БУХОРО МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ PhD.03/29.10.2021.T.101.03 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДА БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ

БУХОРО МУҲАНДИСЛИК - ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ПУЛАТОВА САБОХАТ УСМАНОВНА

АГРОСАНОАТ КОМПЛЕКСИ ИШЧИЛАРИ УЧУН МАХСУС КИЙИМНИ ЛОЙИҲАЛАШ МЕТОДОЛОГИЯСИ ВА ИШЛАБ ЧИҚИШНИНГ САМАРАЛИ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ЯРАТИШ

05.06.04–Тикувчилик буюмлари технологияси ва костюм дизайни

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc) ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Бухоро– 2022

УЎК 687.1.016.5

Докторлик (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации докторский (DSc)
Contentsofthe Doctor (DSc) DissertationAbstract

Пулатова Сабохат Усмоновна
Аграсаноат комплекси ишчилари учун махсус кийимини лойиҳалаш методологияси ва ишлаб чиқишнинг самарали технологиясини яратиш..... 3

Пулатова Сабохат Усмоновна
Разработка методологии проектирования эффективной технологии изготовления специальной одежды для работников агромышленного комплекса..... 29

Pulatova Sabokhat Usmanovna
Development of a methodology for the design of an effective technology for the manufacture of special clothing for workers in the agro-industrial complex..... 55

Эълон қилинган ишлар рўйхати
Список опубликованных работ
List of published works..... 58

БУХОРО МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ PhD.03/29.10.2021.T.101.03РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДА БИРМАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ

БУХОРО МУҲАНДИСЛИК - ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ПУЛАТОВА САБОХАТ УСМАНОВНА

АГРОСАНОАТ КОМПЛЕКСИ ИШЧИЛАРИ УЧУН МАХСУС КИЙИМНИ ЛОЙИҲАЛАШ МЕТОДОЛОГИЯСИ ВА ИШЛАБ ЧИҚИШНИНГ САМАРАЛИ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ЯРАТИШ

05.06.04 – Тикувчилик буюмлари технологияси ва костюм дизайни

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc) ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Бухоро– 2022

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2020.2.DSc/T347рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Бухоро муҳандислик-технология институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Бухоро муҳандислик-технология институти ҳузуридаги Илмий Кенгашнинг веб-саҳифасида (www.bmti.uz) ва “ZiyoNet” Ахборот таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи: **Ташпулатов Салих Шукурович**
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар: **Алимова Халима Алимовна**
техника фанлари доктори, профессор

Арипджанова Дилафруз Уктамовна
техника фанлари доктори, профессор

Холиқов Қурбонали Мадаминович
техника фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот: **Жиззах политехника институти**

Диссертация ҳимояси Бухоро муҳандислик-технология институти ҳузуридаги PhD.03/29.10.2021.T.101.03 рақамли Илмий Кенгашнинг 2022 йил «01» февраль соат 10:00 даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 200100, Бухоро ш., Қ. Муртазоев кўчаси 15, (8-365) 223-78-84, факс: 223-78-84; e-mail:bmti_info@edu.uz, Бухоро мухандислик технология институти маъмурий биноси, 2-қават, 202-хона).

Диссертация билан Бухоро муҳандислик-технология институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (337-рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 200100, Бухоро ш., Қ.Муртазоев кўчаси 15, тел. (8-365) 223-78-84, факс: 223-78-84.

Диссертация автореферати 2022 йил «17» январь куни тарқатилди.
(2022 йил «17» январдаги № 03 рақамли реестр баённомаси).

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

Р.Х.Нурбоев
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш
илмий котиби, т.ф.н., доцент

М.З.Шарипов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш
қошидаги илмий семинар раиси,
ф.м.ф.д., профессор

КИРИШ (докторлик диссертациясининг қисқача мазмуни)

Диссертация мавзуси долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда енгил саноат соҳасида замонавий илм-фан ва техника ютуқларидан самарали фойдаланишни назарда тутадиган инновацион технология ва техника воситаларини қўллаш етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда. Дунё миқёсида сифатли енгил саноат маҳсулотларини ишлаб чиқаришга талаб юқори бўлиб, замонавий тикув маҳсулотларини сифатини ва рақобатбардошлигини ошириш, уларнинг ассортиментини кенгайтириш, махсус мўлжалланган кийимларни эргономик лойиҳалаш тамойиларига асосланган методологиясини ва ишлаб чиқишнинг самарали технологиясини амалиётга жорий этишни тақозо этади. Шу жиҳатдан махсус кийимларни ишлаб чиқишда тизимли лойиҳалаш тамойилларига асосланиш ва ресурстежамкор технологиялардан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жахонда тикув буюмларини ишлаб чиқаришда технологик жараёнларнинг таъсир этадиган муҳим омилларини аниқлаган ҳолда, илмий асосланган техника ва технологияларни ишлаб чиқаришга йўналтирилган илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, янги турдаги кийимларни яратиш, юқори сифатли рақобатбардош, эргономик талабларни инобатга олган ҳолда махсус кийимнинг рационал конструкциясини яратиш, илмий қонуниятлар асосида мустахкамлик ҳолатини сақлаган ҳолда, технологик параметрларини ўзаро боғланишларини ишлаб чиқиш, махсус кийим турларини кўпайтириш ва ишлаб чиқариш соҳаси учун сифат кўрсаткичлари тизимини такомиллаштиришни асослашга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда тикувчилик маҳсулотларини ишлаб чиқариш ҳажмини ва маҳсулот турини кўпайтириш имконини берадиган технологияларни ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. 2017 йил 7 февралдаги 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...янги замонавий технологияларни олиб кириш билан бирга маҳаллий хомашёлардан самарали фойдаланиб, қиймати қўшилган харидоргир маҳсулотлар яратиб, миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш..»[1] бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларини амалга оширишда, жумладан, мамлакатимизнинг агросаноат комплекси ишