича оптимал тадқиқот натижалари келтирилган.

Тўртинчи бобда – полимерли гидрофобизаторларнинг структуравий тадқиқоти, коллаген билан гидрофобловчи композициянинг ўзаро таъсирини спектроскопик тадқиқотига бағишланган.

Бешинчи бобда – Пойабзални гидрофоблаш технологияси ва унинг техник-иқтисодий жихатлари. Реал шароитларда хромли ошланган модифирланган чармдан тайёрланган пойабзал устки қисми ташқи деталларининг эксплуатацион хусусиятларини баҳолаш ва гидрофобланувчи пойабзал йиғишнинг намунавий ва ихчам технологик жараёнини тузиш. Пойабзалнинг пардозлашни механик ва физик-кимёвий ихчам пардозлаш технологиясининг принципиал операциялар схемаси ва уларнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларига бағишланган.

Полимерлар асосида гидрофобловчи таркибни яратиш

Иккита ва ундан ортиқ сувда эрувчан полимерларни қўллаган ҳолда, талаб қилинган технологик самарадорликка эришиш учун компонентларни тўғри танлаб олишдан ташқари, олинаятган композитларда уларнинг дастлабки нисбатларига эга бўлиш муҳим аҳамият касб этади, чунки улар чарм буюмлари

учун мўлжалланган, ишлов берилётган материалларнинг хусусиятларига сезиларли даражада таъсир этади.

Шу билан боғлиқ бўлган ҳолда, диссертация ишимнинг мақсади пардозлаш учун мўлжалланган материалларни гидрофоблаш сифатида қўллаш катта қизиқиш уйғотадиган, акрилли полимерлар ва поливинилэтинилдигидрохлорсилан асосида олинган композитлар хусусиятини тадқиқ этишдан иборат.

Диссертация ишида тадқиқот учун асосий объектлар сифатида қуйидагилар: акрилли эмульсия А-1, поливинилэтинилдигидрохлорсилан, гидролизланган полиакриламид, метакрил эмульсия 20 %, эмульгирланган углеводород, ИА-12, пенетратор ва кенг кўламда қўлланиладиган полиэтилгидросилоксан ва бутанолдан фойдаланилган.

1-жадвал

Гидрофобизат таркибларининг турли вариантлари (масс.%)

Вариантлар	Тажриба				Назорат
	I	II	III	IV	V
Поливинилэтинилдигидрохлорсилан, 80 %	1	3	5	8	-
Гидролизланган полиакриламид	20	24	25	26	-
Метакрил эмульсия, 20 %	33	35	34	35	-
Эмульгирланган углеводород, ИА-12	40	32	30	25	-
Пенетратор	6	6	6	6	-
Контрольный					
Полиэтилгидросилоксан	-	-	-	-	70
Бутанол	-	-	-	-	30

Поливинилэтинилдигидрохлорсилан асосидаги гидролизланган полиакриламид, метакрил эмульсия, эмульгирланган углеводород, пенетратор ва қиёслаш учун полиэтилгидросилоксан, бутанол турли дастлабки нисбатлардаги гидрофобизаторлар таркиби тайёрланган.

Гидрофобизаторлар 20-22, °С ҳарорат остида, 3-4 соат мобайнида юқорида қайд қилинган материалларни кетма-кет аралаштириш йўли билан тайёрланган (1-жадвал).

Оптимал таркибларнинг оддий механик аралашма ҳосил қилдимиди, ёки бўлмаса бир яхлит система ҳосил қилганлигини текшириб кўриш мақсадида, уларнинг реологик хоссаларининг температурага боғлиқлиги ўрганилди. Кутилганидек, температуранинг маълум даражада кўтарилиши қовушқоқликнинг камайишига, ва кейинчалик 50°С ва ундан юқори температураларда кескин ўзгармасилиги кузатилди.

Унда, гидрофоблаш таркибларда ПВЭДГХС нинг масса улушининг ортиши билан система қовушқоқлигининг кўтарилиши эса ўз навбатида ПВЭДГХС макромолекуласидаги галоген ва гидроксил гуруҳлари компонентлар билан ўзаро таъсирлашиб мустаҳкам молекулалар аро боғлар ҳосил қилиб,

агрегацияланиб, гомоген композицион материал ҳосил бўланигидан далолат беради. Амалга оширилган тадқиқотларда олинган натижалар шуни кўрсатдики, чарм буюмларини гидрофоблаш якуний технологик жараёнларида парданинг ҳосил бўлиши ва шаклланиши, парда ҳосил бўлиши механизмлари ҳақида анъанавий назариялар билан тўла мувофиқлашади.

Гидрофобизатор хона ҳароратида 20-22⁰С оралиғида ишлов берилади, қуритиш вақти 8-9 мин. 1:3. нисбатда аралаштирилиб мўмиқ щетка, губка орқали кўлда ва 1:2 нисбатда пурковчи ускуна орқали 20-30 см оралиғида ишлов берилади. Гидрофобловчи композицияни сингиши эритувчини бутунлай буғланиб кетиши орқали содир бўлади.

Гидрофобловчи таркибни реологик хусусиятлари ва чармнинг намликни ютиш кинетик қонуниятларини тадқиқ этиш

Поливинилэтинилдигидросилорсилан масса улушининг синтетик полимерлар билан аралашмада қовушқоқликка таъсир этишини тадқиқ этиш натижасида маълум бўлдики, бунда ҳарорат ортиши билан қовушқоқлик раволик билан камайиб боради.

Биз томондан тадқиқ этилган композициялар учун максимал қовушқоқлик қиймати 70 % метакрил эмульсия, 20 %, эмульгирланган углеводород, ИА-12, поливинилэтинилдигидрохлорсилан, 8%, гидролизланган полиакриламид ва 6 % пенетратор масса улушига мос келади. Аралашмадаги қовушқоқлик ортиши шу билан боғлиқки, бунда поливинилэтинилдигидросилорсилан макромолекуласи таркибида галоген ва гидроксил гуруҳлар миқдори сезиларли даражада кўплиги алоҳида компонентлар орасида мустаҳкам молекулалар аро боғларни намоён бўлишига имкон беради, бу ерда ўзаро агрегацияланиб композитли бирикмалар ҳосил бўлади. Белгилаб қўйиш жоизки, бунда вақт ортиши билан чармнинг намлик ютиш тезлиги ҳам ортади. Бироқ, вақтнинг 40 минутга ортиши нам ютиш тезлигига сезиларли даражада таъсир этмайди. Бу гидрофобли композиция ўзига хос турли намланиш хусусиятига эга эканлиги билан боғлиқ. Дастлаб, намунанинг сирт таранглигик коэффициенти камлиги ҳисобига 10-30 минут ичида намланувчанлик кескин ортишига олиб келади, кейин таркибдаги унинг қиймати маълум даражада I дан то IV гача минимумга етади. Кейинчалик вақт ортиши билан, сирт таранглигик коэффициенти ортиши ҳисобига намланиш юз бермайди.

Экспериментлар шундан далолат берадики, бунда дастлаб назоратланувчи гидрофобизаторлар билан намланган намуналар юқори нам ютувчанлик кўрсаткичига эга. Бироқ, 6-10 циклдан сўнг дастлаб сув билан намланган ушбу чарм намуна кўрсаткичи аста-секин стабиллашади. Бу шак-шубҳасиз шу билан боғлиқки, бунда кейинги жараёнларда чарм билан контактда бўлган сув, дерма (тери тўқимаси) структуравий элементлари билан сезиларли даражада мустаҳкам боғланади. Шунинг учун пойабзал устки қисми учун мўлжалланган хромли чармнинг намланувчанлик кўрсаткичи камаяди, бунинг натижасида пойабзалнинг сувга чидамлилиқ кўрсаткичи ортади.

Гидрофобланган чармнинг морфологик ва эксплуатацион хусусиятларининг ўзгариши.

Чармнинг гигиеник хусусиятлари нуқтаи назаридан, шунингдек, пойабзални узоқ муддат фойдаланишни аниқлаш учун айрим технологик жараёнлар учун гидрофоблашда сувнинг чармда сорбция-десорбцияланишига ва унинг ғоваклигига таъсир этиши бўйича муаммоларни аниқлаштириш катта қизиқиш уйғотатади. Шунинг учун тадқиқот ишларида гидрофоблаш сувнинг чармда сорбция-десорбцияланиши жараёнига таъсир этиши тажрибавий чарм намуналарида ҳам, назоратдан ўтаётганларда (полиэтилгидросилоксан билан гидрофоблаштирилган) ҳам аниқланган. $\phi=100$ % бўлганда дастлабки чарм намунаси энг катта намликка эга бўлди, энг кам намлик гидрофоблаштирилган тажриба намунасида аниқланди. Завод намунасининг гигроскопиклик хусусияти оралиқ ҳолатни эгаллади, бу гидрофобизатор юза сиртига табиатдан турли кимёвий моддалар киритилганлиги билан боғлиқ. Олинган маълумотлар таҳлил натижаларидан шундай хулосага келиш мумкинки, бунда дастлабки ишлов берилмаган чарм намунасида гидрофил гуруҳининг чарм коллагени аминао гуруҳи мавжудлиги ҳисобига сув таъсирига моликлиги ортиши кузатилди. Шу боис, назорат чарм намуналарида сувли буғларнинг десорбцияланиши секинроқ кечади.

Гидрофобли таркибга эга бўлган тажрибавий чарм намунасининг адсорбцион хусусияти камайиши, чарм структурасида глобуляр тузилма шаклида ўтириб олиши таъсири остида номоён бўлади. Чармнинг юзасига киритилган специфик таркиб ҳисобига, майда ғовакчалар миқдори ортиши мумкин, бунинг натижасида улардаги намлик конденсацияланиши тезлиги ортишига имкон яратилади.

Тажрибавий ва назорат чарм намуналарининг сорбцион хусусиятларини таққослаган ҳолда, шундай хулосага келиш мумкинки, бунда гидрофобланган чарм намунаси энг яхши гигиеник хусусиятларга эга. Шунингдек таъкидлаш жоизки, бунда гидрофобизаторларнинг мақсадга мувофиқ таркибий қисми қўллаш билан чармга керакли хусусиятни бериш мумкин.

Пойабзални эксплуатация қилиш шароитида комфортлигини таъминлашда сорбция ва буғ ўтказувчанлигига таъсири.

Олдимизга қўйилган вазифа шундан иборатки, бунда белгиланган нам алмашувчанлик жараёнини амалга оширишда материалларнинг сорбцион ва буғ ўтказувчанлик ролини аниқлаш учун пойабзални эксплуатация вақтида одам терисидан ажралиб чиққаётган намлик миқдорини материалнинг нам ютувчанлик хусусияти билан солиштириш ва уни буғ ўтказувчан восита ёрдамида чиқариш керак бўлади. Бундай қиёсий таҳлил илмий ишлардаги маълумотлардан ¹ фойдаланилган ҳолда табиий гидрофобланган чармнинг сорбцион хусусиятларини тадқиқ этиш асосида олиб борилган.

¹DiebschiagW. Стопа в обуви. Описание свойств материалов. –MaterialsofCongressontheLeatherIndustry, Budapest, 1978, т. 2, с. 805, Лангмайер Ф., Младек М. Гигиенические свойства материалов для верха обуви и их влияние на комфортность. – Обувная промышленность. М., ЦНИИТЭИлегпрома, 1979, № 8, с. 18.

Тадқиқот объекти сифатида гидрофобланган табиий чарм намуналари ва назоратдан ўтаётган намуналар танлаб олинган. Сорбцион тадқиқотлар пойабзалдан фойдаланиш шароитларига мувофиқ равишда: 20 ва 30°C ҳарорат остида ва намуналарнинг буғ ўтказувчанлик ва нам ютувчанлик кўрсаткичлари ноизотермик шароитларда ($T_1=20^\circ\text{C}$ ва $T_2=32^\circ\text{C}$ ҳарорат остида; $\varphi_1=60\%$ ва $\varphi_2=100\%$ нисбий намликда) 7 соат мобайнида аниқланди (ГОСТ 22900–78).

Намлик балансини ҳисоблашда тизимда шуни ҳисобга олиш керакки, бунда фойдаланишдан аввал берилган дастлабки шароитларда (атроф муҳити $\varphi=40-50\%$, $T=20-21^\circ\text{C}$) материал мувозантли намлик миқдорига эга бўлиши керак. Табиий чарм учун ушбу катталиқ 5% ни ташкил этади.

Агар пойабзал устки қисмини тайёрлаш майдони 6 дм²га тенг, ўртача массаси эса 50 г. бўлса, у ҳолда дастлабки шароитларда ютилган намликнинг мувозанатли миқдори табиий чарм учун 3,0 г ни ташкил этади.

Агар табиий чарм учун тахминан 20% га тенг бўлган ($\varphi=100\%$ ва $T=20^\circ\text{C}$ бўлганда) максимал сорбцион қийматларни (3.2.1.расм), олсак, у ҳолда 7соат эксплуатация муддатида намуна 12 г намликни ютиш хусусиятига эга бўлади (улардан 3 г фойдаланишдан аввал материалда мавжуд бўлган). Шу билан бир қаторда, сорбцияланиш натижасида пойабзалнинг ички қисмдан 8,0 г гача намлик чиқарилиши мумкин.

Шундай қилиб, олиб борилган таҳлил натижаларидан маълум бўлдики, бунда табиий гидрофобланган чарм барча ишлов бериш вариантларида назорат қилинаётган намунадан фарқ қилган ҳолда, юқори сорбцион хусусиятга эга бўлганлиги эвазига пойабзал ичидаги сиғимдан намликни чиқариши мумкин. Бироқ одам терисидан ажралиб чиқаётган намлик катталигини табиий чармнинг сорбцион сиғим билан солиштирадиган бўлсак, ажралиб чиқаётган намликни тўлиқ чиқариш учун битта сорбцион хусусиятнинг ўзи етарли бўлмайди. Модомики, табиий чармнинг сорбцион сиғимини ошириш имкониятлари чегараланган экан, у ҳолда табиий чармдан тайёрланган пойабзалнинг гигиеник хусусиятларини оширишнинг ягона йўли қолади, имкон қадар ушбу табиий материалнинг юқори ўтказувчанлик хусусиятини камроқ бузиш керак.

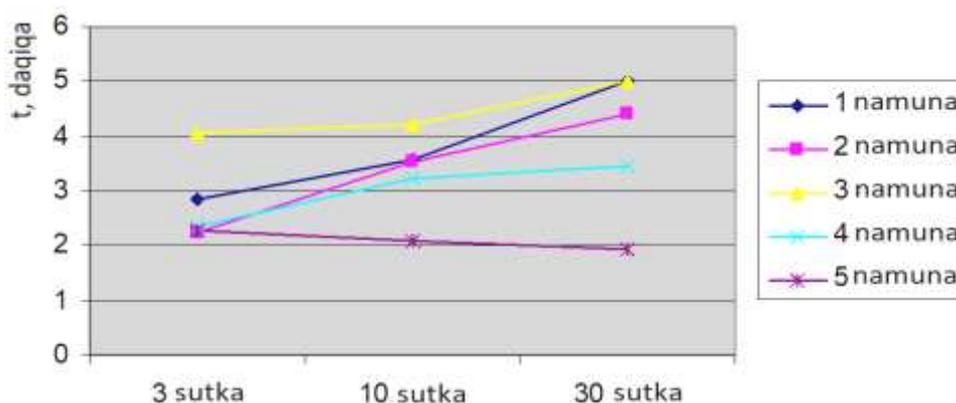
Чарм намуналарининг бахтарма юзаси кремний-органик бирикмалар билан хромли ошланган чармга гидрофобли ишлов бериш

Барча тадқиқотлар хромли ошланган I, II, III, IV (чармнинг ўрта қисмидан олинган) хромли ошланган сигир чармидан намунавий (типовой) методика бўйича ва ассиметрик бахрома усули бўйича тайёрланган тажрибавий чарм намуналарда ўтказилди. Назорат V намуналарига полиэтилгидросилоксан композиция билан ишлов берилди. Тажрибавий намуналарга (қиздириб ва қиздирмасдан) юқорида қайд қилинган таркибли (масс.%) кремнийорганик бирикмалар асосидаги 30%ли композиция эритмаси (сарфи 1 дм² чармга 3мл) билан ишлов берилди.

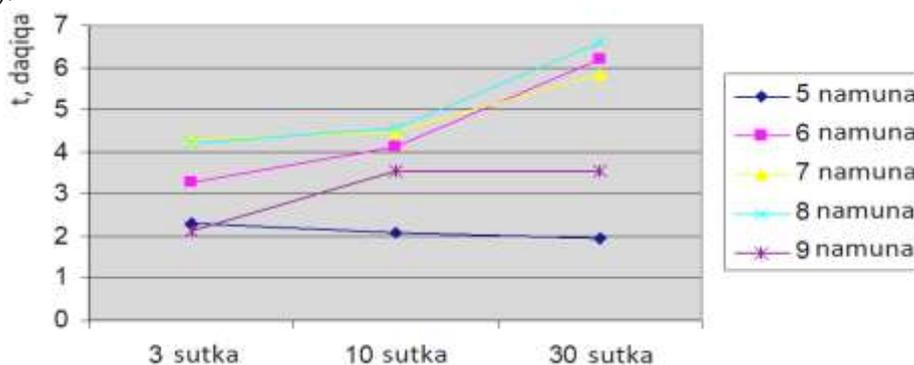
Гидрофобловчи таркибни чарм намуналарининг бахтармаси сиртига бир текисда сурилди. Сўнгра уларни 2 соат мобайнида ҳавода совутилди ва

термошкафта 2 соат мобайнида 55-60°C ҳарорат остида сақланди. Кейинчалик ушбу таркибдаги намуналар 3, 10, 30 сутка мобайнида (жадвалдаги 1, 2, 3, 4-намуналар) очик ҳавода ва (жадвалдаги 6, 7, 8, 9- намуналар) аввалдан қиздириб, сақлаб турилди. Шундан сўнг, динамик шароитда ПВД-2 асоби ёрдамида (ГОСТ 938.22–71) .

“Динамик шароитларда сув ўтказувчанликни аниқлаш усули” бўйича барча чарм намуналарининг сувга бардошли хусусиятлари, сув ўтказувчанлик хусусиятлари ва икки соатли намланувчанлик аниқланди. Эталон сифатида полиэтилгидросилоксан-5чи композициялар билан ишлов берилган назорат чарм намуналаридан фойдаланилди. Тадқиқот натижалари 1-расмда тақдим этилган.



1.Расм. Сув ўтказувчанлик кўрсаткичи қиздирмасдан ишлов берилган чарм намуналарини динамик шароитларда ушлаб туриш муддатига боғлиқлиги (1, 2, 3, 4, эгри чизиқлар) ва 5 – назорат намуналарининг эгри чизиғи(6, 7, 8, 9,эгри чизиқлар).



2.Расм.Сув ўтказувчанлик кўрсаткичи қиздириб, ишлов берилган чарм намуналарини динамик шароитларда ушлаб туриш муддатига боғлиқлиги.

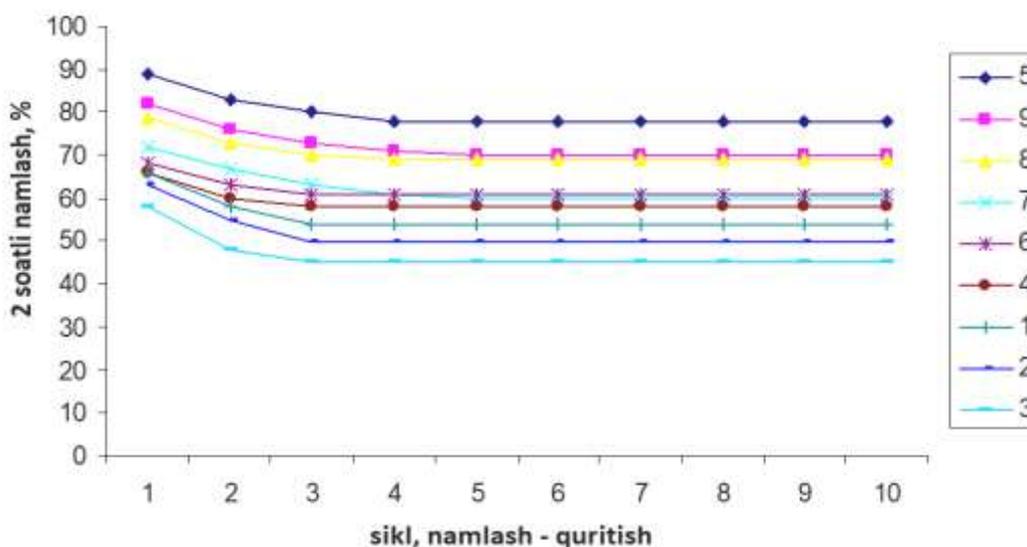
5 – назорат намуналарининг эгри чизиғи гидрофобли ишлов берилган чарм намунасининг III варианты энг самарадор намуна деб топилди. Назорат чарм намуналари билан таққосланганда динамик шароитларда қиздирмасдан ишлов берилган намунанинг сув ўтказмаслик кўрсаткичи 3-3,5 марта ортди (1-расм. 1,2,3,4 эгри чизиқлар). III вариант гидрофобловчи композиция билан қиздириб ишлов берилган чарм натижалари шунини кўрсатдики, бунда сув ўтказмаслик кўрсаткичи динамик шароитларда 2,5 марта ортди, қиздирмасдан ишлов беришда эса 3 марта ортди (мувофиқ равишда 1 ва 2-намуналар), назорат композицияси таркиби қўлланилганда кам самарадорликка эришилди, бироқ,

назорат чарм намуналарига нисбатан тажриба намуналар динамик шароитларда сувга бардошлилик кўрсаткичи 2 марта ошди.

Шундай қилиб, тадқиқ этилаётган композитлар орасида III бирикма варианты энг фаол (I ва II- вариант бирикмаларнинг фаоллиги ундан озгина пастроқ) ва V бирикма вариант энг кам самарадорликка эга бўлган бирикма деб топилди.

Шу билан бир қаторда таркибида III, IV бирикма варианты мавжуд бўлган композиция билан ишлов берилган чармнинг сувга бардошлилик хусусияти, қиздирилмаган I, II бирикма вариант таркибли композиция қўлланилган намунага нисбатан юқори эканлиги маълум бўлди.

Чармнинг сувга бардошлилик хусусиятини сақлаш даражаси худди шунингдек, такрорий синов натижасида қуритиш – узок муддат мобайнида намлаш-қуритиш цикли 2-соатли намланиш кўрсаткичи бўйича аниқланди. Намланувчанлик 10 та цикл жараёнида аниқланди. Тадқиқот натижалари 3-расмда тақдим этилган.



3-Расм. Кремнийорганик бирикмалар билан қиздирмасдан (1, 2, 3, 4 эгри чизиклар) ва қиздириб (6, 7, 8, 9, эгри чизиклар) ишлов берилган чарм намуналарнинг намланувчанлик кўрсаткичи намлаш-қуритиш цикли сонига боғлиқлиги: 6-эгри чизик назорат намунаси.

Барча чарм намуналари учун 2 соатлик намланувчанлик кўрсаткичи амалий жиҳатдан кейинчалик ўзгармаган ҳолда, биринчи иккинчи-учинчи циклларда камаяди. 2-соатли намланувчанлик кўрсаткичи бўйича таркибига III бирикма киритилган композиция билан ишлов берилган чарм намуналари энг яхши натижаларга эга бўлди (3-расм. 2, 3 эгри чизиклар). Шундай қилиб, чармга гидрофобли ишлов бериш учун илгарилари қўлланиладиган полиэтил-гидросилоксанга нисбатан композиция таркибига кирувчи поливинил-этинилдигидрохлорсилан асосида тақдим этилган компонентлар энг фаол эканлиги аниқланди.

Гидрофобли ишлов бериш пойабзал табиий нақшлик чармининг хусусиятларига таъсир этиши

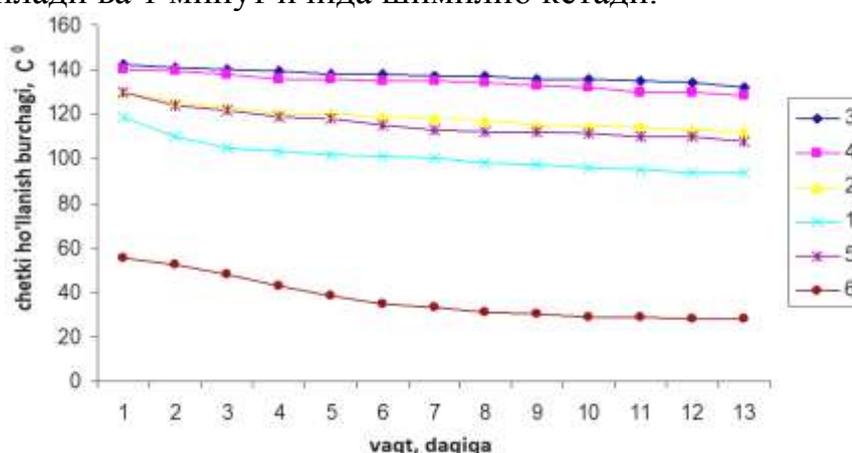
Хромли ошланган чарм пойабзал учун қўлланиладиган ПВЭДГОХС асосида олинган гидрофобловчи композициянинг самарадорлиги кўриб чиқилган.

Тадқиқотнинг мақсади поливинилэтинилдигидроксихлорсилан асосида олинган гидрофобли таркибнинг пойабзал устки қисми намликка чидамлилигик кўрсаткичига таъсир этишини тадқиқ этишдан иборат.

Пойабзал устки қисми учун мўлжалланган чарм синовдан ўтказилди (ГОСТ 939-94). Юза қисмини модифирлаш дастлаб гидрофобланмаган ва ПВЭДГОХС асосида олинган гидрофобловчи композициялар, полиэтил-гидросилоксан гидрофобловчи композициялардан фойдаланган ҳолда амалга оширилди.

Материалларга ишлов бериш методикаси ва уларнинг тавсифини ўлчаш ишида қайд қилинган.

Пойабзал устки қисми учун мўлжалланган чармнинг сирт микрорельефи юқори хўллаш четки бурчагини олдиндан белгилаб қўяди, лекин суртилган томчи тез ёйилади ва 1 минут ичида шимилиб кетади.



4.Расм. дастлабки ва поливинилэтинилдигидроксихлорсилан (I, II, III, IV) асосида олинган полиэтилгидросилоксан (V) ва гидрофобловчи композиция билан ишлов берилган устки чарм материалларининг хўллаш четка бурчаги ўзгариш кинетикаси

2-жадвал

Пойабзал устки қисми учун мўлжалланган чармнинг дастлабки ва модифирланган юза хусусияти

Кўрсаткичлар	Даст-лаб.	Гидрофобизаторлар				
		1В	2В	3В	4В	5В назорат.
Хўлланиш четки бурчаги	60	120	130	140	140	130
Юмалаб тушиш бурчаги,	55	130	140	→130	→130	→130

4-расмда (1-эгри чизиқ) томчини чармга сингдириш кинетикаси келтирилган. Гидрофобизаторлар билан материалга ишлов бериш на фақат четки бурчак хўлланилишини оширади, балки томчи сингдирилишини кескин камайтиради (4-расм, 2,3 эгри чизиқлар). Модифирланган материал-ларни 30 сек. мобайнида кузатиш натижасида бурчак хўлланилиши ўзгармас қолиши аниқланди, томчи айланаси ўзгариши кузатилмади, у айлана шаклини сақлаб қолди. Олинган маълумотлар на фақат пойабзал устки қисми учун мўлжалланган чарм элементларининг структуравий сирт шимилиш даражаси камайишдан, балки сирт хўлланилиш типи ўзгаришидан далолат беради, айнан

модификаторлар билан ишлов бериш гомоген хўлланиш² режимдан гетерогенга ўтиш имконини беради.

Пойабзал устки қисми учун мўлжалланган чармнинг бир хил бўлмаган-структавий юзасини гидрофоблаш намлик гетероген хўлланиш режими ёрдамида амалга оширилади, у намликни материал ҳажмига тез шимилиб кетишига тўсқинлик қилади. Бу сезиларли даражада унинг шимилиш тезлигини камайтиради ва хромли ошланган чарм поябзалининг эксплуатацион тавсифи яхшилашини таъминлайди. Томчи шимилиш кинетикаси таҳлили бир хил бўлмаган структурали юзага эга бўлган материалларнинг гидрофоб хусусиятларини информатив баҳолаш усули ҳисобланади. Сув ўтказувчанлик статистикада 1,5-2,0 марта, динамикада эса 2,0 марта камайди. Гигроскопик (икки соатли) 13,8-65 % га камайди, сингдирувчанлик ўзгармади ёки 36,8 % чегарада камайди, буғ ўтказувчанлик ва иссиқлик ўтказувчанлик сезиларли даражада ўзгармади.

Шундай қилиб, тайёр пардозланган поябзал устки қисми учун мўлжалланган чармини батафсил гидрофоблашда ПВЭДГОХС асосида олинган янги гидрофобловчи композициядан фойдаланиш мақсадга мувофиқлиги ва самарадорлиги ҳақида мулоҳаза юритиш мумкин.

Гидрофобланган чармнинг термордеформацион ўзгаришини тадқиқ этиши. Тадқиқотларда DSC усули ёрдамида назорат (полиэтилгидросилоксан билан гидрофобланган) намуналарида ҳам, тажрибавий чарм намуналарида ҳам намоён бўладиган термордеформацион ўзгаришлар синчиклаб ўрганиб чиқилди. TG-DSC экспериментлар Netzsch Simultaneous Analyzer STA 409 PG (Германия) асбоби, К-туридаги (Low RG Silver) терможуфтлик ва алюминли тигля ёрдамида ўтказилди. Барча ўлчовлар инертли азотли атмосферада 50 мл/мин азот оқими тезлигида ўтказилди. Ҳарорат ўлчовлари диапазони 20-550 °С, қиздириш тезлиги 5,0 °С/минутдан иборат. Битта ўлчовга намуналар миқдори 5-6 мг. Ўлчов тизими KNO₃, In, Bi, Sn, Zn, CsCl стандарт моддалар тўпламида калибрланди. Кўзда тутилгандек, барча чарм намуналарида экзо- ва эндотермик чўкқига эришилди. Бироқ, тадқиқ қилинаётган назорат ва тажрибавий чарм намуналарида эндотермик эффект DSC конфигурациялари турлича бўлди. Барча парчаланиш жараёнлари сув десорбцияси, пролиз билан парчаланиш ва кўмирга айланиши билан боғлиқ.

Олинган DSC ва TG IV тажрибавий чарм намуна натижаларини таҳлил қилган ҳолда шундай хулосага келиш мумкинки, бунда унинг термостабиллиги III- тажрибавий чарм намунасида унчалик фарқ қилмайди, лекин I-II тажрибавий ва V –назорат гидрофобланган чарм намуналарига нисбатан сезиларли даражада юқори.

Намуналарнинг олинган термоаналитик эксперимент натижаларини умумлаштирган ҳолда қуйидаги хулосага келиш мумкин, бунда аввал гидрофобланган чарм намуналаридан 90-100°С ҳароратгача (гидратация) иссиқлик ютилишида сув заррачалари ажралиб чиқади, бунда масса

²Серенко О.А. Исследование влияния гидрофобной обработки материалов верха обуви на стойкость к истиранию /Текст/. 2011. Витебск.

йўқотилиши тахминан 12-15% ни ташкил этади. Сўнгра 100°C дан то 300 °C гача кескин ўзгаришлар юз бермайди. 300°C дан бошлаб, то 420°C гача тажрибавий намуналарнинг иссиқлик ажратиш кўрсаткичи ўзгариб боради (экзотермик жараён). Кейинчалик ҳарорат интервалида чарм ёниши ва кўмирга айланиши юз беради, у намунага боғлиқ бўлган ҳолда 510-555 °C тўхтайтиди. Эришилган натижалардан шундай хулосага келиш мумкинки, бунда гидрофобланган чарм намуналарининг ҳарорат интервали ортиши, энг аввало гидрофобловчи композициянинг чарм коллогени функционал- фаол гуруҳлари аминли, гидроксилли гуруҳлари билан ўзаро реакцияга киришиши ҳисобига намоён бўлади. Бундан ташқари чарм намуналарининг молекулалараро водородли боғлами узилиши юз бериши табиий ҳол.

Рентгенструктурали таҳил усули ёрдамида гидрофобланган чармнинг аморфли-кристалл фазаларини ўрганиш

Тадқиқотнинг рентгенографияси катта бурчак остида ўтказилди. Тажрибавий ва назорат намуналарининг дифрактограммалари “нисбий-интенсив-лик-теқислик аро тесқари йўналишдаги масофа” координаталарида ёзилган. Теқисликлараро тесқари масофа (абсцисса ўқи) нм.да ўлчанди. Дифракцион максимуми ярим кенглигининг камайиши тажрибавий намунанинг кристал-лик даражаси юқори бўлганидан далолат беради.

Олинган натижалардан маълум бўлдики, бунда чармга гидрофоб ишлов бериш намуналарнинг кристалланиш даражаси ортишига олиб келади, яъни натижада сезиларли даражада тартибга келтирилган материал структураси ҳосил бўлади, бу дифракцион ярим кенглик максимуми камайиши билан тасдиқланади. Шундай қилиб, тажрибавий намуналарнинг дифракцион рентгено-структурали таҳлил натижаларидан маълум бўлдики, бунда гидрофоблаш чарм намуналарининг аморфли таркибий қисмларини тартибга келтириш даражасини оширишга олиб келади.

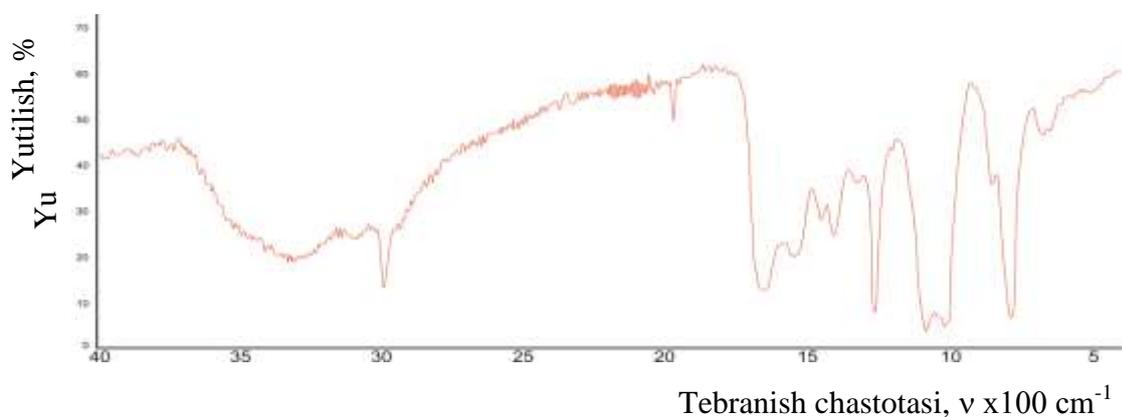
Гидрофобловчи композицияларнинг коллеген билан ўзаро таъсирини спектроскопик тадқиқ этиш

ИК-спекторларни ўлчаш Германияда ишлаб чиқарилган Specord 75 IR спектофотометрда олиб борилди.

Мазкур ишнинг мақсади “ИК”, ”УФ” ва “ЯМР” спектроскопия усули ёрдамида асосий чарм оксили-коллоген билан тадқиқ этилаётган гидрофобли композитларнинг боғлиқлик характерини ўрганиб чиқишдан иборат. “ИК” ва “УФ” спектр ютилиши Specord 75 IR ва Specord UV спектофотометрлар ёрдамида ўлчанди. Модел сифатида коллагендан фойдаланилди. Тадқиқот объекти сифатида хромли ошловчи 45% асос ва Cr₂O₃ концентрациядаги бирикмали эритмага 1 соат давомида бўқтирилган 4 % ошланган коллаген эритмасидан тайёрланган пленкадан фойдаланилди. Сўнгра, бир оз қуритиб олинди ва ювилди. Пленка олингандан сўнг, унинг “ИК” оралиғида ютиш спектри аниқланди ва тадқиқ этилаётган гидрофобизаторлар: ПВЭДГОХС асосида олинган гидрофобловчи композиция, полиэтилгидросилоксан эмулсия, ва коллагенга гидрофобловчи композиция билан ишлов берилди. Шундан кейин пленкани сув билан ювдик ва иккинчи марта “ИК” ютиш спектрини

туширдик, уни назорат намунаси билан солиштирдик. Кўйгич (Подложка) сифатида юқори омли кремнийдан тайёрланган пластинадан фойдаланган ҳолда тадқиқ қилинаётган препаратларнинг “ИК” спектрларини туширдик. Пластиналар орасида қатлам кўринишидаги NaCl намунадан фойдаланган ҳолда кремнийорганикли полиэтилгидросилоксан суёқлиги спектри туширилди.

Шундай қилиб, хулоса чиқариш мумкин, қиёсий таққосланган дастлабки ва 5-расмда тақдим этилган ПВЭДГОХС асосидаги композиция коллаген билан ишлов берилган спектрларни, $3500-3100\text{ см}^{-1}$ оралиғида ютиш йўллари сезиларли даражада кенгайган ва 2980 см^{-1} да CH_1 , CH_2 гуруҳнинг интенсивлиги етарлича ошган.



5. Расм III вариант тажрибавий гидрофобланган намуна тақдим этилган.

Гидроксилли гуруҳларнинг валентли тебраниш полосаси мувофиқ равишда ютилиши ва кенгайиши ушбу оралиқда гидролизланган комплекс ОН-гуруҳлари ва функционал NH- коллоген гуруҳлари орасидаги водородли боғларнинг мавжудлигини тахмин қилишда асос бўлиб хизмат қилади. Бироқ, азот ва хром атоми орасида пухта ковалент боғламларни ҳосил қилган ҳолда, хромли комплекс билан коллаген амина гуруҳларларнинг ўзаро таъсирланиши содир бўлди.

ПВЭДГОХС асосидаги композиция билан ишлов берилган, ютиш полосаси 1650 , 1550 ва 1450 , 1414 см^{-1} частотада бўлган коллаген “ИК” спектрлари ўзгармас бўлиб қолади. Коллаген COOH -гуруҳи учун ушбу хослик шундан далолат берадики, бунда комплексни адсорбциялашда ошловчи таъсирга эга бўлган сувда эримайдиган хромилхлорид ва хромнинг асосий стереати парчаланиши юзага келиши мумкин. 1260 см^{-1} , 1090 см^{-1} -Si (CH_2), 1020 см^{-1} - 850 см^{-1} - Si-O, 850 см^{-1} ва 790 см^{-1} - Si-C оралиғида ПВЭДГОХСга мувофиқ равишда янги ютилиш полосаси пайдо бўлади.

ПВЭДГОХС “ИК” спектрларини ўрганиб чиқишда бир оз ютилиш силжишлари аниқланди, баъзи бир ҳолатларда анчагина паст частоталар томонига кўпроқ силжийди. 1400 , 1375 , 1235 см^{-1} частоталарда ютилиш полосаси мавжудлиги C-C боғларга мос келади.

Полосаларнинг 3460 , 3400 , 3280 см^{-1} оралиқда сурилиши ОН гуруҳнинг валентли тебранишига мос келади. Бу ҳолатда этилен боғламлар учун

характерли бўлган полосалар 1600, 1530 $см^{-1}$ частоталар оралиғида намоён бўлади, 600, 550 $см^{-1}$ да Si–Cl га хос бўлган полосалар кузатилади.

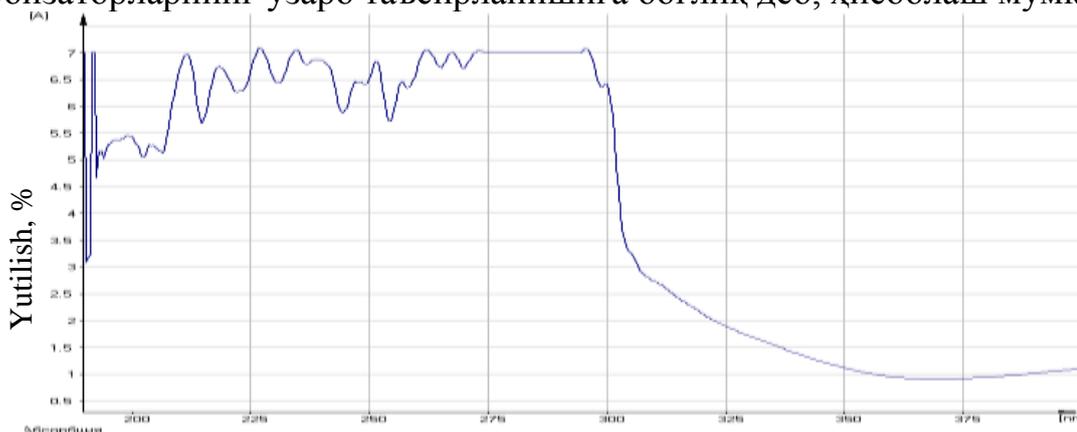
Бунда эмулсия кўринишидаги кремнийорганик полиэтилгидросилоксан суюқлик фақатгина табиат сорбцион кучи воситасида коллагенга фиксацияланади ва коллаген билан мустаҳкам кимёвий ковалент бирикмаларни ҳосил қилмайди. Белгилаб қўйилдики, бунда ишлов берилган коллаген спектри ишлов берилмагандан деярли фарқ қилмайди, бу қайд қилинган шароитларда полиэтилгидросилоксан ва коллаген орасидаги сезаларли кимёвий ўзаро таъсирланиш мавжуд эмас, деган хулосага келишга ундайди.

Шунингдек, диссертация ишида тадқиқ қилинаётган объектлар, **“УФ” – спектрлари ўрганиб чиқилди.**

Мазкур ишининг мақсади поливинилэтинилдигидросилоксан асосида олинган гидрофобловчи композиция ва полиэтилгидросилоксан гидрофобловчи композиция ва коллаген орасидаги ўзаро таъсир характери аниқлашдан иборат. **“УФ” ва “ИК” спектрлари оралиғида** электромагнит нурларини ютилиши Бугера- Ламберта- Бера, қонунида миқдорий қайд қилинган, бунда интенсив монохроматик ёруғлик оқими берилган модда қатлами орқали ўтувчи ёруғлик оқими (I), унга тушаётган ёруғлик оқими интенсивлиги (I_0), ютувчи модда концентрацияси (c), ютувчи қатлам қалинлиги (L) ва ёруғликнинг модда томонидан ютилишини тавсифловчи ютилиш моляр кўрсаткичига (ϵ), боғлиқлиги ифодаланган:

$$I = I_0 \exp(-cL \epsilon) \quad (2)$$

Олиб борилган тадқиқот натижаларига асосланиб, турли композитлардан фойдаланган ҳолатда гидрофоблаш сувга бардошли парда ҳосил бўлишида, шунингдек ушбу жараёнлар бирга қўшилишида углеводородли радикаллар ориентациясида аниқланган функционал коллаген гуруҳлари билан гидрофобизаторларнинг ўзаро таъсирланишига боғлиқ деб, ҳисоблаш мумкин.



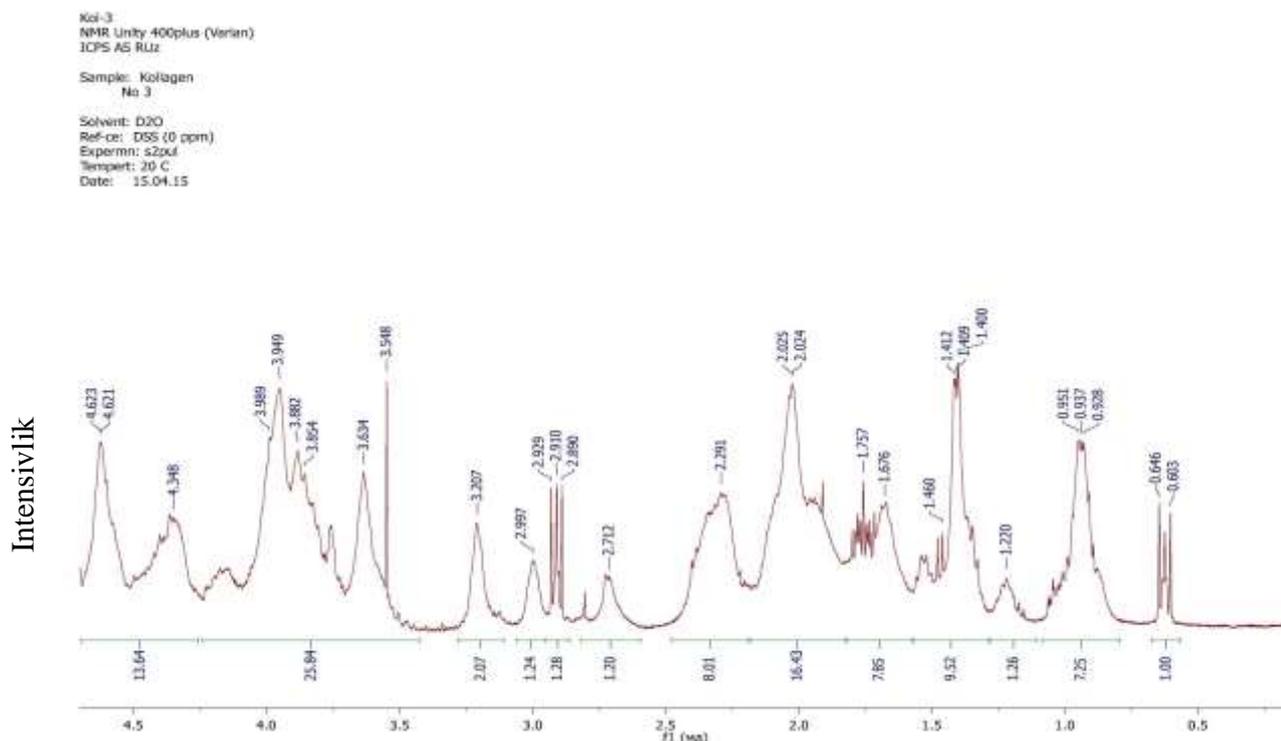
6.Расм. III вариант тажрибавий гидрофобланган намуналарнинг “УФ”-спектри.

Спектрлардан (6-расм) кўриниб турганидек, коллаген учун 200 нм. дан то 325 нм. оралиқда юмшатувчи орбиталида асосий ҳолатидан бўлинмайдиган электронлар билан боғлиқ бўлган кислород ва азот атомининг турли электрон ўзгаришлари, шунингдек $\pi-\pi^*$ туташ боғламлар ўзгариши кузатилди. Таркибидаги ПВЭДГОХС асосидаги композиция концентрацияси оширилган

намуналарда узун тўлқинли ораликда ютилиш полосасини сурилиши кузатилди.

“УФ”- спектроскопия усулида 285 нм.ораликда ПВЭДГОХС асосида олинган гидрофобловчи композициялар билан ишлов берилган коллаген гидролизатларида максимум ютилиш аниқланди. Ушбу максимум коллагенда композит боғламлари мавжудлигидан далолат беради. Шундай қилиб, “ИК” ва “УФ” бўйича олинган натижалардан шундай хулосага келиш мумкинки, бунда ПВЭДГОХС асосидаги композиция ва коллаген ўзаро тасъирланиши натижасида ковалентли, координацион ва водород бирикмаларни ҳосил қилади, стеарин кислотасининг гидрофобли қолдиқлари эса юзада қолади, бу юқори гидрофобли ишлов бериш билан боғлиқ ва ушбу гидрофобизаторнинг функционал коллаген гуруҳлари билан ўзаро кимёвий таъсирланиши тўғрисидаги мавжуд мулоҳазаларни тасдиқ-лайди.

Шунингдек, диссертация ишида тадқиқ этилаётган объектлар учун **ЯМР – спектрлар ўрганиб чиқилди.** СпектрларXL- 400-русумли (АҚШ варианты) ЯМР – спектрометр ёрдамида, протонлар учун 400 МГц. ишчи частотада туширилди. Намуналар сифатида тадқиқ қилинаётган эритмалар ва ички стандарт сифатида D₂O оғир сувда DSS қўшган ҳолда уларнинг аралашма-сидан фойдаланилди. Кимёвий силжиш қиймати δ-шкала бўйича олинди. Алоҳида коллаген, шунингдек унинг ортиб борувчи концентрацияси билан гидрофобизатор аралашмасининг ЯМР-спектрлари туширилди. (7-расм). Коллаген спектри кўрсатиб турганидек, юқорида келтирилган тузилиши ва структурасининг ўзига хос хусусиятлари спектрада ўз тасдиғини топди.



7. Расмда III вариант назорат намуналарининг ЯМР–спектрлари тасвирланган.

Спектрнинг барча чизиклари кенг ва яхши ҳал этилмаган, бу барча полимер спектрлари ва структура элементларини секин реориентацияланиши учун хос бўлган диполли кенгайтирилганлик билан боғлиқ (7-расм). 4,7-2,7 мд

оралиқда аминокислота α - протонлар сигналлари, шунингдек, гетероатомларга α - и β -ҳолатда жойлашган протонлар сигнали жойлашган.

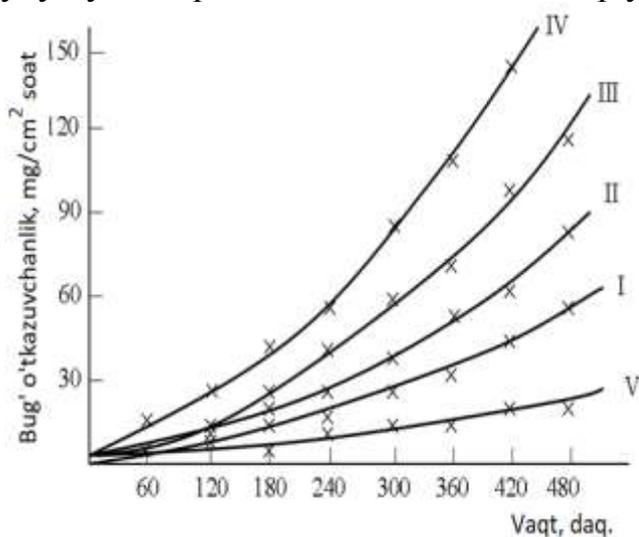
2,7 – 0,9 мд оралиқда тўйинган занжирнинг бошқа протон сигналлари жойлашган. Композиция билан ишлов берилган V вариант назорат намуналари ва ишлов берилмаган VI вариант намуналари спектрида сезиларли даражада ўзгаришлар рўй бермади.

Коллагеннинг интенсивлиги ва сигналлар ҳолати амалий жиҳатдан ўзгармади, кучли майдон оралиғида паст интенсивли сигналлар пайдо бўлди, бу холат ПВЭДГОХС га, айниқса III, IV вариант намуналарига таалукли бўлган. Шундай қилиб, мазкур гидрофобизаторнинг функционал коллаген гуруҳи билан ўзаро кимёвий таъсир этиши олинган натижаларда тасдиқланди.

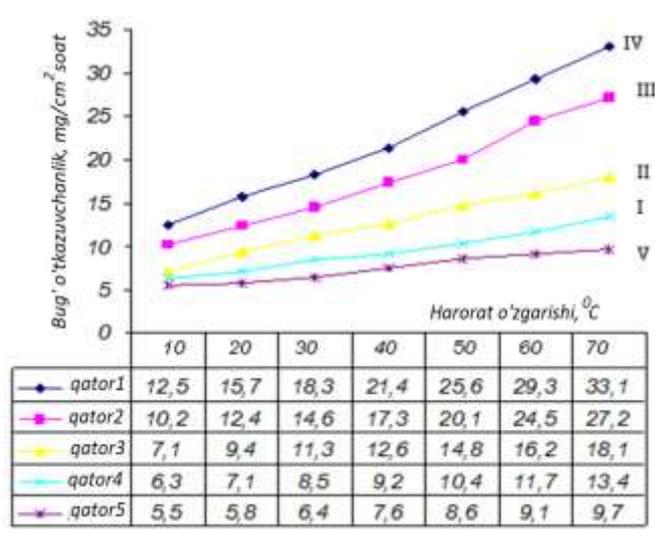
Гидрофобланган пойабзал чармини нам алмашувчанлик хусусиятини тадқиқ этиш

Қишки мавсум учун мўлжалланган пойабзалларнинг устки қисми нам алмашувчанлик хусусияти, яъни уларни оёқ кафтидан ажралиб чиқаётган намликка бардошлилиги муҳим аҳамиятга эга.

Юқорида қайд қилинган маълумотларни ҳисобга олган ҳолда, гидрофобланган тажрибавий чарм намуналарининг нам алмашувчанлик хусусиятини кенг ҳарорат интервалида, шунингдек одам оёқ кафти ҳароратига мувофиқ равишда фиксацияланган намлик манбаи ҳароратида баҳолаш вазифаси мақсад қилиб олинди. 8-расмдан кўришиб турганидек, барча буғ ўтказувчанлик эгри чизиклари ўрнатилган градиент билан боғлиқ бўлмагунгача катта бўлмаган, дастлабки ностационар участкага ва турли чарм намуналари учун узайтирилган чизикли стационар участкага эга.



8.Расм. +30 °С ҳароратда ушлаб туриш вақитга боғлиқ бўлган (I-IV) тажрибавий (I-IV) гидрофобланган ва (V) дастлабки назорат чарм намуналарининг буғ ўтказувчанлик кинетик эгри чизиклари

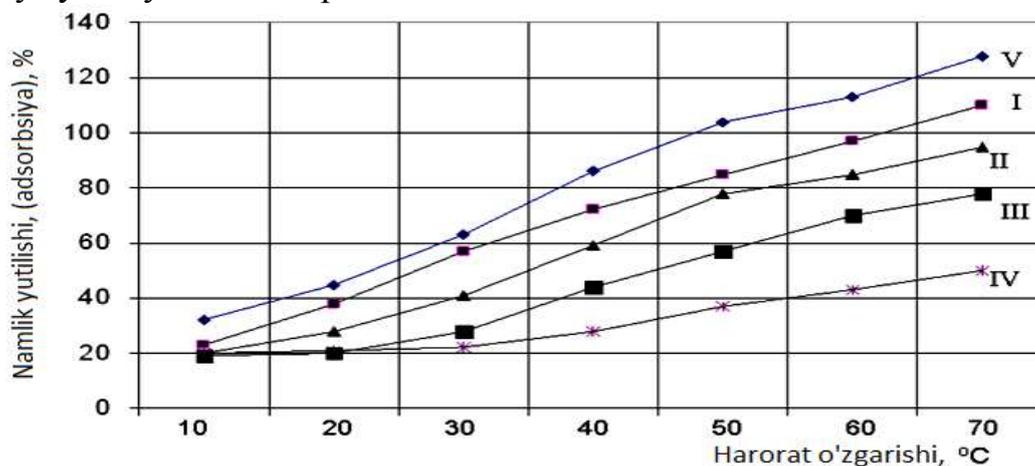


9.Расм. гидрофобли (I-IV) тажрибавий ва дастлабки (V) назорат чарм намуналарининг буғ ўтказувчанлик кўрсаткичи ҳарорат ўзгаришига боғлиқлиги

Тўғри чизикларнинг энг катта нишаблик III-IV тажрибавий табиий чарм намуналарида ва энг кичик нишаблик дастлабки назорат чарм намуналарида

намоён бўлди. Тўғри чизиқлар нишаблиги бўйича тадқиқ қилинаётган материалларнинг буғ ўтказувчанлик катталиги ҳисобланди.

Олинган натижалардан маълум бўлдики, бунда IV тажрибавий чарм намунаси энг юқори буғ ўтказувчанлик кўрсаткичига эга. Сўнгра, барча синовдан ўтказилаётган гидрофобли чарм материалларининг нам ютувчанлик кўрсаткичи турли ҳарорат градиентларида буғ ўтказиш жараёнида аниқланди, бунда энг юқори нам ютувчанлик кўрсаткичи кам буғланувчан кўрсаткичига эга бўлган гидрофобланмаган дастлабки назорат чарм намуналарида кузатилди, V назорат чарм намуналари эса минимал нам ютувчанликка эга бўлди. Буғ ўтказувчанлик ва нам ютувчанлик кўрсаткичлари ҳарорат фарқига боғлиқ бўлган ҳолда ўзгариши 9 ва 10 расмда тасвирланган. Ҳарорат градиенти 20°C дан то 70 °C гача ортиши билан буғ ўтказувчанлик кўрсаткичи турлича ўзгариши аниқланди: гидрофил чарм намуналари учун худди шунингдек, ўзаро боғлиқ транспортли каналлар тизимига эга бўлган кучсиз I тажрибавий чарм намуналари учун ΔT ортиши билан, яъни атроф муҳит ҳарорати пасайиши билан буғ ўтказувчанлик ортади.



10-Расм. Гидрофобланган (I-IV) тажрибавий ва дастлабки (V) назорат чарм материаллар намуналарининг ҳарорат пасайишига боғлиқ бўлган ҳолда нам ютувчанлик ўзгариши

Таркибида поливинилэтилиндигидрохлорсилан миқдори сезиларли даражада кам бўлган намуналар учун ΔT ортиши билан манфий ҳарорат оралиғида буғ ўтказувчанлик камайиши тенденцияси кузатилади. Буғ кўчирилишида ΔT қиймат ортиши билан нам ютувчанлик ҳам ортиб боради.

Ушбу фактга қуйидагича далил келтирамиз, III-IV чарм тажриба намуналари ва V назорат намунасида олинган натижаларни қиёсий таққослайдиган бўлсак, V назорат намунасининг нам ютувчанлик кўрсаткичи сезиларли даражада юқори эканлигини пайқаш мумкин. Бу тўлиқ тушунарли, чунки чарм материалларининг структурали тузилиши ўзига хос экан, энг юқори нам ютувчанлик эса назорат чарм намунасида кузатилади.

Шак-шубҳасиз, тажрибавий намуналарда конденсирланган намлик материалдаги транспорт йўллари ёпиб қўяди. Бунга чарм материалнинг устки қатламлари сезиларли даражада тикинлаб бекилиб қолиши сабаб бўлади. Гидрофобланмаган назорат чарм намунаси учун асосан термодиффузия

ҳисобига намоён бўладиган ортиқча намлик, транспорт йўлларини очик қолдирган ҳолда, чарм микроструктурасидаги ички ғоваклар деворида ютилади.

Пойабзал устки қисми учун мўлжалланган чармни гидрофоблаш жараёнини оптималлаштириш

Динамик шароитларда пойабзал устки қисми учун мўлжалланган чармнинг сув ўтказувчанлик даражасини аниқлаш бўйича ўтказилган экспериментларда муҳим аҳамиятга эга бўлган технологик кўрсаткичлар экспериментларни режалаштириш усули ёрдамида аниқланди. Уларга сув ўтказувчанлик кўрсаткичларини киритиш лозим, масалан, эритма сарфи $3,0 \text{ мл/дм}^2$, эритма ҳарорати 27°C ва қуриштириш муддати 9 мин.

Динамик шароитларда пойабзал устки қисми учун мўлжалланган чармнинг сув ўтказувчанлик кўрсаткичинини оптималлаштиришда эритма сарфи (x_1 , мл/дм^2), қуриштириш муддатини (x_2 , мин) ва эритма ҳароратини (x_3 , $^\circ\text{C}$) аниқлаш керак бўлди.

Математик модел регрессия тенгламаси шаклида қурилди:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

$|b_i| \geq S_{b_i}t$, шароитда (Стьюдент t-критерияси) регрессия коэффициенти муҳим аҳамиятга эга бўлди.

Эҳтимол ишончли бўлиши учун $P=0,95$ ва 24 даражада Стьюдент эркин критериялари $t=2,09$ бўлса, у ҳолда:

$$S_{b_i}t = 0,52 \cdot 2,09 = 1,0868, \quad |b_0| = 72,81 > 1,0868, \quad |b_1| = 1,56 > 1,0868$$

$$|b_2| = 0,69 < 1,0868 \quad |b_3| = 1,44 > 1,0868$$

b_2 коэффициент унчалик муҳим аҳамиятга эга эмас, яъни (x_3) композитни киритиш унча катта аҳамият касб этмайди ва якуний регрессия тенгламаси қуйидагича ифодаланади: $y = 72,81 - 1,56X_1 + 1,44X_3$

Шу тарзда регрессия тенгламасини тузиб, кейинчалик унинг адекватлиги текширилди, бошқача қилиб айтганда, етарли даражада аниқ жавоб олдикми ёки йўқми аниқладик. Фишер критериялари ёрдамида тенгламанинг адекватлигини текширдик:

$$F_{расч} = \frac{5,17}{2,2} = 2,35 \quad \text{бунда } f_1 = 24 \text{ ва } f_2 = 5 \quad F = 2,85; \quad 2,35 \leq 2,85.$$

Пойабзал устки қисми учун мўлжалланган чармни гидрофоблаш технологик жараёнини бошқариш учун ушбу тенгламани қуйидаги натурал ўзгарувчилар орқали ифодалаш мумкин

$$y = 72,81 - 1,56\left(\frac{x_1 - 5}{1}\right) + 1,44\left(\frac{x_3 - 27}{5}\right); \quad y = 72,834 - 1,56x_1 + 0,288x_3$$

Шундай қилиб, тўлиқ факторли эксперимент ёрдамида чизиқли модел кўринишидаги тахминий математик ифода олинди. Белгилаб қўйиш жоизки, бунда, у гидрофоблаш оптимум оралиғини топиш имконини беради.

Пойабзал устки қисми учун мўлжалланган гидрофобли ишлов берилган чармга қуёш нурлари инсоляцияси ва ёғингарчилик таъсири.

Барчага маълумки, Ўзбекистон Республикаси Марказий Осиёда жойлашган ва қулай иқтисодий шунингдек, стратегик жойлашган. Ўзбекистон худудида ҳар йили 300 дан ортиқ қуёшли кунлар ва 300 мл ёғингарчиликлар кузатилади.

Шуни таъкидлаш лозимки, қуёш нурларини табиий чармга таъсир этиши борасида тадқиқотлар етарлича ўрганиб чиқилмаган. Юқорида келтирилган маълумотлар билан боғлиқ бўлган ҳолда, тадқиқотда гидрофобли таркиб билан ишлов берилган пойабзал устки қисми учун мўлжалланган чармга қуёш нурлари ва ёғингарчилик таъсир этишини ўрганиб чиқиш ва табиий атмосфера шароитларида уларни деструкцияланиш жараёнини ўрнатиш вазифаси долзарб ҳисобланади.

Намуналарнинг морфологик структураси ($\times 3 \cdot 10^4$) чанглатиш усулидан фойдаланган ҳолда REM-100-русумли тўлқинли электрон микроскоп ва Nikon ($\times 60$) оптик микроскоп ёрдамида ўрганиб чиқилди. Белгилаб қўйиш лозимки, бунда кескин иқлимий омиллар таъсиридан сўнг, чарм кўриқдан ўтказилганда уларнинг ранги, структураси ўзгариши ва микро ёриқлар пайдо бўлгани кузатилди. Белгилаб қўйилдики, бунда фойдаланган гидрофоблаш вариантыга боғлиқ бўлган ҳолда, коллаген фибрилляр хосилалари турлича ўзгаради. Назорат намунасига атмосферали инсоляция таъсир этгандан сўнг, унинг фибрилляр структурасининг кўриниши кескин ўзгаради, айниқса тола ўқиға перпендикуляр жойлашган бир қанча микроёриқлар пайдо бўлади ва фибриллар орасида аниқ чегараланган қора зоналар (доғ) пайдо бўлди. Фибрилл контурлари сезилар-сезилмас бўлиб қолди, бир қанча ўйилган учлари кузатилди. Бироқ, гидрофобланган тажриба намуналарда бундай ўзгаришлар кузатилмади. Назорат вариантыда ёриқлар сони ортиши кузатилди ва юзаси ғадир-будур бўлиб қолди. Олинган натижалардан маълум бўлдики, бунда биринчи тўрт ойда намуналар узайиши кескин камайди. Белгилаб қўйиш лозимки, бунда олти ой мобойнида III тажрибавий чарм намуналар бошқа намуналарга нисбатан минимал узайишга эга бўлди, максимал эса кузатилаётгандек V назорат намунасида намоён бўлди. Уларнинг фарқи, узайиши тахминан 10% ни ташкил этади, бу яна бир бор тадқиқ этилаётган объект атроф муҳит таъсирига бардошли юқори гидрофобли хусусиятга эга эканлигини тасдиқлайди. Шунингдек, тажрибавий гидрофобланган ва назорат намуналарининг кимёвий таркибини ўрганиб чиқиш муҳим аҳамият касб этиши тақдим этилди. Олинган тадқиқот натижаларидан маълум бўлдики, бунда тажрибавий намуналар таркибида поливинилэтинилдигидроксихлорсилан миқдори ортиши билан мувофиқ равишда хром оксида ва кремний диоксида миқдори ҳам ортиб боради. Шунингдек, кулнинг ва органик эритмалар билан экстракцияланган моддаларнинг нисбий миқдори бир неча бор ортиши кузатилди. Чарм таркибий қисмининг ўзгариши ошланиш (продуба) сони ўзгаришига олиб келади. Тажрибавий чарм намуналарида ўртача ошланиш (продуб) сони ўртача кўрсаткичи барча вариантлар бўйича 32,15 %ни ташкил этди, бу кўрсаткич назорат намунасига нисбатан 20 % га кўп. Ошланиш сонини

ортиши чарм буюмларини эксплуатацион хоссаларини яхшилади. Чарм буюмлари инсонлар учун узоқ вақт хизмат қилади.

Шундай қилиб олиб борилган экспериментлар натижаларидан яққол кўриниб турганидек, бунда қуёш энергиясининг инсоляциси ва ёғингарчилик комплекс физик-кимёвий ўзгартиришларни таъминлайди. Бундай жараёнлар сезиларли даражада юқори тезликда кислород, озон ва бошқа газлар, шунингдек қуёш нурлари, иссиқлик ва ҳаво намлиги таъсири остида рўй беради. Ўтаётган жараёнлар характериға чарм таркибидаги гидрофобловчи бирикма жиддий равишда таъсир этади. Шундай қилиб, чарм эскириши ва парчаланиш жараёни олдиндан бартараф қилинади.

Гидрофобизаторлар билан ишлов берилган сувға бардошли чармнинг гигиеник хусусиятлари

Гидрофобланган чарм намунасининг сув ўтказувчанлик кўрсаткичи динамик шароитларда кескин пасайиши кузатилди, бу динамик шароитларда сув ўтказувчанлик кўрсаткичи кескин пасайиб кетиши, деформация жараёнларининг чармға циклик таъсир этиши натижасида чармнинг гидрофобланган юза қатламлар структурасининг бузилиши билан боғлиқ.

Гидрофоблаштиришда хромли ошланган III вариант чарм намунаси энг юқори самарадорликка эга бўлди (3жадвал). Динамик шароитларда тўртта тажрибавий ўртача намуналар бўйича сув ўтказувчанлик кўрсаткичи 78,75 минут, назорат намунасида эса 61 % ни, I –вариант тажрибавий намуна ҳолатида 53,3 % ни ташкил этди. Икки соатли ишлов бериш жараёни таҳлил натижаларидан маълум бўлдики, бунда намлик сиғими кўрсаткичи барча тажрибавий намуналарға мувофиқ равишда 67,6 %, ва назорат намуналарида 86,4 % ни ташкил этди. Абсолют буғ ўтказувчанлик ортиб борди, ва барча намуналар учун ўртача кўрсаткич $6,0 \cdot 10^{-4}$ (мг/см²·с)дан иборат бўлди, бу 46,7 % кўп, I-вариант тажрибавий чарм намуналарига нисбатан эса 58,9 % ортик.

3-жадвал

Хромли ошланган тажрибавий гидрофобланган ва назорат чарм намуна вариантларининг гигиеник хусусиятлари

Тадқиқ этилаётган тавсифлар	Тажрибавий намуна				Назорат намунаси	
	I	II	III	IV		
Динамик шароитларда сув ўтказувчанлик, мин	54	76	103	82	48	
Динамик шароитларда сув ўтказувчанлик, гр	0,63	0,57	0,24	0,36	0,75	
Статик шароитларда сув ўтказувчанлик, см ³	2 соатли	3,06	2,64	1,52	2,12	3,24
	24 соатли	5,18	4,57	3,46	3,14	6,72
Икки соатли намлик сиғими, %	81,7	74,3	52,3	62,4	86,4	
Икки соатли намланиши, %	48,4	37,8	28,3	31,5	54,3	
Нисбий буғ ўтказувчанлик, %	0,21	0,23	0,28	0,25	0,19	
Абсолют буғ ўтказувчанлик, (мг/см ² ·ч)·10 ⁻⁴	4,1	5,8	7,8	6,3	3,2	
Буғ сиғими, %	13,1	15,8	19,6	17,3	12,4	
Икки соатли гигроскопиклик, %	2,5	3,2	5,6	4,8	1,8	

Юқорида келтирилган маълумотлар асосида белгилаб қўйиш лозимки, бунда тажрибавий намуналар сезиларли даражада юқори гидрофоблаштириш хусусиятига эга. Бу шак-шубҳасиз, поливинилэтинилдигидроксихлорсилан асосида олинган композиция, фибрилляр структурани қоплаб, пардани ҳосил қилувчи гидрофобизаторларни чарм структурасидаги толаларга сингдириш билан боғлиқ. Шу билан бир қаторда чармнинг ички юзасида ғовақлар сони кўпаяди. Шундай қилиб, пойабзал устки қисми учун мўлжалланган чармни гидрофоблашда поливинилэтинилдигидроксихлорсилан асосида олинган гидрофобловчи композицияни қўллаш мақсадга мувофиқлиги ва самарадорлиги ҳақида хулоса чиқариш мумкин.

Гидрофланган пойабзал устки қисми учун мўлжалланган чармнинг механик хусусиятларини тадқиқ этиш

Кейинги тадқиқотларда асосий эътибор чарм намуналари таркиби ва намланишига боғлиқ бўлган ҳолда механик кўрсаткичлар ўзгаришига қаратилди. Буни амалга ошириш зарурияти чарм структурасини чуқурроқ пластификациялаш тахмини билан боғлиқ бўлган ҳолда намоён бўлди.

Тажрибавий гидрофобланган намуналарда қуруқ-ҳаво ҳолатида сезиларли даражада юқори чўзилишга бардошлилик кўрсаткичлари чегараси қайд қилинди. Чунки, I-IV вариант тажрибавий намуналарининг ўртача бардошлилик кўрсаткичи чегараси 30,4% га эга, назорат намуналарига нисбатан 18,3%га ортиқ (4-жадвал). Шак-шубҳасиз, олинган маълумотлардан маълум бўлдики, бунда пойабзалга пардоз бериш жараёнида янги гидрофобизаторларни қўллаш, на фақат уларнинг физик-механик хусусиятларини оптималлаштиради, балки ушбу кўрсаткичларни сезиларли даражада яхшилади.

4-жадвал

Гидрофоб композициялар билан ишлов берилган тажрибавий ва назорат чарм намуналарининг қиёсий таққосланган механик хусусиятлари

Кўрсаткичлар номи	Вариантлар					
	Тажрибавий намуналар				Назорат намуналари	
	I	II	III	IV	V	ГОСТ 939-94
10 МПа чўзилувчанлик берилганда мустаҳкамлик чегараси	2,4/4,0	2,4/5,2	2,5/5,6	2,5/5,2	2,2/3,5	1,6 кам бўлмаган
10 МПа кучланишдаги узайиши, %	20/24	21/26	22/28	21/26	19/24	18-30
Устки қатламида ёриқлар пайдо бўлишидаги кучланиш, МПа	1,7/3,5	1,8/3,6	2,3/3,7	2,0/3,6	1,6/3,4	1,7 кам бўлмаган
Қопламанинг такрорий эгилишга бардошлилиги, балл	3/4	3/4	4/5	4/5	2/3	2 кам бўлмаган
Нам ишқаланишга юзани бардошлилиги, айланалар сони (число оборот.)	320/650	380/670	450/700	430/700	270/600	200 кам бўлмаган

Изоҳ: а) *Материал- (яловка) енгил табиий юзага эга сизир чарми*; б) *суьратда-қуруқ –ҳаво, махражда намланган*

Тадқиқот натижалар гидрофобловчи композициялар ва уларнинг компоненти танлаш бўйича илмий-технологик асосларни белгилаш имконини беради. Эксперимент тарзда белигилаб қўйилдики, бунда III – тажрибавий таркиб чармнинг майдонни зичлигини яхшилади ва толалар тўқимаси орасида уларни фиксациялаш ҳисобига чармнинг структурасини мустаҳкамлайди. Бунинг натижасида чарм микроструктурасидаги ғоваклик камаяди ва унинг механик хусусиятлари яхшиланади.

Оптималь микдордаги акрилли ва силоксанли полимерлардан фойдаланиб, турли дастлабки нисбатда гидрофобизаторларни қўллаган ҳолда пойабзал устки қисми учун мўлжалланган чармнинг бардошлилик хусусиятини керакли чегараларда ростлаш мумкин. Белгилаб қўйилдики, бунда гидрофоблаш компоненти билан ишлов берилган чарм намуналар юқори узилишга чидамлик хусусиятига эга бўлади, шу билан бир қаторда чўзилиш кўрсаткичларини пойабзал устки қисми учун техник шартларда ўрнатилган чегарада сақлаб қолади.

Диссертациянинг “Пойабзални гидрофоблаш технологияси ва унинг техник-иқтисодий жихатлари” номли бешинчи бобида амалдаги ва ишлаб чиқилган ихчам физик-кимёвий пардозлаш технологиясининг пойабзал устки қисмини гидрофоблашни принципаал технологик схемасини тузиш ва гидрофобловчи композиция асосидаги пардозловчилар билан чарм буюмларини оптималь пардозлаш технологияси яратишдан иборат.

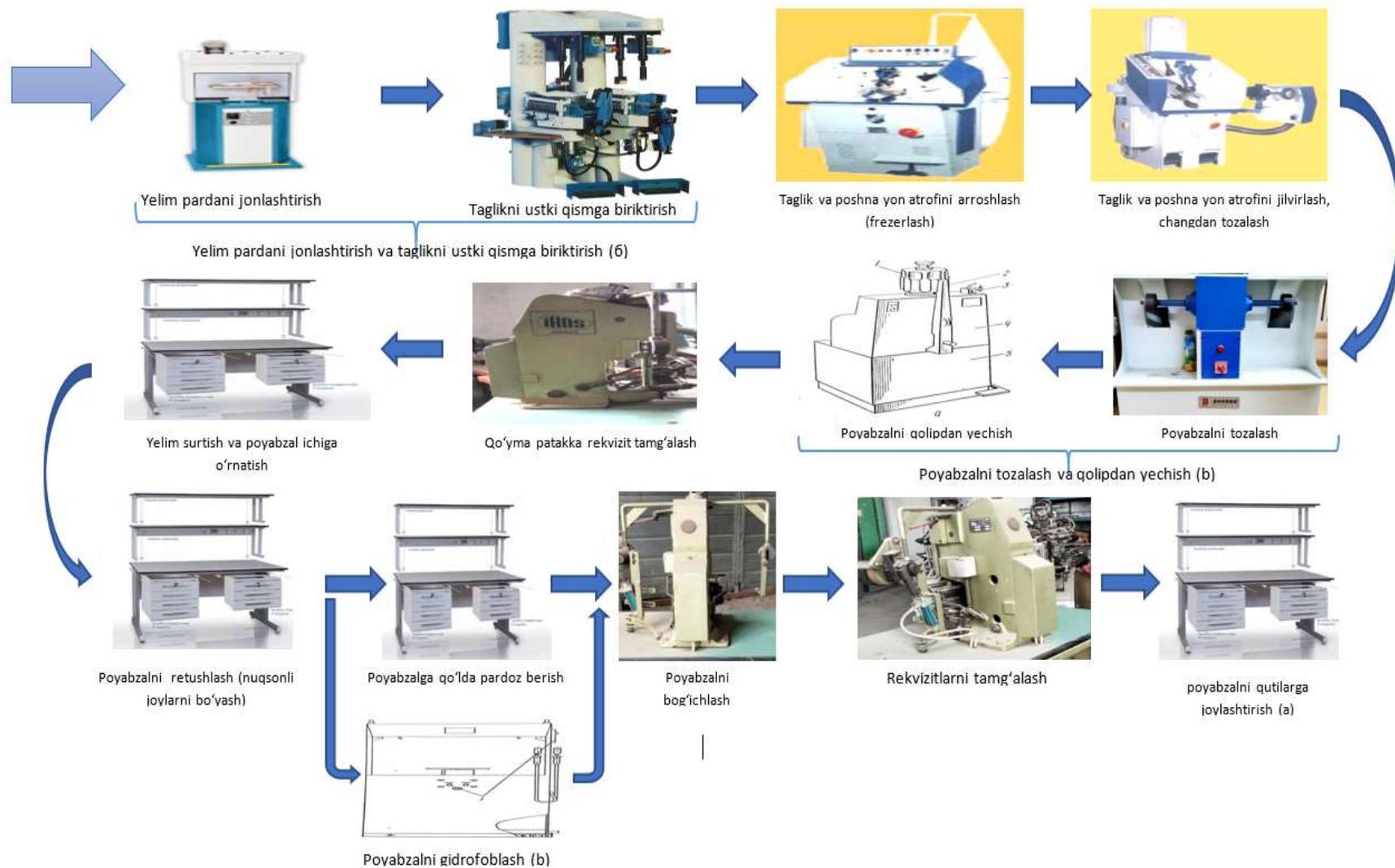
Чарм буюмларидан пойабзални пардозлаш технологик жараёнларида умум қабул қилинган технология бир нечта мураккаб ва оралик операцияларни кўзда тутиб, улар баъзи ташкилий-технологик муаммоларни юзага келтиради. 11-расмда Дастлабки (а) ва ихчам (компакт) (б) механик ва физик-кимёвий пардозлаш принципаал технологик схемаси келтирилган. 11-расмдан кўриниб турибдики, чарм буюмларини механик ва физик-кимёвий пардозлашнинг мавжуд технологияси қуйидагилардан ташкил топади:

Елим пардани жонлаштириш (активация), тагликни устки қисмга бириктириш, таглик ва пошна ён атрофини аррошлаш (фрезерлаш), таглик ва пошна ён атрофини жилвирлаш, чангдан тозалаш, пойабзални тозалаш ва пойабзални қолипдан ечиш, қўйма патакга реквизит тамғалаш, елим суртиш ва пойабзал ичига ўрнатиш, пойабзални қўлда пардоз бериш, пойабзални ретушлаш (нуқсонли жойларни бўйлаш), пойабзални аппретуралаш, (сайқал бериш), пойабзални боғичлаш, тамғалаш ва пойабзални кутиларга жойлаштириш операциялардан иборат.

Чарм пойабзални мавжуд анъанавий технологияси технологик жараёнларнинг давомийлиги билан характерланиб, бу ҳолат физик-кимёвий пардозловчи жараёнларини мақсадга мувофиқини ишлаб чиқишга тақозо қилади. Таклиф қилинган чарм буюмларини механик ва физик-кимёвий пардозлашнинг янги технологияси айрим операцияларни жамлашга олиб келди: Елим пардани жонлаштириш (активация) ва тагликни устки қисмга бириктириш, таглик ва пошна ён атрофини аррошлаш (фрезерлаш), таглик ва пошна ён атрофини жилвирлаш, пойабзални тозалаш ва пойабзални қолипдан

ечиш, қўйма патакга реквизит тамғалаш, елим суртиш ва пойабзал ичига ўрнатиш, пойабзални ретушлаш (нуқсонли жойларни бўяш), пойабзални гидрофоблаш, пойабзални боғичлаш, тамғалаш ва пойабзални кутиларга жойлаштириш компакти операциялардан иборат.

Янги гидрофобловчи композицияни чарм буюмларини пардозлаш технологик жараёнларида қўллашда унификацияланган ихчам технологияси тежамкор ва шу билан бир вақтда чарм буюмларини гигиеник хоссаларини, сифатини яхши таъминлайди.



Расм.11. Амалдаги (а) ишлаб чиқилган ихчам механик ва физик-кимёвий пардозлаш технологиясининг (б) пойабзал устки қисмини гидрофоблашни принципиал технологик схемаси

Йиллик кутиладиган иқтисодий самарадорлик

Пойабзалга пардоз бериш учун гидрофобловчи композицияни тажрибадан аввалги ва сўнги қийматларини таққослаш

Компоненлар	Ўртача хақиқий улгуржи қиймати кг	1000 дм ² сарфи		Жуфтдаги сарфи	
		1000 дм ² даги сарфи. кг	Умумий қиймати сум	Жуфтдаги сарфи, кг	Умумий қиймати сум
тажрибавий					
Метакрил эмульсия, 20%	22500	0,64	14400,00	0,0192	430,20
Гидролизланган полиакриламид	13550	0,0512	690,37	0,001536	20,08
Поливинилэтинилдигидроксихлорсилан-80%	17500	0,512	9080,40	0,01536	250,00
Эмульгирланган углеводород ИЛ-12	2000		900		
Пенетратор	13000	0,0768	990,84	0,002304	30,00
Итого:		1,28	26070,61	0,030	780,28
Полиэтилгидросилоксан (назорат)	110200	0,896	113254,2	0,030	4853,2
Бутанол	16200	0,384	48537,2		

Иқтисодий самарадорлик куйидаги тенглама орқали аниқланади:

Бир жуфт пойабзал учун $\mathcal{E}_{\text{ф}} = C_1 - C_2 = 4853,2 - 780,28 = 4072,92$ сўм

C_1 – Синовдан аввалги бир махсулотнинг тан-нархи, сўм

C_2 – синовдан сўнги бир махсулотнинг тан-нархи, сўм

Ишлаб чиқариш шароитида 400 жуфт елимлама усулда бириктирилган эркалар ботинкасига пардозлаш жараёнида гидрофобловчи композицияни билан сайқал берилди.

Бир иш кунидаги хақиқий иқтисодий самарадорлик куйидаги тенглама орқали аниқланади:

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = \mathcal{E}_{\text{ф}} \cdot U_{\text{пр}} = 4072,92 \cdot 400 = 1,629168 \text{ млн.сўм.}$$

$U_{\text{пр}}$ – Бир кунда ишлаб чиқарилган пойабзал миқдори, жуфт:

Бир ой иш кунидаги хақиқий иқтисодий самарадорлик куйидаги тенглама орқали аниқланади:

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = \mathcal{E}_{\text{ф}} \cdot N_{\text{пр}} = 1,629168 \cdot 24 = 39,761699 \text{ млн.сўм}$$

$N_{\text{пр}}$ - 24 иш куни

Амалиётда импорт материал ўрнига янги гидрофобловчи композицияни қўллаш ҳисобига бир иш кунида 400 жуфт пойабзалдан олинган иқтисодий самарадорлик 1,629168 млн. сўмни ташкил этди. Тажриба намуналарни тадқиқ эвазига кутиладиган йиллик иқтисодий самарадорлик 477,020388 млн.сўмни ташкил қилади.

ХУЛОСАЛАР

1. Илк бора, чарм буюмларига пардоз бериш жараёнида тайёр маҳсулотни конформацион ўзгаришини ошириш ва табиий чарм майдонининг молекула узра тузилишини тартибга солиш имконини берувчи, юқори физик-механик хусусиятга ва юқори сифат кўрсаткичларига эга бўлган янги гидрофобловчи композицияларни қўллаш имконияти аниқланди.

2. Янги гидрофобланган таркиб ҳисобига гидрофобланган чармнинг адсорбцион хусусиятини камайишига сабаб, устки чарм юзасига алоҳида чарм микроструктурасидаги глабула кўринишидаги чўкиндилар қўшимча таъсир этиши ва характери билан боғлиқ. Чармнинг юза қисмига киритилган специфик таркиб ҳисобига майда ғоваклар миқдори ортади, бунинг натижасида, улардаги намлик конденсацияланиш тезлиги ҳам ортади.

3. ПВЭДГОХС асосида гидрофобловчи композиция билан чарм юзасига ишлов берилганда, гидрофоб хусусиятлар ортиши аниқланди. Пойабзал устки қисмига гидрофобли ишлов беришда четки хўлланиш бурчагини 30 % га оширилди, томчи юмлаб тушиш бурчаги 60%га камайтирилди, пойабзал устки материали намлик сифими намланишини камайтириш, сувга бардошлилик хусусиятини эса 2 марта ошириш имконини берди.

4. Пойабзалга яқунловчи пардоз бериш босқичида чарм юзасини: $0,4 \pm 0,1$ мл/дм² миқдорда сарфлаш, гидрофоб таркибдаги ПВЭДГОХС масса улушидан 5% қўшиб тайёрлаш белгиланди, атмосфера шаротида 20°C ҳарорат остида 20 минут давомида қуритилди ва қуритиш агрегатида 90°C ҳарорат остида 9 минут давомида қуритиб ишлов бериш режими аниқланди.

5. Пойабзални пардозлаш воситаси сифатида фойдаланиладиган, пойабзал устки қисми учун мўлжалланган хромли ошланган чармга ПВЭДГОХС асосида гидрофобловчи композиция билан ишлов бериш, унинг жозибадор ташқи кўриниши, гигиеник хусусиятларини сақлаб қолиш, иккита кузги-қишки фасл муддатида пойабзални тез намланиши ва устки қисм материалида нуқсонлар пайдо бўлишини бартараф этиш имконини беради.

6. "ИК" спектрида ўтказилган тадқиқот натижаларига кўра, гидрофоблаш самарадорлиги турли композитларни қўллаш ҳолатида углеводородли радикаллар ориентациясида сувга бардошли пардани ҳосил қилган ҳолда, гидрофобизаторларнинг функционал коллаген гуруҳлари билан ўзаро таъсир этишига боғлиқлиги асосланди.

7. "УФ" спектроскопия усули ёрдамида ПВЭДГОХС асосида олинган гидрофобловчи композиция билан ишлов берилган коллаген гидролизатларида 285 нм.гача максимум ютилиш аниқланди. Ушбу максимум композит билан боғланган коллаген иштирок этишидан далолат беради. Шундай қилиб, мазкур

гидрофобизаторнинг функционал коллаген гуруҳлари билан кимёвий ўзаро таъсир этиши ҳақидаги фикр мулоҳазалар мавжудлиги олинган натижаларга кўра тасдиқланди.

8.DSC ва TG усули ёрдамида турли ҳароратда структурали фазалари бири-биридан фарқ қиладиган гидрофобланган чармнинг термоаналитик ўзгаришлари бўйича олиб борилган тадқиқотлардан маълум бўлдики, бунда эндотермик жараёнда кузатиладиган иссиқлик ютилиши ҳисобига, дастлаб гидрофобланган чарм намуналаридан сув молекулалари ажралиб чиқади. Ҳарорат ортиши билан иссиқлик ажралиб чиқишида экзотермик реакция самарадорлиги ортади ва намуна массаси камаяди.

9.Тажрибавий гидрофобланган намуналарнинг экзотермик реакцияга кириш самарадорлиги, чарм микроструктурасида кристалл зоналари эриб кетиши билан боғлиқлиги экспериментал тарзда исботланди. Бу шундан далолат берадики, бунда янги гидрофобловчи таркиб кристалл зона чегарасига чуқур кириб боради ва қўшимча кўндаланг боғламларни ҳосил қилади. Бунда ҳарорат интервалида табиий чарм ва унинг компонентлари эриб кетиши камаяди.

10.Рентгеноструктурали таҳлил нажасида маълум бўлдики, бунда чармларни гидрофоблаш намуналарнинг кристаллик даражасини ошириш имкониятини беради. Натижада, сезиларли даражада тартибли структурага эга бўлган материал ҳосил бўлади, бу эгри чизикларнинг дифракцион максимум ярим кенглиги камайганлигидан далолат беради.

11.Тадқиқот натижаларига кўра, қуёш нурлари инсоляцияси ёғингарчилик билан алмашилиб келиши. узоқ вақт давом этишида, пойабзал устки қисми учун мўлжалланган хромли ошланган чармнинг узилишдаги кучланиши ва гидротермик деструкция сезиларли даражада камаяди.

Белгилаб қўйилдики, бунда чармнинг гидротермик деструкцияда узилиш кучи маълум қонуният асосида ўзгаради: гидротермик деструкцияни камайиши узилишдаги кучланишни камайишига олиб келади. Атмосферада материалда эскириш юз бераётган жараёнлар характери гидрофобловчи таркиб билан ишлов берилганда эскириши, деструкцияга учраши камаяди.

12.Ўзбекистон давлат «ЎЗЧАРМСАНОАТ» ассоциацияси МЧЖ «Пойабзалчи» корхонасида, янги гидрофобловчи композицияни пардоз бериш жараёнида қўллаган ҳолда, эксплуатацион сифат кўрсаткичлари яхшиланган тайёр маҳсулот олиш технологияси яратилди (2022й). Тажрибавий ишлаб чиқариш шароитида янги гидрофобловчи композицияни тадқиқ қилинган ҳолда, бир кунда 400 жуфт пойабзал ишлаб чиқарилди. Амалиётда импорт материал ўрнига янги гидрофобловчи композицияни қўллаш ҳисобига 400 жуфт пойабзалдан олинган иқтисодий самарадорлик 1,629168 млн.сўмни

ташкил этди. Кутилаётган иқтисодий самарадорлик бир йилда 477,020388 млн.сўмни ташкил этди.

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

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

ДЖУРАЕВ АБДУЖАЛИЛ МАННАПОВИЧ

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭФФЕКТИВНОЙ
ГИДРОФОБИЗАЦИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОЖИ НОВЫМИ
ПОЛИМЕРНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ**

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

**АВТОРЕФЕРАТ ДОКТОРСКОЙ (DSc) ДИССЕРТАЦИИ
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2024

Тема диссертации доктора наук (DSc) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистана B2020.3.DSc/T374.

Докторская диссертация выполнена в «Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности»

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский, резюме) размещен на веб-странице по адресу Научного совета (<http://web.ttyesi.uz>) и Информационно-образовательном портале «Ziyounet» (www.ziyounet.uz).

Научный консультант: **Кодиров Тулкин Жумаевич**
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты **Бахадиров Гайрат Атахонович**
доктор технических наук, профессор

Жураев Асрор Бахтиёр угли
доктор технических наук, профессор

Худайбердиева Дилфуза Бахрамовна
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация: **Бухарский инженерно-технологический институт**

Защита диссертации состоится 28 ноября 2024 года в 10⁰⁰ часов на заседании разового Научного совета DSc.03/30.12.2019.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности по адресу: 100100, г.Ташкент, ул.Шохжахон, 5. Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2-й этаж, 222-я аудитория. Тел.: (99871) 253-06-06, (99871) 253-08-08. факс: (99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована за №208). Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5. Тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан 12 ноября 2024 года.
(реестр-Протокол рассылки №208 от 12 ноября 2024 года).



Х.Х.Камилова

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

А.З.Маматов

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

Н.Б.Мирзаев

Председатель разового Научного семинара
при Научном совете по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))

Актуальность работы и востребованность темы диссертации.

Мировое производство кожи и меха развивается быстрыми темпами, в том числе усиливается конкурентная среда на обувном рынке, благодаря чему предприятия по производству обуви могут быстро адаптироваться к рыночной среде, создавать больше товаров, отвечающих требованиям местных потребителей, и производить продукцию высокого качества. Качественная водонепроницаемая кожаная обувь с конкурентоспособными, эксплуатационными характеристиками с использованием энергоресурсоэффективных технологий и технических средств занимает одно из ведущих мест. В настоящее время стремление создавать обувь легкую, удобную и благоприятную для здоровья людей, требует внедрения оборудования и устройств, реализующих качество современного процесса производства обуви. В связи с этим важно использовать качественное и энергоэффективное оборудование и приспособления для отделки обуви.

В результате анализа обувной продукции, выпускаемой ведущими мировыми обувными предприятиями, установлено, что конструкция обуви, детали, используемые при ее изготовлении, способы их крепления, выбор метода герметизации швов, основанные на гидрофобизации, с использованием специальной аппретуры, с высоким качеством гидроизоляции за счет комплексного подхода. Проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, направленные на разработку новых научно-технических решений ресурсосберегающих технологий и технических средств приготовления продукции. В связи с этим особое внимание уделяется тому, что технология гидрофобной обработки кожи не только позволяет воде стекать с поверхности обуви, но и позволяет коже «дышать» благодаря своим водоотталкивающим свойствам. В процессе эксплуатации обувь подвергается воздействию различных атмосферных, механических и химических факторов, которые отрицательно влияют на ее эксплуатационные и эстетические свойства.

Принимаются широкие меры по расширению ассортимента видов кожи, производимых в нашей стране, снижению энергопотребления, повышению эффективности технологий, дальнейшему увеличению экспортного потенциала нашей страны и достигаются определенные результаты. В стратегии развития нового Узбекистана, среди прочего, «увеличение объемов производства промышленной продукции к 2026 году за счет заполнения существующих пробелов в производстве обуви и кожаных готовых изделий из кожаных изделий в регионах, а также увеличение производство готовых изделий из кожи в 2,3 раза. Определены 2 важные задачи. При реализации этих задач, в том числе по снижению трудозатрат и энергозатрат при производстве обуви, ресурсосбережению, разработке ресурсосберегающих приемов и технологий при производстве качественной продукции, реализуются комплексные мероприятия и достигаются определенные результаты. Следует отметить, что количество полимерных материалов и ряда специальных препаратов, предназначенных для кожевенно-обувной технологии в независимых странах и

ГАК «Узкимёсаноат», существенно ограничено, их недостаточно для решения проблемы. В связи с этим данная диссертационная работа направлена на рациональное использование существующих местных и вновь создаваемых материалов, их состав и решение других важных задач.

Указы Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № ПФ-60 «О новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы» и № PQ-4982 от 8 февраля 2021 года «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию кожевенно-обувной и меховой промышленности» Данная диссертационная работа служит в определенной степени реализации задач, определенных в постановлении от 3 мая 2018 года PQ-3693 «О мерах по дальнейшему стимулированию развития и экспортного потенциала кожевенной промышленности», обувной и меховой промышленности», а также в нормативно-правовых документах, связанных с этой деятельностью.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Диссертация выполнена в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологии: ГНТП-12 - «Создание ресурсо-сберегающих, высокоэффективных технологий производства, переработка и хранение продукции технологических, зерновых, овощебахчевых, плодовых, лесных и др. культур»; ОТ-ФЗ - «Химия, биология и медицина»; ППИ-3 - «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение, транспорт, машино- и приборостроение»; ИП-2 - «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение».

Обзор международных научных исследований по теме диссертации³. Исследования по разработке гидрофобизации кожевенных изделий полимерными материалами проводятся в таких странах как Италия, США, Германия, Корея, Китай, Япония, Англия, Канада, Россия и др.

Ведущими научными центрами: Department of Tongji University, Shanghai, Peop. Rep. China. Cailiao Kexue Yu Gongcheng Xuebao, School of Materials Science and Engineering at the Georgia Institute of Technology, Royal College of Art, London, Technische Universitat Dresden, Shinshu University, Korea Dyeing Technology Center, Korea Institute of Industrial Technology. The Journal of the American leather Chemists association, Jingxi Huagong. Xianyang, Peop. Rep. China, Stazione Sperimentale l'Industria Pelli, Materie Concianti, Naples, Italy, Patent written in German, The Journal of the American leather Chemists association и Академия наук России. Установлено что для получения требуемого технологического эффекта, от применения двух и более водорастворимых

³ ¹ Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации осуществляется на основе:

Акц. заявка 61-215 779 Япония, МКИ D 06 H 15/564. Способ изготовления водоотталкивающей ткани. № 61-215779; заявл. 19.03.85; опубл. 25.09.86, Бюл. № 4, Yang Bai-qin, Zhang Li-jiao, Wang Xu. Preparation of softener containing organosilicon and its application in leather. // Jingxi Huagong. Xianyang, Peop. Rep. China. 2002. № 19. -P. 94-97, Naviglio, B.; Moog, G.; Munz, K. H.; Tomaselli, M.; Castiello, D.; Ernekl, H.; Muscariello, G. Leather stabilization with sodium silicate (water glass): Environmental aspects and use of shavings. (Stazione Sperimentale l'Industria Pelli, Materie Concianti, Naples, Italy). *Cuoio, Pelli, Mater, Concianti* 2000, 76(4), 229-241 (Ital), Патент 725676 ФРГ, МКИ D 06 N 7/00, A 41 D 31/02. Водонепроницаемый материал, проводящий воздух. Заявл. 09.01.87; опубл. 03.12. 98, Патент Канады. 2059726. Contoured moulded footwear and method of marking same. C. Gordon. Genfoot Inc.- № 610819. 19.11.96. PЖ. 6B 203 П №6., . Патент США. 5499459. Footwear with replacable, watertight bootie. Rita, H.N.Brown. Shoe Co, Inc. № 319120. 19.03.96. PЖ.и других источников.,

полимеров, кроме правильного выбора компонентов, важное значение имеют их исходные соотношения в получаемых композитах, которые существенным образом влияют на свойства обрабатываемых материалов для изделий из кожи.

Таким образом, можно заключить об отсутствии в литературе важных теоретических и практических данных исследований и рекомендаций для создания гигиеничной обуви с точки зрения влагообмена, а также отсутствия общепринятой методики и критериев оценки гигиеничности обуви и обувных материалов. Это обстоятельство не позволяет объективно обосновывать требования, которым должны соответствовать материалы, применяемые в качестве деталей обуви и других изделий из кожи для обеспечения их комфортности. Отсюда и возникает целесообразность проведения исследований с целью решения наиболее важных ряда научно-прикладных задач. Изученные материалы подтвердили актуальность направления по разработке более эффективных и экологически безопасных полимерных гидрофобизаторов.

Степень изученности проблемы. Существующие научные исследования Э.Д. Ковингтоном, Г. Райхом, К. Коломазником, В. Мэлисса, Ч. Эдди, С.Гордон, Н.Н. Браун, М.Д. Брус К.М. Зурабяном, Б.Я. Красновым, В.И.Чурсиным, В.Ф. Федоренко, Т.К.Шапошниковой, Т.Т.Решетневой, Т.Ж.Кодиров и других позволяют выделить основные направления гидрофобизации кож и изделий из кожи. Однако, в области создания композиционных материалов на их основе и практического применения его в процессах гидрофобизации готовой продукции глубоко не изучен.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научного учреждения, где выполнена диссертация. Данная работа выполнялась в соответствии с тематическим планом Государственных научно – технических программ МВиССО РУз. ИТД-6-043 по теме: «Разработка эффективной технологии гидрофобизации отделки натуральных кож специального назначения новыми органосилоксановыми полимерами» в 2009-2011 г.

Целью исследования: создание гидрофобного композиционного материала на основе новых и местных соединений, их изучение, определять физико-механические, химические, т.е. комплексные свойства гидрофобной кожи и достижение экономической эффективности.

Задачи исследования:

- изучение требований к качеству используемых гидрофобных материалов, анализ возможности корректировки технологических свойств гидрофобных материалов и их компонентов, обоснование целесообразности использования новой композиции на основе введения поливинилэтинилдигидрохлорсилана с функционально-активным высокомолекулярным веществ (ПВЭДГОКСС)ом при обработке изделий из кожи;

- создание новой гидрофобной композиции на основе исследования реологических свойств полимера и установить кинетические закономерности влагопоглощения кожи;
- изучение эксплуатационных характеристик гидрофобизированной кожи и морфологических изменений микроструктуры, а также изучение влияния воздействия гидрофобизации на кожу и сорбцию-десорбцию воды;
- исследование физических и эксплуатационных характеристик модифицированной кожаной обуви;
- обоснование влияния микроструктуры кож для верха обуви на кинетику впитывания и растекания капли воды;
- проведение экспериментальных исследований термдеформационных изменений, аморфно-кристаллических состояний и влагообменных свойств гидрофобизированной обувной кожи;
- установление характера и степени влияния инсоляции солнечных радиаций и осадков на гидрофобизированных кожах для верха обуви, а также их деструкции;
- на основе экспериментальных исследований выявить факторы позволяющие повысить гигиенические и физико-механические свойства водостойчивой кожи для верха обуви, отделанной на основе новых гидрофобизаторов;
- проведение апробация гидрофобизирующего препарата на основе ПВЭДГОХС в условиях реальной носки.

Объектом исследования являются полимерно-композиционные материалы на основе поливинилэтинилдигидроксихлорсилана, акриловая эмульсия, пенетратор, полиэтилгидросилоксан и др. Взаимодействие гидрофобизаторов исследовалось на образцах натуральной кожи.

Предмет исследования: в диссертационной работе для решения поставленных задач использовались стандартизованные и современные методы исследования. Экспериментальные исследования осуществлялись с привлечением аналитических методов, методов планирования и других методов обработки экспериментальных результатов исследований.

Методы исследования: для исследования структурных, физико-механических и физико-химических свойств были использованы методы электронной микроскопии, рентгеноструктурного анализа, дифференциально-сканирующая калориметрия, пикнометрия и стандартные методы оценки свойств используемых материалов.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- впервые получена гидрофобная композиция на основе акрилатов и поливинилэтинилдигидроксихлорсилана. Обработанной новым составом, резко увеличилась гидрофобность верха обуви.

Сезонный допуск верхней части обуви можно изменять в желаемых пределах. На основании экспериментов обращая внимание на массовую долю

композиции было признано целесообразным добавление 5% поливинилэтинилдигидроксихлорсилана.

- экспериментально установлено, что образцы кожи, замоченные вначале в воде, в последующих процессах образуют прочные связи с элементами структур дермы и тем самым повышают водостойкость;
- улучшение адсорбционных (поглощение на поверхности) - десорбционных (отделение от поверхности) свойств гидрофобизированных кожаных материалов в зависимости от искусственных осадков;
- экспериментально определены результаты исследований гидрофобных свойств и структурных показателей кожи, широко используемой для наружных деталей верха обуви с различной морфологической поверхностью, до обработки, а также после гидрофобной обработки;
- определён принцип устойчивости обувной кожи к климатическим, химическим, физическим и механическим факторам истирания, а также принцип формирования эффекта гидрофобности;
- исследован метод определения гидрофобности хромированной кожи на основе кинетики изменения угла смачивания кромки спада;
- установлено что, с помощью методов дифференциально-сканирующей калориметрии и термогравиметрии повышение температурных интервалов гидрофобизированных образцов кож происходит в основном за счет реакции функционально-активных групп гидрофобизирующей композиции с коллагеном кожи и вследствие этого наблюдаются разрывы межмолекулярных водородных связей между ними;
- на основе рентгеноструктурных исследований определена аморфная зона, состоящая из двух узких дифракционных максимумов и двух широких дифракционных пиков кристаллической фазы. Уменьшение полуширины дифракционных рефлексов свидетельствует об упорядоченном движении макромолекул, т. е. о повышении степени кристалличности образцов;
- установлено, что образцы кожи, обработанные гидрофобными компонентами, обладают высокими показателями прочности на разрыв, а долговечность соответствует нормам, указанным в технических требованиях к коже, предназначенной для верхней части обуви.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

- вновь разработанные образцы новых гидрофобизирующих композиций, использующиеся на стадии отделочного производства изделий из кожи, позволяющие повысить гидрофобность микро (морфологической) структуры лицевой поверхности кожи.

- результаты экспериментальных исследований, определяющие и подтверждающие основные закономерности изменения структурных, физических и механических свойств лицевой поверхности кожи за счет воздействия в процессе аппретирования гидрофобизирующей композиции.

Достоверность результатов исследования; опубликованная работа состоит в постановке задачи исследования, в выборе и обосновании методики эксперимента, в непосредственном проведении экспериментов, анализе и

обобщении полученных экспериментальных результатов, формировании научных выводов.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

На основании проведенных опытно-экспериментальных исследований разработаны:

-технология с применением новой гидрофобизирующей композиции на стадии отделочных процессов позволяет получать готовые изделия с высокими физико-механическими и химическими показателями качества;

-разработанные технологические комплексы и процессы испытывались в промышленных условиях производства мужских ботинок в количестве 400 пар с гидрофобизирующими компонентами.

-суммарный экономический эффект от фактического применения новой гидрофобизирующей композиции в процессе производства 400 пар обуви в день за счет замены импортируемых материалов составляет 1,629168 млн.сум. При внедрении ожидаемая расчетная экономическая эффективность может составить 477,020388 млн. сум в год (по ценам июль-август 2022 г.).

Внедрение результатов исследования.

На основе полученных научных результатов получены два патента Агентства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан на изобретения «Пенетратор для отделки кож» № IAP 04089 (105), 29.01.2010 г. Использование: кожевенная промышленность в отделочных процессах и операциях кожевенно-мехового производства. Задача: создание пенетратора для отделки кож, обладающего высокими поверхностно-активными свойствами, позволяющими регулировать смачивающую и проникающую способность красящих полимерных пленкообразователей, способствующего оптимальному распределению пленкообразователей в лицевой поверхности и дерме кожи и улучшению физико-механических свойств готовых кож.

- «Способ получения пористого полимерного материала» Патент РУз.Uz № IAP 04549. 2012г. Использование: легкая промышленность. Задача: получение устойчивого к нагреву, нерастворимого в углеводородах, эфирах, кетонах и различных органических растворителях инертного мягкого пористого полимерного материала. Сушность изобретения: в способе получение пористого полимерного материала путем смешивание воды, стирола и винильных соединений и других полимеров.

- Разработана технология применения новой гидрофобизирующей композиции на стадии отделочных процессов получения готового изделия с улучшенными эксплуатационными показателями качества в государственной ассоциации «Узбекчармпойабзал» ООО «Пойабзалчи», ООО «Агро- Дери», ООО «DI-IXLOS». (2011г), ООО «Нафис» (2016), С.П. «Узбек-Турк тест маркази». (2016).

- Разработана технология применения новой гидрофобизирующей композиции на стадии отделочных процессов получения готового изделия с улучшенными эксплуатационными показателями качества в государственной ассоциации «Узчармсаноат» ООО «Пойабзалчи» (2022), ООО «SHARQ LEATER INTERNATIONAL” (2023)

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 30 международных и 30 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования: Основные результаты по теме диссертации изложены в 85 печатных работах, в том числе в 22 статьях в ведущих рецензируемых научных журналах, из них рекомендованных ВАК РУз., из них 5 зарубежных журналах 2 патента на изобретение РУз.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Работа изложена на 200 страницах.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность проведенного исследования, его цель и задачи, охарактеризованы его объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении в практику результатов исследования, по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации - проанализирован обзор научной и патентной литературы на основные виды и свойства гидрофобизаторов, анализ влияния различных гидрофобизаторов на гигиенические свойства кож и о современном состоянии и перспективных методах процесса гидрофобизации кож для верха обуви.

Вторая глава диссертации под названием «Объекты и методика исследования» посвящена выбору исследуемых объектов и методов.

В третьей главе диссертации посвящено обсуждению экспериментальных результатов. Приведены оптимальные составы, результаты и исследования основных физических свойств гидрофобизаторов на основе полимеров, морфологические изменения, а также эксплуатационные свойства гидрофобизированных кож.

Четвертая глава - структурное исследование полимерных гидрофобизаторов. Спектроскопическое исследование взаимодействия гидрофобизирующих композиций с коллагеном.

Пятая глава – технология гидрофобизации обуви и технико-экономические аспекты. Дана «Принципиальная технологическая схема компактной физико-химической технологии отделки для гидрофобизации верха обуви: действующая и разработанная и их технико-экономические аспекты».

Оценка эксплуатационных свойств наружных деталей верха обуви из модифицированных кож хромового дубления в реальных условиях.

Разработка гидрофобизирующего состава на основе полимеров

Для получения требуемого технологического эффекта, от применения двух и более водорастворимых полимеров, кроме правильного выбора компонентов, важное значение имеет их исходные соотношения в получаемых композитах,

которое существенным образом влияет на свойства обрабатываемых материалов для изделий из кожи.

В связи с этим, целью нашей работы было исследование свойств композитов на основе акриловых полимеров и поливинилэтинилдигидроксихлорсилана, представляющих интерес в качестве гидрофобизирующих отделочных материалов.

В работе в качестве основных объектов для исследования были использованы: Метакрил эмульсия, поливинилэтинилдигидроксихлорсилан, гидролизованные полиакриламид, эмульгированные углеводород, ИА-12 пенетратор и широко применяемый полиэтилгидросилоксан и бутанол.

На их основе был приготовлен состав гидрофобизаторов в различных исходных соотношениях. Гидрофобизаторы приготавливались путем последовательного смешивания вышеуказанных материалов при температуре 20–22 °С в течение 3-4 часов (табл 1.).

Таблица 1

Различные варианты составов гидрофобизаторов (масс.%)

Варианты	Опыт.				Контр. V
	I	II	III	IV	
Поливинилэтинилдигидроксихлорсилан, 80 %	1	3	5	8	-
Гидролизованные полиакриламид	20	24	25	26	-
Метакрил эмульсия, 20 %	33	35	34	35	-
Эмульгированные углеводород, ИА-12	40	32	30	25	-
Пенетратор	6	6	6	6	-
Контрольный					
Полиэтилгидросилоксан	-	-	-	-	70
Бутанол	-	-	-	-	30

Температурная зависимость их реологических свойств изучалась с целью проверки того, что образуют ли оптимальные составы простую механическую смесь или образуют единую целостную систему.

Как и ожидалось, некоторое повышение температуры приводит к уменьшению вязкости, и тогда наблюдается, что она не меняется резко при температуре 50 и выше.

В нем увеличение массовой доли ПВЭДГКС в гидрофобизирующих композициях и увеличение вязкости системы, в свою очередь, свидетельствует о том, что галогенные и гидроксильные группы в макромолекуле ПВЭДГКС взаимодействуют с компонентами, образуя прочные межмолекулярные связи, агрегируя и образуя однородный композиционный материал.

Результаты, полученные в проведенных исследованиях, показали, что формирование и формирование пленки в конечных технологических процессах гидрофобизации кожаных изделий находятся в полном соответствии с традиционными теориями о механизмах пленкообразования.

Гидрофобизатор обрабатывается при комнатной температуре в диапазоне 20-220⁰С, время высыхания 8-9 мин. 1:3. Замешивается в соотношении 20-30 см вручную мягкой кистью, губкой и в соотношении 1:2 с помощью распылительного оборудования. Абсорбция гидрофобного состава происходит за счет полного испарения растворителя.

Исследование реологических свойств гидрофобизирующего состава и кинетических закономерностей поглощения влаги кожей.

При исследовании влияния массовой доли поливинилэтинилдигидроксихлорсилана, в смеси с синтетическими полимерами на вязкость систем установлено, что все полученные зависимости с увеличением температуры имеют плавное снижение вязкости. Для исследованных нами композиций максимальное значение вязкости соответствует массовой доле метакриловой эмульсии 35%, поливинилэтинилдигидроксихлорсилана 8%, гидролизованные полиакриламид 26%, эмульгированные углеводород, ИА-12,40% и пенетратора 6%. Увеличение вязкости смеси объясняется тем, что содержащиеся в макромолекуле поливинилэтинилдигидроксихлорсилана значительное количество галогенных и гидроксильных групп по-видимому способствуют возникновению между отдельными компонентами достаточно прочных межмолекулярных связей в которых может происходить процесс агрегации с образованием композитных соединений.

Определено, что с увеличением времени возрастает скорость поглощения влаги кожей. Однако, увеличение времени выше 40 мин оказывает незначительное влияние на скорость поглощения влаги. Это объясняется особенностями различной смачивающей способности гидрофобизирующей композиции. Сначала, она приводит к резкому увеличению смачивания за 10-30 мин за счет снижения его поверхностного натяжения образца, затем значение ее достигает минимума от I до IV состава в определенной степени. При дальнейшем увеличении времени, смачивания не происходит за счет величин поверхностного натяжения.

Эксперименты свидетельствуют также, о том, что образцы, предварительно увлажнявшиеся контрольным гидрофобизатором, имеют большие значения показателя влагопоглощения. Однако, через 6-10 циклов этот показатель образцов кожи, предварительно увлажненных водой, постепенно стабилизируется. Это, очевидно связано с тем, что вода в дальнейших процессах в контакте с кожей, образует довольно прочные связи со структурными элементами дермы. Поэтому повышается намокаемость хромовой кожи для верха обуви, вследствие чего снижается водостойкость обуви.

Морфологические изменения и эксплуатационные свойства гидрофобизированных кож

Влияние эффекта гидрофобизации на процесс сорбции-десорбции воды кожей. Уточнения проблемы влияния гидрофобизации на сорбцию-десорбцию воды кожей и ее пористость представляет интерес как с точки зрения гигиенических свойств кожи, так и для проведения некоторых технологических

процессов для определения долговечности носки обуви. Поэтому, в исследованиях были определены влияния гидрофобизации на процессы сорбции-десорбции воды кожей, как контрольного (гидрофобизированного с полиэтилгидросилоксаном), так и опытных образцов кожи. Наибольшее содержание влаги при $\varphi=100\%$, имеет исходный образец кожи, наименьшее – опытный образец, гидрофобизированный. Гигроскопические свойства заводского образца занимают промежуточное положение, что обусловлено различной химической природой введенного на лицевую поверхность гидрофобизатора. Анализируя полученные данные определено, что в исходном необработанном образце кожи наблюдается увеличение сродство к воде за счет гидрофильных групп амино - групп коллагена кожи. По этой же причине десорбция водяных паров в контрольном образце кожи происходит медленнее.

На уменьшение адсорбционной способности опытного образца кожи, содержащего гидрофобизирующий состав, по-видимому, дополнительно повлияет на характер отложения на лицевой поверхности кожи в виде глобулярных образований в структуре кож. За счет специфического состава введенного на лицевую поверхность кожи, можно ожидать увеличения числа мелких пор, что в итоге будет способствовать снижению скорости конденсации в них влаги. Сравнивая сорбционную способность опытных и контрольных образцов кожи, можно заключить, что более лучшими гигиеническими свойствами обладает гидрофобизированный образец кожи. Также следует указать, что проведя целеобразную дозировку составных частей гидрофобизаторов можно обеспечить необходимые свойства кожи.

Влияние сорбции и паропроницаемости в обеспечении комфортных условий при эксплуатации обуви

Нам представляется, что для определения роли сорбции и проницаемости материалов в осуществлении влагообменных процессов необходимо сопоставить величину влагоотдачи кожи человека во время носки обуви со способностью материала поглощать влагу и отводить ее посредством паропроницаемости. Такой сопоставительный анализ был проведен на основе исследования сорбционных свойств натуральной гидрофобизированной кожи с привлечением данных из работ⁴.

В качестве объектов исследования были выбраны образцы кож – натуральной гидрофобизированной и контрольный.

Сорбционные исследования проводили в условиях, соответствующих условиям эксплуатации обуви: при температуре 20 и 30°C в течение 7 ч.

Паропроницаемость и влагопоглощение образцов определяли в неизотермических условиях (температура $T_1=20^\circ\text{C}$ и $T_2=32^\circ\text{C}$; относительная влажность $\varphi_1=60\%$ и $\varphi_2=100\%$) в течение 7 ч (ГОСТ 22900–78).

⁴ Diebschiag W. Стопа в обуви. Описание свойств материалов. – Materials of Congress on the Leather Industry, Budapest, 1978, т. 2, с. 805, Лангмайер Ф., Младек М. Гигиенические свойства материалов для верха обуви и их влияние на комфортность. – Обувная промышленность. М., ЦНИИТЭИлегпром, 1979, № 8, с. 18.

При подсчете баланса влаги в системе необходимо также учитывать и то, что еще до носки материал содержал равновесное количество влаги при заданных исходных условиях ($\varphi=40-50\%$, $T=20-21^{\circ}\text{C}$ в окружающей среде).

Для натуральной кожи эта величина составляет 5%. Если площадь заготовки верха обуви равна 6 дм², а масса в среднем 50 г, то равновесное количество поглощенной влаги в исходных условиях для натуральной кожи составит около 3 г. Если взять максимальную величину сорбции (при $\varphi=100\%$ и $T=20^{\circ}\text{C}$), равную для натуральной кожи примерно 25% (рис. 3.2. то за 7 ч носки образец способен поглотить 12 г влаги (из них 3 г уже содержалось в материале до носки). Следовательно, в результате сорбции из обувного пространства может быть выведено до 8,0 г влаги.

Таким образом, проведенный анализ показал, что натуральная опытная гидрофобизированная кожа во всех вариантах обработки в отличие от контрольной способна удалить из внутриобувного объема значительное количество влаги благодаря высокой сорбционной способности. Однако сопоставление величины влагоотдачи кожи человека с величиной сорбционной емкости натуральной кожи показало, что для полного отвода выделяющейся влаги одной сорбционной способности недостаточно. Поскольку возможности увеличения сорбционной емкости натуральной кожи крайне ограничены, то остается единственный путь повышения гигиенических свойств обуви, изготовленной из натуральной кожи, – по возможности меньше нарушать высокую проницаемую способность этого природного материала.

Гидрофобная обработка кож хромового дубления кремний- органическими соединениями с бахтармянной стороны образцов кож

Все исследования проводили на опытных образцах I. II. III. IV (из чепрачной части) кож яловка хромового дубления, выработанных по типовой методике и методом ассиметрической бахромы. Контрольные образцы V обрабатывали гидрофобизирующими композициями полиэтилгидросилоксана. Опытные образцы обрабатывали (при и без нагревания) 30 %-ными растворами композиций (расход 3 мл на 1 дм² кожи) на основе выше указанных составов (масс.%)

Гидрофобизирующий состав равномерно наносили на бахтармянную поверхность образцов кож. Затем их выдерживали на воздухе в течение 2 ч и сушили в термошкафу 2 ч при температуре 55-60 °С. В дальнейшем образцы выдерживали на воздухе в течение 3,10,30 суток. Обработали без нагревания (см. рис.1, образцы 1-й, 2-й, 3-й, 4-й,) и предварительным нагреванием этими составами (см. рис.2, образцы 6-й, 7-й, 8-й, 9-й).

Затем определяли водостойкие свойства образцов всех кож по водопромокаемости в динамических условиях на приборе ПВД-2 (ГОСТ 938.22–71 «Метод определения водопромокаемости в динамических условиях» и 2-часовой намокаемости.

Эталоном служили контрольные образцы кож, обработанные кремнийорганической композицией 5-й полиэтилгидросилоксан.

Результаты исследований представлены также на рис. 1

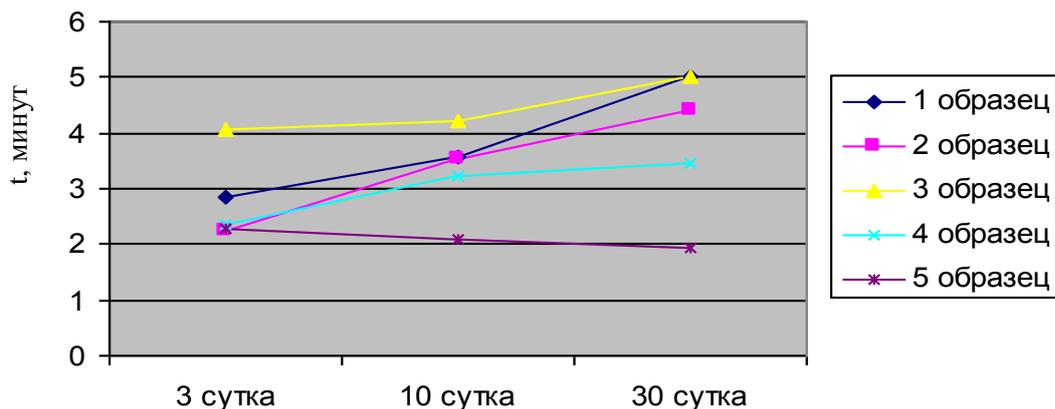


Рис.1. Зависимость от продолжительности пролежки водонепромокаемости в динамических условиях образцов кож, обработанных без нагревания (кривые 1, 2, 3, 4) и кривая 5 – контрольный образец

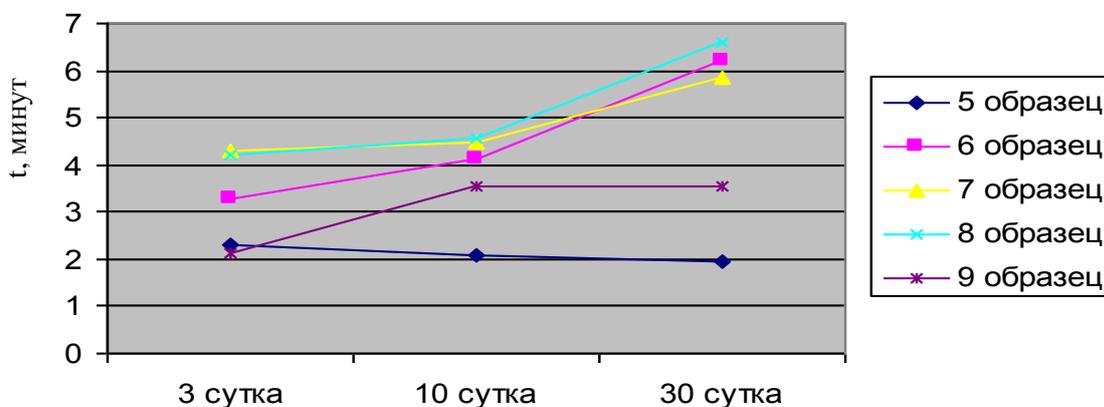


Рис.2. Зависимость от продолжительности пролежки водонепромокаемости в динамических условиях образцов кож, обработанных при нагревании (кривые 6, 7, 8, 9,) кривая 5 – контрольный образец

Оказалось, III вариант образцов является наиболее эффективным при гидрофобной обработке кож. По сравнению с контрольными кожами водонепромокаемость в динамических условиях обработанных без нагревания увеличилась в 3-3,5 раза (рис.1., кривые 1,2,3,4).

Результаты обработки кож гидрофобизирующей композицией III варианта при нагревании, показали, что водонепромокаемость в динамических условиях увеличилась в 2,5 раза, а с соединением IV приблизительно в 3 раза соответственно образцы 1-й и 2-й), в то время, как применение в составе композиции соединения II оказалось менее эффективным, однако более чем в 2 раза выше показателя водостойкости в динамических условиях для контрольных образцов кожи.

Таким образом, из исследуемых композитов наиболее активным является соединение III варианта (несколько уступают ему соединения I и II варианта) и менее эффективным – соединение IV варианта. В то же время водостойкие свойства кож, обработанных композицией, содержащей соединения III,

IV варианта выше, чем в случае применения композиции I, II вариантов без нагревания.

Степень сохранения водостойких свойств кожи определяли также по показателю 2-часовой намокаемости при многократном испытании в цикле сушка – пролежка – намокание. Намокаемость определяли в течение 10 циклов. Результаты представлены на рис. 3

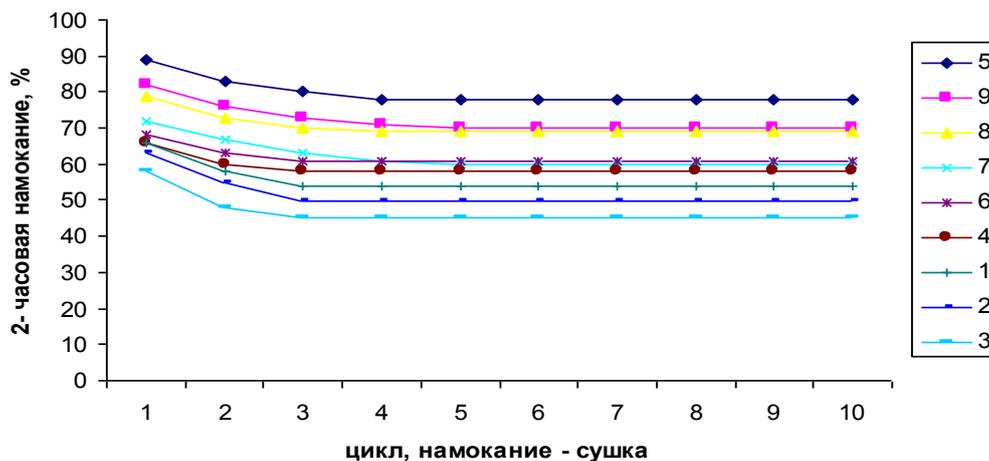


Рис. 3. Зависимость от количества циклов намокания – сушка 2-часовой намокаемости образцов кож, обработанных без нагревания (кривые 1, 2, 3, 4) и при нагревании (кривые 6, 7, 8, 9,) кремнийорганическими соединениями; кривая 5 – контрольный образец

Для всех образцов кож показатель 2-часовой намокаемости уменьшается в течение первых двух-трех циклов, оставаясь в дальнейшем практически неизменным. Лучшие результаты по 2-часовой намокаемости получены на коже, обработанной композицией, включающей в свой состав соединение III вариант (рис. 3. кривые 2, 3).

Таким образом, предложенные компоненты на основе поливинилэтинилдигидрохлорсилана, входящие в состав композиции для гидрофобной обработки кож, оказались более активными, чем применявшийся ранее полиэтилгидросилоксан.

Влияние гидрофобной обработки на свойства обувных кож с гладкой лицевой поверхностью

Рассмотрена эффективность гидрофобизирующих композиций на основе ПВЭДГОХС для обуви из кож хромового дубления.

Цель исследования - влияние гидрофобных составов на основе поливинилэтинилдигидрохлорсилана на влагостойкость кожи верха обуви.

Испытаниям подвергали кожи для верха обуви (ГОСТ 939-88). Модификацию поверхности проводили используя такие гидрофобизаторы, как гидрофобизирующие композиции на основе ПВЭДГОХС, полиэтилгидросилоксан и исходный не гидрофобизированный.

Методики обработки материалов и измерения их характеристик описаны в работе ².

По данным электронной микроскопии морфология поверхности кож верха обуви неоднородна по структуре и содержит множество капилляров, пор, неровностей, каналов, размер которых не превышает 50-100 мкм. Микрорельеф

поверхности кож верха обуви предопределяет высокий краевой угол смачивания, но нанесенная капля быстро растекается и впитывается не более чем за 1 мин.

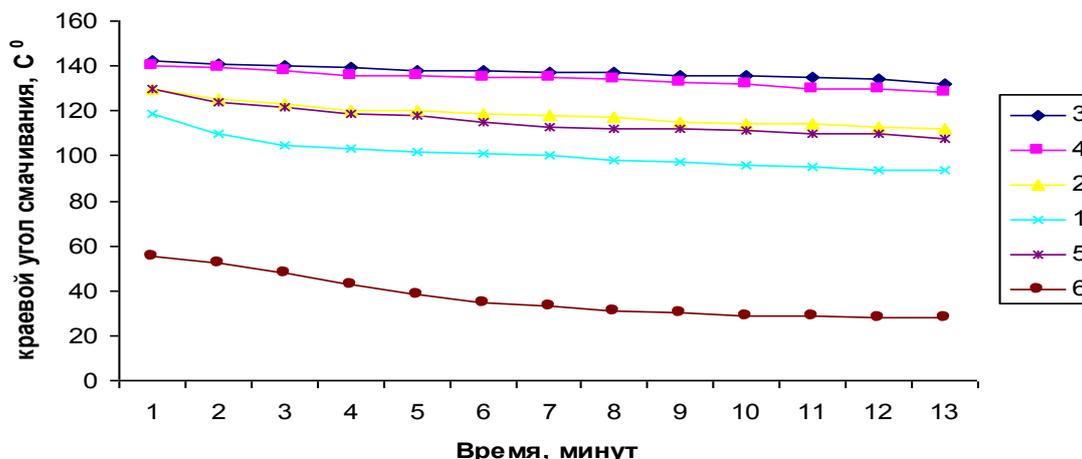


Рис.4. Кинетика изменения краевого угла смачивания исходного (VI) и полиэтилгидросилоксана (V) и гидрофобизирующих композиций на основе поливинилэтинилдигидроксихлорсилана (I, II, III, IV) кожаных материалов верха

Таблица 2

Свойства исходного и поверхностно-модифицированных кож для верха обуви

Показатель	Исходный	Гидрофобизаторы				
		1В	2В	3В	4В	5В.Конт.
Краевой угол смачивания, $\Theta, \pm 2^\circ$	60	120	130	140	140	130
Угол скатывания, $\alpha_{ск}, \pm 5^\circ$	55	130	140	130	130	130

На рис. 4.(кривая 1) приведена кинетика впитывания капли кожей. Обработка материала гидрофобизаторами позволяет не только повысить краевой угол смачивания, но и резко уменьшить скорость впитывания капли (рис. 4 кривые 2. 3). За 50 с наблюдения краевой угол смачивания модифицированных материалов остается постоянным, не наблюдается и изменения ореола капли, он сохраняет форму круга. Полученные данные свидетельствуют не только о снижении уровня поверхностного натяжения структурных элементов кожи верха обуви, но и об изменении типа смачивания поверхности. а именно, обработка модификаторами способствует переходу от гомогенного к гетерогенному режиму смачивания⁵. Гидрофобизация структурно-неоднородной поверхности кож верха обуви позволяет осуществить гетерогенный режим смачивания, который препятствует быстрому проникновению влаги в объем материала.

⁵ Серенко О.А. Исследование влияния гидрофобной обработки материалов верха обуви на стойкость к истиранию /Текст/]. 2011. Витебск.

Это существенно снижает скорость её впитывания и способствует улучшению эксплуатационных характеристик обуви из кож хромового дубления. Анализ кинетики впитывания капли является информативным методом оценки гидрофобных свойств материалов со структурно-неоднородной поверхностью.

Водопроницаемость в статике уменьшилась в 1,5-2,0 раза, в динамике – в 2,0 раза. Гигроскопичность (двухчасовая) снизилась на 13,8-65 %, пароемкость не изменилась или уменьшилась не более чем на 36,8 %, паропроницаемость и теплопроводность изменились незначительно.

Таким образом, можно говорить о целесообразности и эффективности применения новых гидрофобизирующих композиций на основе ПВЭДГОХС для гидрофобизации готовой, полностью отделанной кожи верха обуви.

Исследование термодформационных изменений гидрофобизированных кож. В исследованиях были тщательно изучены термодформационные изменения, как контрольного (гидрофобизированного с полиэтилгидросилоксаном), так и опытных образцов кожи методом DSC.

TG-DSC эксперименты проводились на приборе Netsch Simultaneous Analyzer STA 409 PG (Германия), с термопарой К-типа (Low RG Silver) и алюминиевыми тиглями. Все измерения были проведены в инертной азотной атмосфере со скоростью потока азота 50 мл/мин. Температурный диапазон измерений составлял 20-550°C, со скоростью нагрева 5,0 °C/мин. Количество образцов на одно измерение 5-6 мг. Измерительная система калибровалась стандартным набором веществ KNO₃, In, Bi, Sn, Zn, CsCl.

Как и ожидалось, во-всех образцах кожи наблюдается экзо- и эндотермические пики.

Все процессы деструкции обусловлены десорбцией воды, разложением-пиролизом и обугливанием.

В V- контрольном образце кожи наблюдается несколько максимумов (пики) различной интенсивности.

Анализируя полученные результаты DSC и TG IV опытного образца кожи можно заключить, что его термостабильность мало отличается от III-опытного образца кожи, но значительно выше, чем I- II опытные и V –контрольные гидрофобизированные кожи.

Обобщая полученные результаты термоаналитического эксперимента образцов можно прийти к заключению, что вначале из гидрофобизированных образцов кож выделяются молекулы воды (гидратация) до температуры 90-100°C, температуры с поглощением тепла (эндотермический процесс), потеря массы при этом составляет в пределах 12-15%. Далее от 100°C до 300°C сильных изменений не происходит. Начиная с 300°C до 420°C изменение опытных образцов с выделением тепла (экзотермический процесс). Далее происходит горение и обугливание кожи в интервале температур 510-555 °C, оно прекращается в зависимости от образца.

Из полученных результатов можно заключить, что повышение температурных интервалов гидрофобизированных образцов кож происходит, прежде всего, за счет взаимодействия функционально-активных групп

гидрофобизирующей композиции с аминными, гидроксильными группами коллагена кожи. При этом, естественно, происходит разрыв межмолекулярных водородных связей в образцах кожи.

Изучение аморфно-кристаллических фаз гидрофобизированной кожи методом рентгеноструктурного анализа. Рентгенографические исследования проведены под большим углом. Дифрактограммы опытных и контрольных образцов кожи, записанных в координатах «относительная интенсивность и обратное межплоскостное расстояние». Обратное межплоскостное расстояние (ось абсцисс) измеряли в *нм*. Уменьшение полуширины дифракционного максимума свидетельствует о повышении степени кристалличности опытного образца. Из полученных данных, определено, что гидрофобизация кожи приводит к повышению степени кристалличности структуры образцов, т.е. в результате образуется материал с более упорядоченной структурой, что подтверждает уменьшению полуширины дифракционных максимумов.

Таким образом, результатами дифракционного рентгеноструктурного анализа опытных образцов установлено, что гидрофобизация приводит к повышению степени упорядоченности аморфной составляющей части образцов кожи.

Спектроскопическое исследование взаимодействия гидрофобизирующих композиций с коллагеном

Измерения **ИК-спектров** проводились на спектрофотометре Specord 75 IR производства Германия.

Цель данной работы – изучение методом ИК, УФ и ЯМР спектроскопии характера связей исследуемых гидрофобизирующих композитов с основным белком кожи – коллагеном.

Измерения **ИК** и **УФ** спектров поглощения проводились на спектрофотометрах Specord 75 IR и Specord UV. В качестве модели использовали коллаген. Объектом исследования служила пленка, полученная из 4%-ного раствора коллагена, задубленная погружением в раствор дубящих соединений хрома основностью 45% и концентрацией Cr_2O_3 100 г/л на 1 ч. Затем следовала подсушка и промывка. После получения пленки определяли ее спектр поглощения в ИК области и подвергали обработке исследуемыми гидрофобизаторами: гидрофобизирующей композицией на основе ПВЭДГОХС, эмульсией полиэтилгидросилоксана и коллагена. Далее пленку промывали водой для удаления непрореагировавшего композита и вторично снимали ИК спектр поглощения, который сравнивали с контрольным.

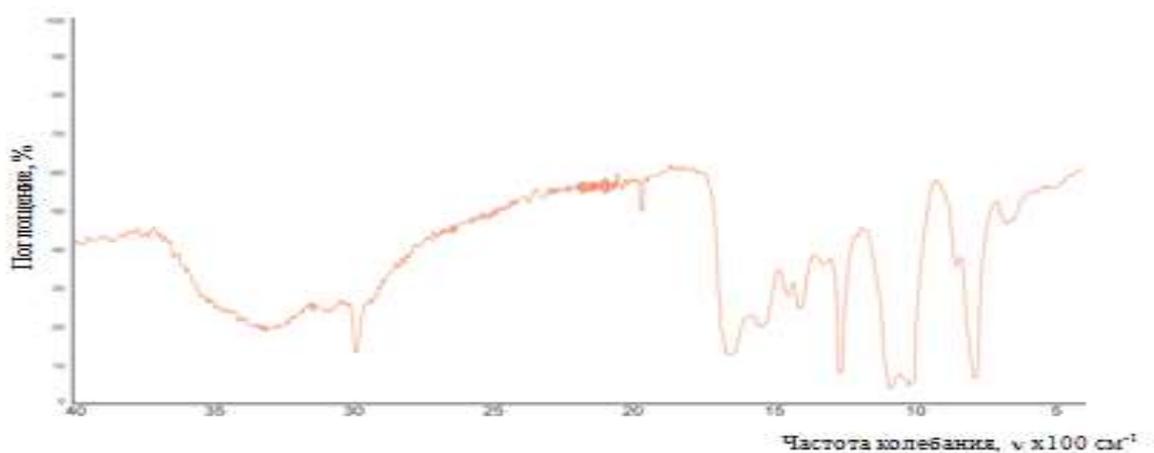


Рис. 5. III варианта, опытного образца.

ИК спектры исследуемых препаратов снимали, используя в качестве подложки пластины из высокоомного кремния. Спектр кремнийорганической жидкости полиэтилгидросилоксана снят с использованием образца в виде слоя между пластинами на NaCl.

Таким образом, можно сделать заключение, что сравнение спектров исходного и обработанного ПВЭДГОХС коллагена, представленное на рис. 5 показывает значительное расширение полосы поглощения в области $3500-3100\text{ см}^{-1}$ и заметное увеличение интенсивности CH_1, CH_2 группы при 2980 см^{-1} .

В соответствии с размыванием и расширением полос валентных колебаний гидроксильных групп в данной области дает основание предположить наличие водородной связи между OH-группами гидролизованного комплекса и функциональными NH- группами коллагена. Однако возможно и взаимодействие хромового комплекса с аминогруппами коллагена с образованием прочных ковалентных связей между атомами азота и хрома.

Остаются не измененными из ИК спектров коллагена, обработанного ПВЭДГОХС, полосы поглощения в пределах частоты $1650, 1550$ и $1450, 1414\text{ см}^{-1}$. Это характерно для COOH-групп коллагена, свидетельствующие о том, что при адсорбции комплекса может происходить разложение его на нерастворимый в воде основной стеарат хрома и водорастворимый хромилхлорид, обладающий дубящим действием. В области $1260\text{ см}^{-1}, 1090\text{ см}^{-1}$ -Si (CH₂), $1020\text{ см}^{-1}-850\text{ см}^{-1}$ - Si-O, 850 см^{-1} и 790 см^{-1} - Si-C появляются новые полосы поглощения, которые свидетельствуют о наличии Si (CH), Si-O, Si (CH₂) групп, соответствующими ПВЭДГОХС.

При изучение ИК - спектров ПВЭДГОХС был замечен некоторый сдвиг полосы поглощения, иногда он несколько сдвигается в сторону более низких частот. Наличие полос поглощения в частоте $1400, 1375, 1235\text{ см}^{-1}$ соответствует C-C связи. Сдвиг полосы в области $3460, 3400, 3280\text{ см}^{-1}$ соответствует валентным колебаниям OH групп. В данном случае характеристические полосы для этиленовой связи обнаруживаются области частот $1600, 1530\text{ см}^{-1}$, в спектрах соединения ПВЭДГОХС присутствует полоса поглощения. При $600, 550\text{ см}^{-1}$ наблюдается характерная для Si -Cl

полоса. Кремнийорганическая жидкость полиэтилгидросилоксан в виде эмульсии фиксируется на коллагене только посредством сил сорбционной природы и не образует с коллагеном прочных ковалентных химических связей.

Было установлено, что спектр обработанный коллагеном ничем не отличается от спектра необработанного, что заставляет сделать вывод об отсутствии заметного химического взаимодействия между полиэтилгидросилоксаном и коллагеном при названных условиях.

Результаты проведенного исследования ИК – спектре дают основание считать, что эффект гидрофобизации, в случае применения различных композитов, обуславливается взаимодействием гидрофобизатора с функциональными группами коллагена, определенной ориентацией углеводородных радикалов, образованием водоотталкивающей пленки, а также сочетанием этих процессов.

Для исследуемых в работе объектов были также, изучены **УФ – спектры.**

Поглощение электромагнитного излучения в УФ - видимой и ИК- областях спектра количественно описывается законом Бугера-Ламберта- Бера, который выражает зависимость интенсивности монохроматического светового потока, прошедшего через слой поглощающего вещества (I), от интенсивности светового потока, падающего на него (I₀) концентрации поглощающего вещества (с), толщины поглощающего слоя (L) и от молярного показателя поглощения (ε), характеризующего поглощающее вещество:

$$I=I_0 \exp(-c L \varepsilon) \quad (2)$$

Результаты проведенного исследования дают основание считать, что эффект гидрофобизации, в случае применения различных препаратов, обуславливается взаимодействием препарата с функциональными группами коллагена, определенной ориентацией углеводородных радикалов, образованием водоотталкивающей пленки, а также сочетанием этих процессов. Из спектров (рис. 6.) видно, что для коллагена в области от 200 нм до 325 нм наблюдаются различные электронные переходы атомов кислорода и азота, которые связаны с переходами не поделенных электронов с основного состояния в разрыхляющей орбитали а также π-π* переходы в сопряженных связях. В образцах с увеличением в составе ПВЭДГОХС наблюдается сдвиг полосы поглощения в длинноволновую области.

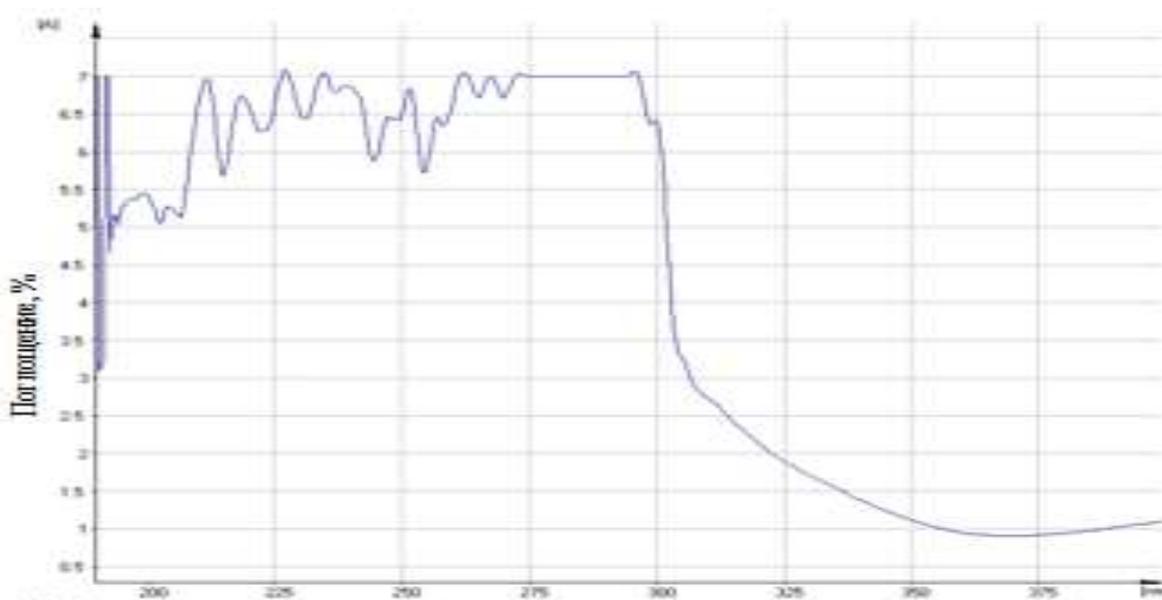


Рис. 6 УФ–спектр, III варианта опытного образца

Методом УФ спектроскопии в гидролизатах каллогена, обработанной гидрофобизирующими композициями на основе ПВЭДГОХСом, обнаружен характеристический максимум поглощения при 285 нм. Этот максимум указывает присутствие в каллогене связанного с композитом. Таким образом, полученные результаты ИК и УФ позволяют сделать вывод о том, что ПВЭДГОХС взаимодействует с коллагеном с образованием ковалентных, координационных и водородных связей, а гидрофобные остатки стеариновой кислоты ориентируются на поверхности, что и обуславливает высокий гидрофобный эффект отделки и подтверждают существующее мнение о химическом взаимодействии данного гидрофобизатора с функциональными группами коллагена.

Для исследуемых в работе изучены **ЯМР – спектры**. Спектры снимались на ЯМР - спектрометре XL- 400 (Вариант, США) с рабочей частотой для протонов 400МГц.

В качестве образцов использовались растворы исследуемых соединений и их смесей в тяжелой воде D_2O с добавкой DSS в качестве внутреннего стандарта. Значения химических сдвигов приводятся в δ -шкале.

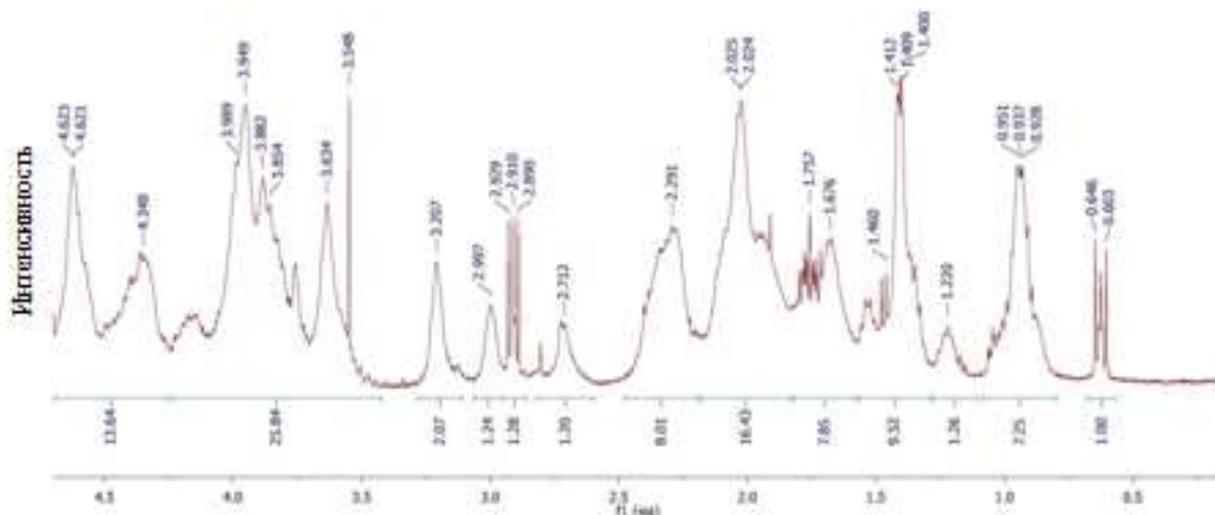
Типичная молекула коллагена состоит из трех полипептидных цепей разных типов (α - спиралей) с крученых в виде правой тройной спирали.

Были сняты ЯМР – спектры самого коллагена, а также его смесей с гидрофобизатором в возрастающей концентрации. Рис. 7.

Как показывает спектр самого коллагена, особенности его строения и структуры полностью находят своё подтверждение в спектре.

Все линии спектра широкие и плохо разрешена, что связано с дипольным уширением, характерным для спектров всех полимеров и медленной реориентацией структурных элементов.

В области 4,7 – 2,7 мд расположены сигналы α - протонов аминокислот, а также сигналов протонов находящиеся в α - и β - положениях к гетероатомам.



В рис. 7. ЯМР–спектр, III вариант опытного образца.

В области 2,7 – 0,9 мд располагаются сигналы прочих протонов насыщенных цепей. При в композиции контрольных образцов V варианта и без обработки VI варианта существенных изменений в спектрах не произошло.

Интенсивность и положение сигналов коллагена практически не изменились, в области сильных полей появились сигналы и низкой интенсивности принадлежащие ПВЭДГОХС, особенно на III,IV вариантах.

Таким образом, полученные результаты подтверждают о химическом взаимодействии данного гидрофобизатора с функциональными группами коллагена.

Исследование влагообменных свойств гидрофобизированной обувной кожи

Большое значение в зимней обуви имеют влагообменные свойства верха обуви. С учетом выше отмеченного, задались целью оценить влагообменные свойств опытных гидрофобизированных образцов кожи в широком интервале температур также, при фиксированной температуре источника влажности, соответствующей температуре стопы человека. Были подобраны условия экспериментов близких к реальным условиям эксплуатации обуви.

Как видно из рис.8, все кривые паропроницаемости имеют небольшой начальный нестационарный участок, связанный с установлением градиента, и протяженный линейный стационарный участок, имеющий для различных образцов кожи.

Наибольший наклон прямых у опытных III-IV образцов натуральной кожи и наименьший – у исходной контрольной кожи. По наклону прямых были рассчитаны величины паропроницаемости исследованных материалов.

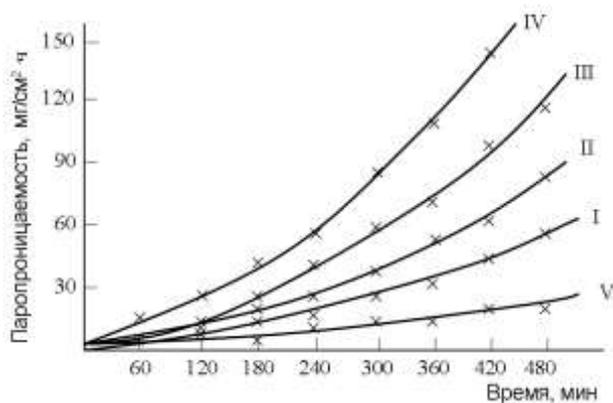


Рис. 8. Кинетические кривые паропрооницаемости опытных (I-IV) гидрофобизированных и исходных (V) контрольных образцов кож материалов в зависимости от времени при температуре +30 °С.

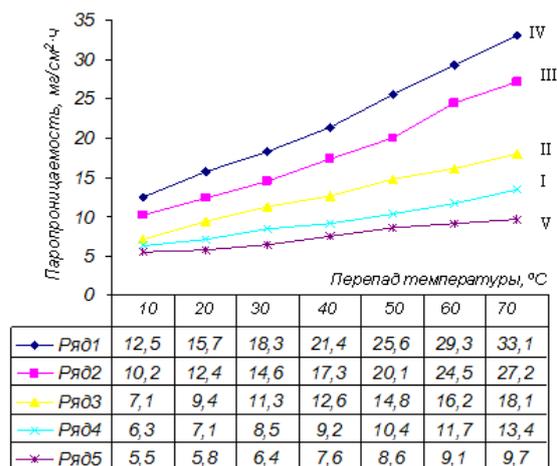


Рис. 9. Зависимость паропрооницаемости опытных (I-IV) гидрофобизированных и исходных (V) контрольных образцов кож материалов в зависимости от перепада температур

Как установлено из полученных результатов, наибольшие величины паропрооницаемости имеет IV опытный образец кожи.

Далее, для всех исследованных гидрофобизированных кож материалов величины влагопоглощения в процессе паропереноса при различных температурных градиентах, определено, что наибольшая величина влагопоглощения наблюдается в исходной контрольной, не гидрофобизированном кож материале, обладающего наименьшей паропрооницаемостью, а минимальное влагопоглощение в опытных образце.

Изменения величин паропрооницаемости и влагопоглощения от перепада температур приведены на рис. 9 и 10.

Выявлено, что паропрооницаемость с ростом температурного градиента от 20 до 70 °С изменяется по-разному: для гидрофильной натуральной кожи, так же как и для слабо I опытного образца кожи, с системой взаимосвязанных транспортных каналов, паропрооницаемость возрастает с ростом ΔT , т. е. с падением температуры окружающей среды.

С ростом ΔT наблюдается тенденция к снижению паропрооницаемости в области отрицательных температур, для образцов с более низким содержанием поливинилэтинилдигидрохлорсилана. Влагопоглощение при паропереносе растет с повышением значений ΔT .

Возможное объяснение этому факту может быть дано следующим образом. При сопоставлении полученных данных для III-IV образцов кожи можно заметить более низкое значение влагопоглощения чем у V контрольного образца. Вероятно, это связано с тем, что сорбционная емкость гораздо больше V контрольного образца кожи чем I-IV опытные

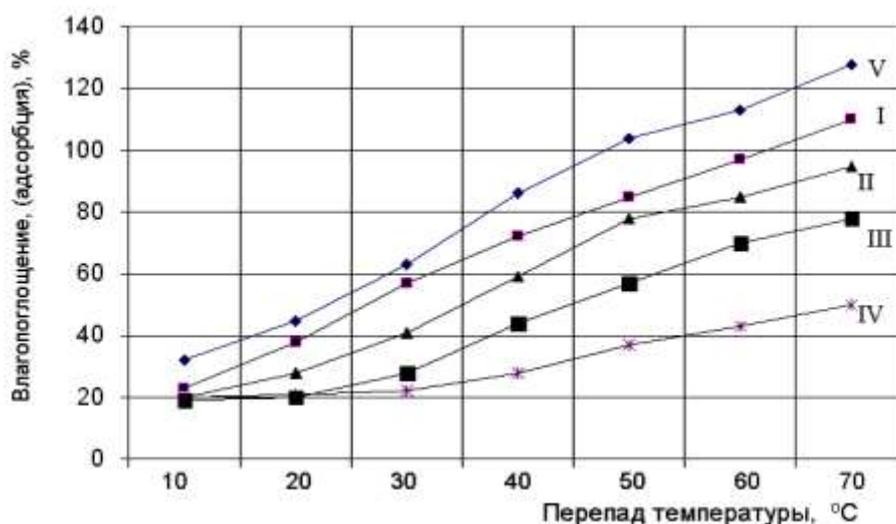


Рис. 10. Изменение зависимости влагопоглощения опытных (I-IV) гидрофобизированных и исходных (V) контрольных образцов кож материалов в зависимости от перепада температур

Это вполне понятно, так как структурная организация кож материалов весьма специфична, а наибольшая величина влагопоглощения (влагонакопления) для контрольной кожи наблюдается в процессе переноса.

Очевидно, на опытных образцах сконденсировавшаяся влага перекрывает транспортные пути в материале. Этому в значительной степени способствует закупориванию лицевых слоев кож материала. Для контрольной кожи не прошедшей гидрофобизации, избыток влаги в основном возникающий за счет термодиффузии, поглощается стенками внутренних пор в микроструктуре кожи, оставляя транспортные пути свободными.

Оптимизация процесса гидрофобизации кож для верха обуви

В экспериментах по выяснению степени водонепроницаемости, в динамических условиях кож для верха обуви методом планирования экспериментов были определены наиболее важные технологические параметры. К ним следует отнести значения водонепроницаемости а именно расход раствора $5,0 \text{ мл/дм}^2$, температура раствора 27°C и продолжительность сушки 9 мин.

При оптимизации показателя водонепроницаемости в динамических условиях кож для верха обуви для составления соответствующего уравнения необходимо было определить расход раствора (x_1 , мл/дм^2), продолжительность сушки (x_2 , мин) и температуры раствора (x_3 , $^\circ\text{C}$).

Математическую модель построили в форме уравнения регрессии:

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$$

При условии $|b| \geq S_{bt}$ (t - критерий Стьюдента) коэффициент регрессии оказался более значимым.

Для доверительной вероятности $P=0,95$ и 24 степенях свободы критерий Стьюдента $t=2,09$, тогда:

$$S_b t = 0,52 \cdot 2,09 = 1,0868, \quad |b_0| = 72,81 > 1,0868 \quad |b_1| = 1,56 > 1,0868$$

$$|b_2| = 0,69 < 1,0868 \quad |b_3| = 1,44 > 1,0868$$

Коэффициент b_2 представляется не очень значительным, т. е. нанесение композита (x_3) играет малую роль и окончательное уравнение регрессии примет нижеследующий вид: $y = 72,81 - 1,56X_1 + 1,44X_3$

Составив, таким образом уравнения регрессии, далее была проверена его адекватность, иными словами, выясняли достаточно ли точно оно описывает поверхность отклика. Адекватность уравнения проверяли с помощью критерия

Фишера. $F_{расч} = \frac{5,17}{2,2} = 2,35$ При $f_1 = 24$ и $f_2 = 5$ $F = 2,85$; $2,35 \leq 2,85$.

Для управления технологическим процессом гидрофобизация кож для верха обуви данное уравнение можно выразить через натуральные переменные.

$$y = 72,81 - 1,56\left(\frac{x_1 - 5}{1}\right) + 1,44\left(\frac{x_3 - 27}{5}\right); \quad y = 72,834 - 1,56x_1 + 0,288x_3$$

Таким образом, с помощью полного факторного эксперимента получено приближенное математическое описание процесса в виде линейной модели. Отметим, что она позволяет находить область оптимума гидрофобизация кож для верха обуви.

Влияние инсоляции солнечных радиаций и осадков на гидрофобизированные кожи для верха обуви

Общеизвестно, что Республика Узбекистан расположена в Центральной Азии и имеет благоприятное экономическое, а также стратегическое местоположение.

На территории Узбекистана ежегодно наблюдается порядка 300 солнечных дней и менее 300 мм осадков.

Можно, к месту отметить, что исследование влияния солнечных радиаций на натуральную кожу недостаточно изучено.

В связи с вышеотмеченным, в исследованиях задались изучить влияния солнечных радиаций и осадков на образцы кожи для верха обуви, обработанных гидрофобизирующими составами и установить процесс их деструкции в естественных атмосферных условиях.

Изучение морфологической структуры образцов проводили с помощью растрового электронного микроскопа REM-100 с использованием метода напыления ($\times 3 \cdot 10^4$) и оптического микроскопа Nikon ($\times 60$).

Следует отметить, что при осмотре кож после воздействия резких климатических факторов были замечены изменения их цвета, структуры и появления микротрещин.

Установлено, что в зависимости от использованного варианта гидрофобизации фибриллярные образования коллагена изменяются по-разному. После воздействия атмосферной инсоляции на контрольный образец, его фибриллярная структура резко видоизменяется, появляются многочисленные микротрещины расположенные преимущественно перпендикулярно к оси волокон и между фибриллами обнаруживаются четко ограниченные темные зоны. Контуры фибрилл становятся неотчетливыми, наблюдается многочисленные разорванные концы.

Однако, такие изменения для гидрофобизированных образцов не наблюдаются. На контрольном варианте замечено увеличение количество трещин и поверхность становится шероховатой.

Из полученных результатов, был установлен сильный спад удлинения образцов наблюдается в первые четыре месяца. Необходимо отметить, что III опытный образец кожи имеет минимальное удлинение в течение шесть месяцев по сравнению другими образцами, а максимальный как и ожидалось V контрольный образец. Их разница, т.е. удлинение составляет около 10 %, что еще раз подтверждает о высокой гидрофобизирующей способности исследуемых объектов на устойчивость к факторам окружающей среде.

Представлялось также, весьма важным изучение химического состава опытных гидрофобизированных и контрольных образцов кож.

Полученными результатами определено, что с увеличением содержания поливинилэтинилдигидроксихлорсилана в опытных вариантах содержания оксида хрома и диоксида кремния соответственно увеличивается. Также, можно заметить и несколько увеличения относительного содержания золы и веществ экстрагируемых органическими растворителями. Изменение составных частей кож приводит к изменению и числа продуба. В опытных кожах число продуба средний показатель по всем вариантам составил 32,15 %, что в пределах 20 % больше по сравнению с контрольной.

Таким образом, проведение комплексные исследования по изучению процессов старения позволили установить, что при экспозиции хромовых кож влияниями солнечного света, кислорода, температуры, влажности воздуха и осадков совместно воздействуют на них.

Полученные результаты проведенных экспериментов наглядно показали, что инсоляция солнечных энергий и осадки обуславливают комплекс физико-химических превращений. Такие процессы протекают с довольно большой скоростью под воздействием кислорода, озона и других газов, а также солнечной радиации, тепла и влажности воздуха.

На характер протекающих процессов существенно влияют гидрофобизирующие составы содержащиеся в изделиях кожи. Таким образом, старение и процессы разрушения кожи предотвращаются.

Гигиенические свойства водоустойчивой кожи для верха обуви обработанной гидрофобизаторами

Наиболее резко снижение водопоглощаемости в динамических условиях наблюдается для гидрофобизированного образца кожи, что связано причиной резкого снижения водостойкости кожи в динамических условиях разрушением структуры гидрофобизированных поверхностных слоев при циклических воздействий процессов деформации. Значительный эффект наблюдался при гидрофобизации III - опытным вариантом кожи хромового дубления (табл. 3.). Водопоглощаемость по четырем опытным в динамических условиях в среднем образцам составляет 78,75 мин, а для контрольного образца порядка 61%, в

случае же I –опытного образца 53,3 %. При анализе двухчасовой обработки, влагоемкость по всем опытными образцам соответственно имеет величину 67,6 %,и для контрольного 86,4 %. Абсолютная паропроницаемость увеличивается, и средний показатель для всех образцов составил $6,0 \cdot 10^{-4}$ (мг/см²·ч)что больше на 46,7%, а по сравнению с I –опытным образцом на 58,9 %.

Таблица 3

Гигиенические свойства опытных гидрофобизированных и контрольных вариантов кожи хромового дубления

Исследуемые характеристики	Опытный				Конт-роль.	
	I	II	III	IV		
Водопроницаемость в динамических условиях, мин	54	76	103	82	48	
Водопроницаемость в динамических условиях, гр	0,63	0,57	0,24	0,36	0,75	
Водопроницаемость в статических условиях, см ³	2 часовая	3,06	2,64	1,52	2,12	3,24
	24 часовая	5,18	4,57	3,46	3,14	6,72
Влагоемкость двухчасовая, %	81,7	74,3	52,3	62,4	86,4	
Намокаемость двухчасовая, %	48,4	37,8	28,3	31,5	54,3	
Паропроницаемость относительная, %	0,21	0,23	0,28	0,25	0,19	
Паропроницаемость абсолютная, (мг/см ² ·ч)·10 ⁻⁴	4,1	5,8	7,8	6,3	3,2	
Пароемкость, %	13,1	15,8	19,6	17,3	12,4	
Гигроскопичность двухчасовая, %	2,5	3,2	5,6	4,8	1,8	

При анализе двухчасовой обработки, влагоемкость по всем опытными образцам соответственно имеет величину 67,6 %, и для конт-рольного 86,4 %. Абсолютная паропроницаемость увеличивается, и средний показатель для всех образцов составил $6,0 \cdot 10^{-4}$ (мг/см²·ч)что больше на 46,7%, а по сравнению с I –опытным образцом на 58,9 %.

На основании приведенных выше данных можно отметить, что опытные образцы кожи обладают наилучшими гидрофобизирующими свойствами.

Это безусловно, благодаря введенных на поверхность кожи гидрофобизаторов на основе поливинилэтинилдигидроксихлорсилана, которые обволакивая фибриллярные структуры образует пленку. В тоже время, во внутренней поверхности кожи количество пор увеличивается.

Таким образом, можно заключить о целесообразности и эффективности применения полимеров на основе поливинилэтинилдигидроксихлорсилана для гидрофобизации хромовой кожи для верха обуви.

Исследование механических свойств образцов гидрофобизированных кож для верха обуви

В дальнейших исследованиях основное внимания было обращено изменение физико-механических показателей в зависимости от состава и от

увлажнения образцов кож. Это было необходимо в связи с предположением о более глубокой пластификации структуры кожи.

В опытных гидрофобизированных образцах были зафиксированы более высокие показатели предела прочности при растяжении в воздушно-сухом состоянии. Так, по среднему показателю предел прочности для I-IV вариантов превышает на 18,3 % от контрольного образца, а по сравнению по I- варианту на 30,4 % (табл.4).

Таблица 4

**Сравнительные физико-механические показатели
опытных и контрольных образцов кож обработанные
гидрофобизирующими композициями**

Наименование показателей	Варианты					
	Опытные				Контрольная	
	I	II	III	IV	V	ГОСТ 939-94
Предел прочности при растяжении, 10 МПа	2,4/4,0	2,4/5,2	2,5/5,6	2,5/5,2	2,2/3,5	не менее 1,6
Удлинение при напряжении 10 МПа, %	20/24	21/26	22/28	21/26	19/24	18-30
Напряжение при появлении трещин лицевого слоя, МПа	1,7/3,5	1,8/3,6	2,3/3,7	2,0/3,6	1,6/3,4	не менее 1,7
Устойчивость покрытия к многократному изгибу, баллы	3/4	3/4	4/5	4/5	2/3	не менее 2
Устойчивость лица к мокрому трению, обороты	320/650	380/670	450/700	430/700	270/600	не менее 200

*Примечание: а) сырье - яловка легкая с естественной лицевой поверхностью;
б) в числителе-воздушно-сухой, в знаменателе увлажненный*

Полученные данные однозначно доказывают, что применение новых гидрофобизаторов в процессе отделки обуви, не только оптимизируют но также значительно улучшают их физико-механические свойства.

Результаты исследований позволяют наметить научно-технологических основ подбора гидрофобизирующих композиций и их компонентов. Экспериментально установлено, что III – опытный состав лучше уплотняют лицевую поверхность и упрочняют структуру кожи за счет фиксации их на волокнах и в межструктурных промежутках.

В результате этого происходит уменьшение пористости в микроструктуре кожи и улучшение ее механических свойств.

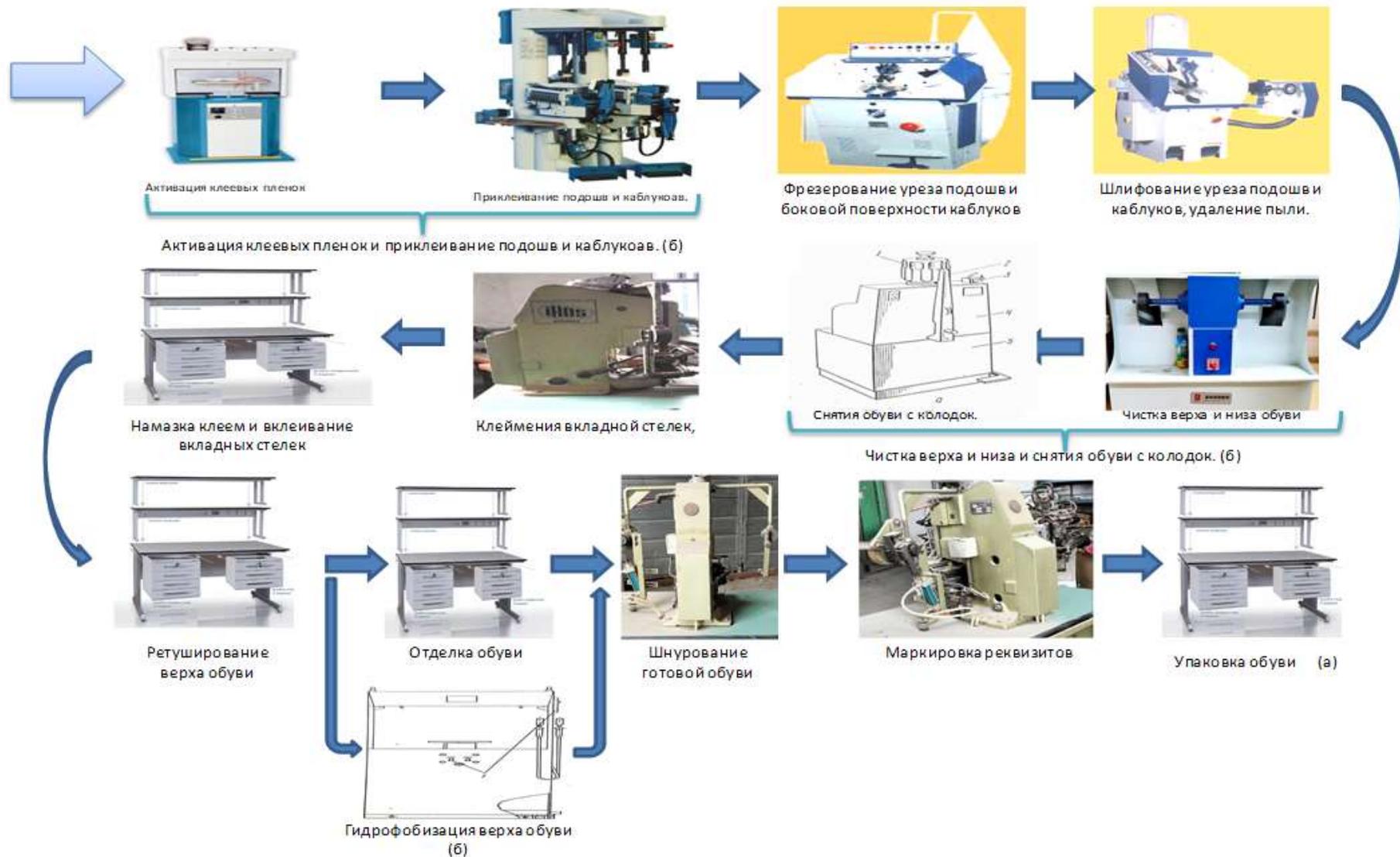
На основе полученных комплексных экспериментальных данных можно сделать вывод, что обработка разработанным новым составом на основе акрилатов и поливинилэтинилдигидроксихлорсиланом лицевой поверхности хромовой кожи для верха обуви обуславливает существенного улучшения гидрофобности. Применяя различные исходные соотношения гидрофобизаторов с использованием акриловых и силоксановых полимеров в оптимальных количествах, можно в необходимых пределах регулировать и прочностные характеристики кож для верха обуви. Установлено, что гидрофобизирующие компоненты придают образцам кожи высокую прочность

на разрыв, в тоже время, сохраняя значения удлинений в тех пределах, установленных техническими условиями для кожи верха обуви.

В пятой главе диссертации, параграф 5.6 дана «Принципиальная технологическая схема компактной физико-химической технологии отделки для гидрофобизации верха обуви: действующая и разработанная и их технико-экономические аспекты» рассмотрена технология механической и физико-химической отделки обуви из отделочных материалов на основе гидрофобизирующих композиции стабильных покрытий; изучены возможности создания оптимальной технологии обуви из отделочных материалов и расчет экономической эффективности от применения гидрофобизирующих композиций в процессе отделки обуви.

Общеизвестно принятый технологический процесс механической и физико-химической технологии отделки обуви для рабочих предусматривает несколько сложных и промежуточных операций, которые создают ряд организационно-технологических проблем. Как установлено, действующая механическая и физико-химическая технологии отделки обуви, состоящая из: активации клеевых пленок и приклеивания подошв и каблуков; фрезирования уреза подошв и боковой поверхности каблуков; шлифования уреза подошв и каблуков, удаления пыли; чистки верха и низа обуви; снятия обуви с колодок; маркировки вкладных стелек; намазки клеем и вклеивания вкладных стелек; чистки и заделки дефектов обуви; ретуширования верха обуви; аппретирования верха обуви; шнурования готовой обуви; маркировки обуви; упаковки обуви.

Существующая технология механической и физико-химической технологии отделки обуви характеризуется длительностью технологических процессов. Предложенная унифицированная компактная технология отделки обуви, основанная на новых гидрофобизирующих композициях, более экономична и вместе с тем обеспечивает лучшее качество гидрофобности верха обуви за счет воздействия в процессе аппретирования гидрофобизирующей композиции. Предложенная механическая и физико-химическая технология отделки обуви для гидрофобизации включает следующие технологические операции: активация клеевых пленок и приклеивание подошв и каблуков; фрезирование уреза подошв и боковой поверхности каблуков; шлифование уреза подошв и каблуков, удаление пыли; чистка верха и низа обуви и снятия обуви с колодок; клеймения вкладной стелек, намазка клеем и вклеивание вкладных стелек; ретуширование верха обуви; гидрофобизация верха обуви, шнурование готовой обуви; маркировка и упаковка обуви.



Принципиальная технологическая схема компактной механической и физико-химической технологии отделки для гидрофобизации верха обуви: действующая (а) и разработанная (б)

Ожидаемый ориентировочный годовой экономический эффект.

Экономический эффект определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{эф}} = C_1 - C_2 = 4853,2 - 780,28 = 4072,92 \text{ сум на пару обуви}$$

C_1 - себестоимость единицы продукции до испытания, сум

C_2 - себестоимость единицы продукции после испытания, сум

С применением гидрофобизирующей композиции в процессе отделки обуви в производственных условиях выпущены 400 пар мужских ботинок клеевого метода крепления в день.

Фактический экономический эффект определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = \mathcal{E}_{\text{эф}} \cdot U_{\text{пр}} = 4072,92 \cdot 400 = 1,629168 \text{ млн. сум.}$$

$U_{\text{пр}}$ – количество мужских ботинок клеевого метода крепления 400 пар в день.

Таблица 5

Расчет цены до и после испытания гидрофобизирующих композиций для отделки обуви.

Компоненты	Сред. факт опт-я цена, кг	Расход на 1000 дм ²		Расход на пару	
		Расход на 1000 дм ² , кг	Общая сумма	Расход на пару, кг	Общая Сумма
Опытных					
Метакриловая эмульсия	22500	0,64	14400,00	0,0192	430,20
Поливинилэтинилдигидроксихлорсилан	13550	0,0512	690,37	0,001536	20,08
Гидролизованные полиакриламид	10500	0,262	9980,40	0,00756	160,00
Эмульгированные углеводород, ИА-12	9000	0,25	4880,0	0,0078	140,00
Пенетратор	13000	0,0768	990,84	0,002304	30,00
Итого:		1,28	26070,61	0,030	780,28
Контрольных					
Полиэтилгидросилоксан	110200	0,896	113254,2	0,030	4853,2
Бутанол	16200	0,384	48537,2		

Фактический экономический эффект только из-за замены импортируемых компонентов составил 1,629168 млн. сум.

Фактический экономический эффект в месяц определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = \mathcal{E}_{\text{эф}} \cdot N_{\text{пр}} = 1,629168 \cdot 24 = 39,761699 \text{ млн. сум}$$

N - количества рабочих дней за месяц- 24

Ожидаемый ориентировочный годовой экономический эффект от испытания опытных образцов обуви составляет 477,020388млн. сум.

ВЫВОДЫ

1. Впервые выявлена возможность применения новых гидрофобизирующих композиций в процессе отделки изделий из кожи, с высокими физико-механическими свойствами и высокими показателями качества, что позволяет увеличить конформационное изменение готового изделия и регулировать молекулярную структуру участка натуральной кожи в процессе обработки..

2. Уменьшение адсорбционных свойств гидрофобизированной кожи за счет нового гидрофобизированного состава связана с дополнительным влиянием и характером глобулярных отложений на микроструктуру кожи. Благодаря специфическому составу, входящему в состав поверхности кожи, увеличивается количество мелких пор, как следствие, увеличивается и скорость конденсации в них влаги.

3. Установлено, что при использовании модификатора поверхности на основе ПВЭДГОХС гидрофобные свойства выше, чем при применении гидрофобизатора полиэтилгидросилоксана. Гидрофобная обработка кож для верха обуви гидрофобизирующим составом на основе ПВЭДГОХСом позволяет увеличить краевой угол смачивания на 30 %, уменьшить угол скатывания капли более чем на 60 %, уменьшить влагоемкость и намокаемость материала верха на 30 %, а также увеличить водонепроницаемость в 2 раза.

4. Определены режимы обработки на заключительной стадии отделки обуви: распыление 5%-ного раствора гидрофобизирующим составом на основе ПВЭДГОХС по поверхности кожи при расходе препарата $0,4 \pm 0.1$ мл/дм², сушка при 20°C в течение 20 мин и затем при 90°C в течение 9 мин.

5. Обработка обуви с верхом из кож хромового дубления гидрофобизирующим составом на основе ПВЭДГОХС, используемого как средство для ухода за обувью, позволяет сохранить ее привлекательный внешний вид, гигиенические характеристики, препятствует быстрому промоканию обуви и образованию дефектов материала верха в течение двух осенне-зимних сезонов носки.

6. По результатам исследований, проведенных на спектре "ИК". В основу положена зависимость эффективности гидрофобизации от биовзаимодействия функциональных коллагеновых групп гидрофобизаторов при формировании водостойкой пленки в ориентации углеводородных радикалов при применении различных композитов.

7. Методом «УФ»-спектроскопии определили что, обработанные гидрофобизирующие композиции на основе ПВЭДГОКСС в гидролизатах

коллагена имеют максимальное поглощение до 285нм, Этот пик указывает на участие коллагена, связанного с композитом. Таким образом, полученными результатами было подтверждено мнение о том, что данный гидрофобизатор химически взаимодействует с функциональными группами коллагена.

8. Исследованиями термодетформационных изменений методами DSC и TG гидрофобизированных кож происходящими между отличающимися структурными фазами при различной температуре показано, что вначале из гидрофобизированных образцов кож выделяются молекулы воды, за счет поглощения тепла с сопровождением эндотермического процесса. Образец с потерей массы и с увеличением температуры начинает экзотермический эффект его разложения с выделением тепла.

9. Экспериментально доказано, что эффективность экзотермической реакции экспериментальных гидрофобизированных образцов связана с плавлением кристаллических зон в микроструктуре кожи. Это свидетельствует о том, что новый гидрофобный состав проникает глубоко в границу кристаллической зоны и образует дополнительные сшивки. В этом случае плавление натуральной кожи и ее компонентов снижается в температурном диапазоне.

10. При рентгеноструктурном анализе установлено, что гидрофобизация кож дает возможность повысить кристалличность образцов. В результате формируется материал со значительно упорядоченной структурой, о чем свидетельствует уменьшение полуширины дифракционного максимума кривых.

11. Согласно результатам исследований, солнечная инсоляция чередуется с осадками. с течением времени прочность на разрыв и гидротермическое разрушение хромированной кожи для верха обуви существенно снижается.

Установлено, что предел прочности кожи при гидротермической деструкции изменяется по определенному закону: уменьшение гидротермальной деструкции приводит к уменьшению растягивающих напряжений. Характер процессов изнашивания материала в атмосфере снижает износ и разрушение при обработке гидрофобным составом.

12. На ООО «Пойабзалчи» при Узбекском государственном объединении «УзЧАРМСАНОАТ» создана новая технология процесса отделки с использованием гидрофобного состава, для получения готовой продукции с улучшенными эксплуатационными показателями качества (2022год). При исследовании нового гидрофобного состава, в условиях опытного производства за один день было изготовлено 400 пар обуви,. На практике за счет

использования нового гидрофобного состава взамен импортного материала. Экономическая эффективность, полученная от 400 пар обуви, составила 1,629168 миллиона сумов. Ожидаемая экономическая эффективность через год составила 477,020388 миллиона сумов.

**ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/30.12.2019.T.08.01
ACCOMPLISHMENT OF ACADEMIC DEGREES AT THE TASHKENT
INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY**

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

DJURAYEV ABDUJALIL MANNAPOVICH

**SCIENTIFIC AND PRACTICAL FOUNDATIONS FOR THE EFFECTIVE
HYDROPHOBATION OF LEATHER GOODS WITH NEW POLYMERIC
MATERIALS**

05.06.03 - Technology of leather, fur, foot-wear and leather haberdashery articles

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR (DSc)
ON TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent-2024

The theme of Doctor of science (DSc) dissertation is registered by Supreme Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and innovation of the Republic of Uzbekistan under the number №B2020.3.DSc/T374.

The dissertation has prepared at Tashkent Institute of Textile and Light Industry.

The abstract of dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) is placed on web-page of Scientific Council at the address (<http://web.ttyesi.uz>) and information-educational portal Ziyonet at the address (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor:

Kodirov Tulkin

doctor of technical science, professor

Official opponents:

Bakhadirov Gayrat

doctor of technical science, professor

Juraev Asror

doctor of technical science, professor

Khudayberdieva Dilfuza

doctor of technical science, professor

Leading organization:

Bukhara engineering technological institute

The defense of the dissertation will take place on 28 november 2024 at 10⁰⁰ o'clock at a meeting of Scientific Council DSc.03/30.12.2019.T.08.01 at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry. Address: 100100, Tashkent, st. Shohjahon 5, auditorium-222, 2-floor, tel.: (99871) 253-06-06, 253-08-08, fax: 253-36-17; e-mail: titp_info@edu.uz.

The dissertation has been registered at the Informational Resource Centre of Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registration number 208). Address: 100100, Tashkent, 5 Shohjahon str., tel.: (99871) 253-06-06, 253-08-08

Abstract of dissertation has been sent out on 12 november 2024 year.
(mailing report № 208, on 12 november 2024 year).



Kh.Kh.Kamilova

Chairman of the Scientific council on awarding scientific degrees, Doctor of technical sciences, professor

A.Z.Mamatov

Scientific secretary of the scientific council, doctor of technical science, professor

N.B.Mirzayev

Chairman of the Scientific seminar under the scientific council for awarding scientific degrees, candidate of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of DSc thesis)

Aim of the research creation of a more affordable and effective hydrophobic composite material on the basis of new and local compounds, research on it, identification of important physical, mechanical and chemical properties of hydrophobic leathers that can improve the performance of the finished product and determine their economic efficiency.

The tasks of research:

conduct an analysis of requirements to the quality of used hydrophobic materials, regulation of technological properties of hydrophobic materials and their components, substantiate the expediency of using a new composition on the basis of functional-active high-molecular polyvinyl-ethynyl dihydroxychlorosilane (PVEDGOHS) in the process of leather goods finishing;

developing new hydrophobic compositions based on polymers and research of rheological properties as well as the determination of kinetic laws of moisture absorption in leather;

substantiating morphological changes in microstructure and service properties of hydrophobic leathers as well as determining the effect of hydrophobization on water sorption-desorption by leather

determination of surface, physical and exploitation properties of modified shoe leathers;

justifying the effect of microstructure of shoe upper leathers on kinetics of water drop absorption and spreading;

experimental investigations of thermo-deformation changes, amorphous-crystalline states and moisture exchange properties of hydrophobic shoe leathers;

determine the nature and degree of influence of insolation and rainfall on the hydrophobic leathers for footwear upper, as well as their degradation;

on the basis of experimental studies to reveal factors improving hygienic and physical-mechanical properties of waterproofed leathers for the upper, based on new hydrophobisers;

to test a hydrophobizing preparation based on PVEDGOHS in real wearing conditions.

The object of the study is are polymer composites based on polyvinyl ethynyl dihydroxychlorosilane, acrylic emulsion, penetrator, polyethylhydrosiloxane, etc. The interaction of hydrophobisers was investigated on natural leather samples.

Scientific novelty of the research work:

results of scientific and practical research on a new composition based on acrylates and polyvinyl ethynyl dihydroxychlorosilane. It has been experimentally confirmed that the hydrophobicity of the leather for footwear upper is drastically increased when it is treated with it. By using different initial ratios of hydrophobisers and their consumption, the strength characteristics of upper leathers can be regulated within necessary limits;

it was experimentally determined that sample leathers pre-moistened with water would form tight bonds with derma structural elements, thus increasing soaking

properties of chrome-tanned leathers for continuous use and decreasing water resistance of footwear.

a study of the adsorption-desorption properties of hydrophobic tanning materials, depending on the artificial rainfall, indicates that condensed moisture blocks the transport pathways in the material. Clogging of the front layers of the leather material may contribute to this. Control samples of non-hydrophobic treated leathers will have an excess of moisture generated by thermal diffusion and absorbed by the pore walls into the leather, leaving the transport routes free;

experimental results of research of structure and hydrophobic properties of a wide range of leathers for outer parts of footwear outer parts with different surface morphology, including those after hydrophobic treatment, were determined;

principles of shoe leathers hydrophobic effect formation, resistant to climatic, chemical, physical and mechanical wear factors are established;

method of chrome-tanned leathers hydrophobicity estimation based on kinetics of edge wetting angle changes was studied;

with the help of differential scanning calorimetry and thermogravimetry it was established that increase in temperature intervals of hydrophobic leather samples occurs mainly due to reaction of functionally active groups of hydrophobic composition with leather collagen and in consequence of it breaks of intermolecular hydrogen bonds between them;

x-ray studies have identified an amorphous zone in the form of two broad diffraction crystalline phases that make up two narrow diffraction maxima. The decrease of diffraction half-widths indicates increased ordering of macromolecules, i. e. the degree of crystallinity of the samples;

it was found that hydrophobic components impart high tensile strength to leather samples, while maintaining elongation values within the limits established by the technical specifications for the upper leather of footwear.

Approbation of research results. The results of this study were discussed at 30 international and 32 republican scientific and practical conferences.

Publication of research results. The main results of the thesis have been published in 80 papers, including 18 articles in leading peer-reviewed scientific journals, including 5 foreign journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan, 2 patents for invention of the Republic of Uzbekistan.

The outline of the thesis.

The dissertation work consists of an introduction, five chapters, a conclusion, a bibliography, an appendix. The volume of the thesis is 200 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1.Кодиров Т.Ж., Рамазонов Б.Г., Ахмедов В.Н., Тошев А.Ю., Джалилов А.Т., Худанов У.О., Тоджиходжаев З.А., Джураев А.М. идр. Пенетратор для отделки кож// Патент РУз. IAP 04089. Официальный бюллетень №1 (105), 29.01.2010. –С.40-41.

2.Кодиров Т.Ж.,Тошев А.Ю., Джураев А.М., Акбарова С.Р.,Худанов У.О. «Способ получения пористого полимерного материала» Патент РУз.Uz IAP04549. 31.08.2012. Официальный бюллетень №8

3.Джураев А.М., Ахмедов В.Н., Кодиров Т.Ж., Тошев А.Ю. Рамазонов Б.Г. Исследование распределения полимеров во внутренней поверхности кожи.// Проблемы текстиля. 2007. № 3. – С.65-70

4.Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж., Рамазонов. Б.Г., Отделка натуральных кож полимерами в отсутствие органических растворителей// Журнал «Химия и химическая технология» ТКТИ 2007 №3. С.31-33

5.Джураев А.М., Худанов У.О., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж., Рамазонов Б.Г. Структурные свойства полимерных пластиков на основе волокнистого коллагена // Журнал. Композиционные материалы.Ташкент.2007. - №4 –С.50-53

6.Джураев А.М., Ахмедов В.Н., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж., Рамазонов Б.Г.,Худанов У.О. Исследование влияния водорастворимых полимеров на гидрофильные свойства кожи.// Узбекский химический журнал. 2007. № 5. – С. 16-20.

7.Ахмедов В.Н., Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж., Худанов У.О. Исследование кинетики вытеснения воды с некоторыми растворителями из внутренней поверхности кожи. // Журнал «Доклады Академии наук Республики Узбекистан», 2007. № 6. – С 62-65.

8.Ахмедов В.Н., Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж., Рамазонов Б.Г., Худанов У.О. Исследование этилгидросилоксанового полимера а процессе пленкообразования акриловых латексов для кож.// Узбекский химический журнал. 2008. № 1. – С 27-31.

9.Джураев А.М., Кодиров Т.Ж., Тошев А.Ю. Свойства водустойчивой кожи для верха обуви отделанной на основе новых гидрофобизаторов. // Проблемы текстиля. 2011. № 1. – С.54-57

10.Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж. Исследвание влияния новых гидрофобизаторов на водоупорность и прочностные характеристики кож для верха обуви. // Проблемы текстиля.2011. № 3. – С. 63-67.

11. Djuraev A.M., Kodirov T.J. Comparison of Structure and Moisture Exchange of Genuine Waterproofed Upper Leather// European applied Sciences Wissenschaftliche Zeitschrift 2015 /№6.Iuly. С. 62-64. Stuttgart Germany. (05.00.00.Scopus).

12.Джураев А.М., Кодиров Т.Ж. Влияние сорбции и паропроницаемости в обеспечении комфортных условий при эксплуатации обуви // Фан ва

технологиялар тараққиёти илмий техникавий журнал 2015й. №4. – С139-142. Бухоро муҳандислик технология институти

13. Djuraev A.M., Kodirov T.J. Hydrophobization of shoe upper leather on the basis of new polymer composites and kinetics of absorption of moisture by leather //European journal of Analytical Chemistry. Scientific journal №2. 2016. Stction 3. Inorganicchemstru. 2016 #2. С. 26-29. Austria Vienna; (05.00.00 Scopus).

14.Джураев А.М., Кодиров Т.Ж., Шамсиева М.Б. Исследование термодеструкционных изменений кож обработанных новыми жирующими и гидрофобизирующими композициями. SCIENTIA, Техника “3 (3), 2016 БИОТЕХНОЛОГИЯ, Россия.

15. Djuraev A.M., Kodirov T.J., Toshev A.Yu., Shoyimov Sh. Influence of solar radiation insolation precipitation on hydrophobized leather for shoe uppers. Leather and Footwear Journal 21 (2021) 3pp.159-171. (O5.00.00: IF 0,37 Scopus.)

16. Djuraev A.M., Kodirov T.J., Toshev A.Yu., Sodiqov N.O. Diffusion of a hydrophobisis in the structure of chrome skin and the influenct of them on hygienic properties. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 839 (2021) 042067. pp. 1-12.(05.00.00 Scopus).

17. Djuraev A.M., Kodirov T.J. Juraeva G.A. Influence of sorption and vapor permeability in providing normal conditions when operating hydrophobized footwtar. A ES ISSN/ 2096-3246 Volume 54,Issue 02, October, 2022. (05.00.00: IF 0,47) Scopus

18.Джураев А.М., Кодиров Т.Ж., Жураева Г.А. Комфортные условия при носке гидрофобизированных кож для верха обуви. Academic Research in Educational Sciences ISSN: 2181-1385. Multidisciplinary Scientific Journal October, 2022.

19.Djuraev A.M., Kodirov T.J. Distribution of Hydrophobic Composition in the Structure of Leathe and Use of the Composition Possibilities Study. European Multidisciplinary Jornal of modern science. issn 2750-6274 volume 22, Sep-2023. Page. 10-16. (05.00.00 IF 7,4)

20. Джураев А.М., Кодиров Т.Ж. Влияние факторов инсоляции солнечных радиации и осадков, износа и истирания на влагозащитные свойства гидрофобизированной кожи для верха обуви. Results of National Scientific Research International Journal. 2023.SJIF-5.8. Researchbib 7.1. Volume 2. Issue 10 ISSN: 2181-3639. С.71-91

21. Джураев А.М., Кодиров Т.Ж.Влияние гидрофобной обработки на свойства обувных кож с естественной лицевой поверхностью.UNIVERSUM; Технические науки. ООО «Международные центр науки и образования» г.Москва №10 (115)часть 3. 27.10.2023.С.49-53

22. Джураев А.М., Кодиров Т.Ж.Гидрофобная обработка бахтармянной стороны образцов кожи хромового дубления. UNIVERSUM; Технические науки. ООО «Международные центр науки и образования» г.Москва №10 (115) часть 3. 27.10.2023. С.54-61.

23. Джураев А.М., Кодиров Т.Ж., Д.З.Пазилова. “Чармнинг структурасида гидрофобловчи композициянинг тақсимланиши ва композицияни пардозлашдан сўнг қўллаш имкониятлари тадқиқи”. ТТЕСИ “Ўзбекистон тўқимачилик журнали” илмий-техника журнали тахририятида 2023 йил 3 сони ISSN 2010-6262. 57-65 бет.

24. Джураев А.М., Кодиров Т.Ж., А.Ю.Тошев. “Пойабзалнинг устки қисми учун гидрофобланган хромли ошланган чармни бахтарма (терс) томони хоссаларининг структура тавсифномалари”. ТТЕСИ “Ўзбекистон тўқимачилик журнали” илмий-техника журнали тахририятида 2023 йил 3 сони ISSN 2010-6262. 71-79 бет.

II бўлим (Ичасть; Иpart)

25.Ахмедов В.Н, Кодиров Т.Ж., Тошев А.Ю., Джураев А.М., Хаитов А.А. Современный теоретический взгляд и перспективные технологии для водоустойчивых специальных видов кож. // Международной научно-технической конференции. Высокие технологии и перспективы интеграции образования, науки и производства. Том 1. ТКТИ. Ташкент 2006. С.191-192

26.В.Н.Ахмедов, А.М.Джураев, А.Ю.Тошев, Т.Ж.Кодиров, У.О.Худанов. Исследование гидрофобизации кож полимерами.// Третьи Курдюмовские чтения: Синергетика в естественных науках. Международная междисциплинарная научная конференция. г.Тверь. 19-22 апреля 2007г. - С.226

27.Ахмедов В.Н., Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж., Темирова М.И. Гидрофобизация кожи на основе полимеров.// Современные проблемы науки о полимерах. Третья Санкт-Петербургская конференция молодых ученых с международным участием. Санкт-Петербург.17-19 апреля 2007 г. - С. 350.

28.Джураев А.М., Ахмедов В.Н., Кодиров Т.Ж., Тошев А.Ю., Худанов У.О., Рамазонов Б.Г. Влияние полимеров на пористость кожи. // Тезисы докладов Международной конференции по химической технологии ХТ⁰⁷ посвященной 100-летию Н.М.Жаворонкова. Москва. Том 5. 2007 г. С.122-123

29.Джураев А.М., Кодиров Т.Ж., Тошев А.Ю., Ахмедов В.Н. Полиэтилгидросилоксан акрилатные полимеры для повышения эффекта гидрофобизации // Тезисы докладов Международной конференции по химической технологии ХТ⁰⁷ посвященной 100-летию Н.М.Жаворонкова. Москва. Том 5. 2007 г. С.145-146

30.Джураев А.М., Ахмедов В.Н., Кодиров Т.Ж.,Тошев А.Ю., Худанов У.О., Рамазонов Б.Г.// Исследование возможности использования *Na*-монтмориллонита в составе полимеров в качестве додубливания и наполнения кож.// Современные проблемы науки о полимерах. Третья Санкт-Петербургская конференция молодых ученых с международным участием. Санкт-Петербург. 17-19 апреля 2007г. С.349

31.Джураев А.М., Кодиров Т.Ж., Тошев А.Ю. Исследование влияния гидрофобности на гигиенические свойства кожи.// Сб. трудов респ. научно-технической конференции. «Современные технологии переработки местного сырья и продуктов» ТКТИ. Тошкент 2007. С.27

32.Джураев.А.М. Основные агрессивные среды влияющие на гидродеструкции изделий из кожи и их ингибирование. // Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых исследователей « теоретические знания – в практические дела». Часть 1. г. Омск -2008. С.215-217

33.А.М.Джураев, А.Ю.Тошев, Т.Ж.Кодиров. Тенденции развития технологии специальных водостойких обувных кож для обороны с водорастворимыми полимерами.//Республиканская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы инновационного развития текстильной, легкой, полиграфической промышленности и подготовки кадров» ТИТЛП, г.Ташкент. 14-15 октября 2009 г. С.77-79.

34.Джураев А.М. Управление качеством натуральной кожи и кожевенных изделий. Пахта тозалаш, тўқимачилик, энгил ва матбаа саноати техника ва технологияларининг истикболлари// Ёш олимлар ва талабаларнинг Республика илмий-амалий конференцияси ТТЕСИ. 22-23 май.2009 й. 133б.

35.Джураев А.М., Тошев А.Ю, Кодиров Т.Ж. Болалар пойабзали учун, оргасилоксан полимерлари иштирокида махсус гидрофоб чармларни яратиш. //Республиканская научно- практическая конференция «Совершенствования процесс проектирования и изготовления детской одежды» ТИТЛП 13-14 марта 2009г. С.95-97

36.Джураев А.М., Ахмедов В.Н., Тошев А.Ю, Кодиров Т.Ж.,Шамшиева М.Б. Synthesis and study of the main properties of organoelemental mono(poly) on the basis of silicon// «Modern problems of polymer science» 5th Saint-Petersburg young scientists conference. Saint-Petersburg. 19 – 22 October 2009.

37.Джураев А.М., Кодиров Т.Ж., АхунджановаШ.А. Болалар пойабзали чармларини гидрофоблигини таъминлаш. Кийимни лойихалаш ва ишлаб чиқариш жараёнини такомиллаштириш// Республика миқёсидаги илмий-амалий анжумани. ТТЕСИ, Тошкент, 4-5 Март 2010й.

38.Джураев А.М., Тошев А.Ю., Т.Ж. Кодиров. Особенности герметизации ниточных швов изделий из натуральных кож.//«Пахта тозалаш, тўқимачилик, энгил ва матбаа саноати техник ва технологияларининг такомиллаштириш муаммовий масалаларини ечишда ёш олимлар иштироки» республика миқёсидаги ёш олимлар ва талабалар илмий-амалий анжумани. ТТЕСИ, Тошкент, 21-22 май 2010 й.

39.Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж. Исследование влияния новых гидрофобизаторов на выработку водостойких кож для верха обуви //VII Международная научно-практическая конференция Кожа и мех в XXI технология, качество, экология, образование// ВСГУТУ, г. Улан-Удэ. 22-26 август 2011 г. С.111-114.

40.Джураев А.М., Ахмедов В.Н., Кодиров Т.Ж., Тошев А.Ю. Исследование распределения во внутренней поверхности кожи поливинилэтинил-дигидроксихлорсилана.// Республиканской научной конференции посвященной 95-летию академика Х.У.Усманова «Современные проблемы полимерной науки» НУУ им. М.Улугбека, г.Ташкент. 2011г. С.80-82.

41.Джураев А.М., Ахмедов В.Н., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж. Янги таркибли гидрофобизаторнинг коллагеннинг кимёвий ва физик-механик хоссаларига таъсири.// Республиканской научной конференции посвященной 95-летию академика Х.У.Усманова «Современные проблемы полимерной науки» НУУ им. М.Улугбека, г.Ташкент. 2011 С.87-89.

42.Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж. // Исследование влияние новых гидрофобизаторов на водоупорность и прочностные характеристики кож для верха обуви // Ёш олимлар ва талабаларнинг Республика илмий-амалий конференцияси. Тошкент. 2011 йил 20-21май. ТТЕСИ, 142 б.

43.Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж. Эффекта гидрофобизации на процесс сорбции-десорбции воды с кожей для обеспечения комфорта в процессе эксплуатации обуви.// Республика илмий-амалий анжумани. Тошкент. ТТЕСИ. 29-30 ноябрь 2012 йил. 134-136 б.

44.Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж. Применение гидрофобизирующей композиции после отделки для улучшения водозащитных свойств натуральной кожи // “Юқори технологик ишлаб чиқаришни ривожлантириш ва рағбатлантириш Ўзбекистон иқтисодиётини таъминлашнинг энг муҳим шарти: қонунчилик, амалиёт ва муаммолар” илмий амалий конференция. Тошкент. 31 май 2013 й. С.354-356

45.Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж. Исследование механических свойств образцов гидрофобизированных кож для верха обуви.// Leather and Fur in XXI century Technology, Quality, Environmental Management, Education. IX International Science-Practical conference. Republic of Buryatia. Ulan-Ude. 26-30 August 2013

46.Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж. Оптимальная технология компактного покрывного крашения кож. //Leatherand Furin XXI century Technology, Quality, Environmental Management, Education. IX International Science-Practical conference. Republic of Buryatia. Ulan-Ude. 26-30 August 2014

47.Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж. Исследование солнечных радиаций и осадков на изменение свойств гидрофобизированной кожи для верха обуви. // Leather and Furin XXI century Technology, Quality, Environmental Management, Education. IX International Science-Practical conference. Republic of Buryatia. Ulan-Ude. 26-30 August 2014

48.Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж. Физические свойства водоустойчивой кожи для верха обуви обработанной гидрофобизаторами. //Актуальные проблемы химической технологии. 8-9апреля 2014 г.Бухара.БИТИ. С 92-94.

49.Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж. Исследование механических свойств образцов гидрофобизированных кож для верха обуви. // Актуальные проблемы химической технологии.Бухара.БИТИ. 8-9 апреля 2014 г.-С 94-96

50.ДжураевА.М.,Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж. Исследование влагообменных свойств натуральных гидрофобизированных кож для верха // Аналитик кимё фанининг долзарб муаммолари. 1-3 май 2014 й. Термиз.ТГУ. С.122-125.

51.Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж. Исследование нано аморфно-кристаллических фаз гидрофобизированной кожи методом рентгено-структурного анализа. // Илмий- амалий анжумани. Тошкент. ТТЕСИ 23-24 апрель 2014й. –Б.259-261

52.Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж. Исследования технологии гидрофобизация галантерейных кож //“Таълимни ахборотлаштириш-нинг замонавий интерфаол технологиялари” илмий амалий конференция. Тошкент.Урта махсус, касб-хунар таълими тизими кадрларнинг малакасини ошириш ва уларни қайта тайёрлаш институти. 2015й. Б326-328

53.Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж. Процесс структурообразования полимерных пленкообразователей в коже при покрывном крашении //Leatherand Furinthe XXI century Technology, Quality, Environmental Management, Education. IX International Science-Practical conference. Republic of Buryatia. Ulan-Ude. 16-20 November 2015. С. 43-48

54.Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж. Влияние гидрофобизации на эксплуатационные свойства кожи для верха обуви //Leatherand Furinthe XXI centuryTechnology, Quality, Environmental Management, Education. IX International Science-Practical conference. Republic of Buryatia. Ulan-Ude. 16-20 November 2015-С.48-54

55.Джураев А.М., Тошев А.Ю., Кодиров Т.Ж. Технология покрывного крашения кож красящими полимерными пленкообразователями // Актуальные проблемы отраслей химической технологии. Бухара. БИТИ. 10-12 ноября 2014 г. –С. 66-67

56.Джураев А.М., Улуғмуродов Ж.Ф., Кодиров Т.Ж. Гигиенические исследования обуви из химических материалов //“Техника ва технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари” илмий амалий анжуман ТТЕСИ 2016й. 5-6 май. 104-107 бет

57.Джураев А.М., Кодиров Т.Ж. Влияние факторов истирания на влагозащитные свойства кожи для верха обуви //“Техника ва технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари”илмий амалий анжуман ТТЕСИ 2016й. 5-6 май. 107-109 бет

58.ДжураевА.М., Абдурахманова П. Гигиенические свойства гидрофобизированных кож для верха обуви. “ Интеллектуал ёшлар- Ватанимиз келажаги” мақолалар тўплами 31 май. 2016 й. №48

59.Джураев А.М., Улуғмуродов Ж., Кодиров Т.Ж., Исматуллаев И. Влияние влаги на воздухопроницаемость кожи хромового дубления. “Замонавий ишлаб чиқариш шароитида техника ва технологияларни такомиллаштириш ва уларнинг иқтисодий самарадорлигини ошириш” илмий амалий анжуман. Наманган 2016й.24-25 ноябрь 86-89 бет

60.Джураев А.М., Кодиров Т.Ж. Влияние гидрофобной обработки на свойства обувных кож с гладкой лицевой поверхностью. “Замонавий ишлаб чиқариш шароитида техника ва технологияларни такомиллаштириш ва уларнинг иқтисодий самарадорлигини ошириш” илмий амалий анжуман. Наманган 2016 й.24-25 ноябрь 86-89 бет

61.Джураев А.М., Кодиров Т.Ж., Исматуллаев И. Изучение физических свойств гидрофобизированной кожи методом рентгеноструктурного анализа. “Замонавий физиканинг долзарб муаммолари” VII- илмий-назарий анжуман материаллари. ТерДУ. 19-20 май 2017 йил.

62.Джураев А.М.,Кодиров Т.Ж., Улуғмуродов Ж.Ф. Исследование светостойкости и старения некоторых пленкообразующих материалов для отделки кожи. “Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари. ”Тўқимачи -2017” ТТЕСИ. 16-17 май, Тошкент-2017й.

63.Джураев А.М.,Кодиров Т.Ж., Ахмедов Ж.З. Влияние влаги на воздухопроницаемость кожи хромового дубления. “Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграция-лашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари.”Тўқимачи -2017” ТТЕСИ. 16-17 май Тошкент-2017й.

64.Master P.E. Abdurakhmonova, A.M.Djuraev, prof. T. J Kodirov. Hygienic properties of the water-repellently leather for footwear top. Техника ва технологияларни модерни-зациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари. Илмий-амалий конференция ТТЕСИ, 12-13 декабрь 2017й.

65.Джураев А.М. Основные виды и свойства гидрофобизаторов кожаных материалов для верха обуви. Магистратура талабаларини илмий мақолалар тўплами.ТТЕСИ, Тошкент 2018 йил

66.Джураев А.М., Кодирова Т.Ж. Хромли ошланган намуналарнинг бахтарма юзаси тарафидан кремний-органик бирикма билан гидрофобли ишлов бериш. “Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими.”Тўқимачи -2017” ТТЕСИ. 16-17 май 2018й. 2 қисм

67.Джураев А.М., Кодирова Т.Ж. Пойабзал устки қисми учун чармларни гидрофоблаштириш жараёнини замонавий ҳолати ва истиқболлари. “Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими.”Республика илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами” ТТЕСИ. 16-17 май 2019й. 2 қисм

68.Джураев А.М., Тажибоева И.А. Герметизация ниточных швов обуви. Магистратура талабаларининг илмий мақолалар тўплами ТТЕСИ 2-том 2019.

69.Джураев А.М., Рашидова М.Ш. Анализ влияния различных гидрофобизаторов на гигиенические свойства кож для верха обуви. Магистратура талабаларининг илмий мақолалар тўплами ТТЕСИ 2-том 2019.

70.Джураев А.М., Кодирова Т.Ж. Гидрофобли ишлов беришни табиий нақшлик эластик пойабзал чармларининг хоссаларига таъсири. “Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими.”Республика илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами” ТТЕСИ. 16-17 май 2019 й., 2 қисм

71.Джураев.А.М., Кодиров Т.Ж.,Рашидова М.Ш. Исследование влияние гидрофоби-затора в процессе формирования композиционной пленки на основе поливинилэтинилдигидроксихлорсилана, полиэтилгидросилоксана и акриловая эмульсия для кож верха обуви. Машинашуносликнинг долзарб муаммолари ва уларнинг ечими. Академик Х.Х. Усмонхўжаев тавалудининг 100 йиллигига бағишланган Республика илмий-амалий конференция. ТТЕСИ, Ўз.Р.фанлар академияси М.Т Ўразбоев номидаги механика ва иншоатларни сейсмик мустахкамлиги институти 20-21 ноябрь 2019 йил

72.Джураев А.М. Исследование распределения гидрофобизирующих композиции в структуре кожи. Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника-технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари. Республика илмий-амалий тезислар тўлами. I-қисм III-шўъба. 18 ноябрь 2020 Тошкент.

73.Джураев А.М. Исследование аморфно-кристаллических фаз гидрофобизированной кожи методом рентгеноструктурного анализа. Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника-технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари. Республика илмий-амалий тезислар тўлами. I-қисм III-шўъба. 18 ноябрь 2020 Тошкент.

74. Джураев А.М., Рашидова М.Ш. Пойабзал тепа қисми учун чармларни гидрофоблаштириш учун силоксанлар асосидаги композицияларни олиш технологиясини ишлаб чиқиш. Республика илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами. 2020 йил. ТТЕСИ.

75.Джураев А.М.Изучение спектроскопическое исследование взаимодействия гидрофобизирующих композиций с коллагеном методом УФ. Наманган мухандислик технология институти. “Ўзтўқимачилик саноат уюшмаси”. Академик инновациялар фонди.“Пахта, тўқимачилик ва енгил саноат махсулотлари сифатини таъминлашнинг замонавий концепсиялари” мавзуидаги ўтказилган халқаро илмий-амалий конференция мақолалар тўплами 22-23 апрел 3-том, 2021йил. Наманган шаҳри.

76.Джураев А.М.,Набижонов М.Ф. Пойабзалнинг устки хромли ошланган чармларга гидрофоблаштирувчи композициялар таъсири.Магистратура талабаларини илмий мақолалар тўплами. Тошкент 2021 йил.

77.Джураев А.М.,Кодиров Т.Ж.,Бозоров И.Х.Физические свойства водонепроницаемой кожи для верха обуви. Андижанский машиностроительный институт сборник научных статей. Республикаеская научно-практическая конференция по теме “Анализ решения проблем текстильной промышленности Узбекистана” 23-24 ноябрь, 2021год Андижан, Узбекистан

78.Джураев А.М., Хушбаков А.Б. Устки чарм материалларининг гидрофоблик хоссаларини тадқиқ қилишни томчи усули. Наманган мухандислик технология институти. “Ўзтўқимачилик саноат уюшмаси”. Академик инновациялар фонди. “Пахта, тўқимачилик ва енгил саноат махсулотлари сифатини таъминлашнинг замонавий концепсиялари” мавзуидаги

ўтказилган халқаро илмий-амалий конференция мақолалар тўплами 22-23 апрел 3-том, 2021 йил. Наманган шаҳри.

79.Джураев А.М., Кодиров Т.Ж., Хушбақов А.Б. Изучение спектроскопическое исследование взаимодействия гидрофобизирующих композиций с коллагеном. Термезский Государственный университет. “Тенденции развития текстильной промышленности: проблемы и пути решения”. I-Международная научно- практическая конференция 23-24 апреля 2021 года.

80.Джураев А.М., Кодиров Т.Ж. Влияние износ и истирания на гидрофобные свойства кож для верха обуви обработанные различными гидрофобизаторами. Наманган мухандислик тенология институти. “Фан ва ишлаб чиқариш интеграциялашави шароитида тўқимачилик ва энгил саноатдаги муаммолар ва уларни бартараф этиш йўллари”. Халқаро илмий-амалий анжуман мақолалар тўплами 2 том 6-8 май 2022 йил.

81.Джураев А.М., Кодиров Т.Ж., Бозоров И.Х. Величина влагоотдачи кожи человека во время носки гидрофобизированной обуви со способностью материала поглощать влагу и отводить посредством паропроницаемости. “Фан таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашави шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, энгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инноватсион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” Республика илмий-амалий анжуман материаллари туплами. II-қисм III, IV- шўбалар. 18-19 май. Тошкент-2022.

82.Джураев А.М.,Кодиров Т.Ж. Разработка технологии получения композиций на основе силоксанами для гидрофобизации кож для верха обуви. Термиз Давлат университети. Академик А.Ғ. Ғаниев ва академик Н.А. Парпиев хотирасига бағишланган “Комплекс бирикмалар кимёси ва аналитик кимё фанларининг долзарб муаммолари” Республика илмий- амалий конференцияси материаллари тўплами 1-қисм 19-21 май 2022 йил. Термиз.

83.Джураев А.М., М.Ш.Рашидова. Пойабзал устки қисми чармларини сув таъсирига бардошлик хоссаларига силоксанлар асосидаги композицияларни таъсири. Тошкент тўқимачилик ва энгил саноат институти. “Соха корхоналари учун юқори малакали кадрлар тайёрлашда миллий ва хорижий тажрибалар” мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман тўплами, 2-қисм. Тошкент-2022.

84. Джураев А.М.,Кодиров Т.Ж. Исследование светостойкости и старения некоторых пленкообразующих материалов для отделки обуви. “Илм – фан ва ишлаб чиқариш интеграцияси: муаммо ва ечимлар- 2023” мавзусида ўтказилган халқаро илмий-амалий анжумани. мавзусида ўтказилган халқаро илмий-амалий анжумани. Аманган мухандислик- технологияси институти. 3-4 май 2023 йил Наманган.

85. Джураев А.М.,Кодиров Т.Ж. Влияние гидрофобизации верха обуви в обеспечении комфортных условий при носке. «Пахта тозалаш,тўқимачилик, энгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш сохасида фан таълим интеграцияланувчини ривожлантириш тенденциялари» мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий-амалий конференция тўплами. 2қисм ТОШ.2023

Автореферат «Ўзбекистон тўқимачилик» илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлар мослиги текширилди («11»11.2024 йил).

Босишга рухсат этилди: 11.11.2024 йил.
Бичими 60x45 1/8, «Times New Roman»
Гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 5. Адади:70. Буюртма №71.
ТТЕСИ босмаҳонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Шохжаҳон кўчаси, 5-уй.

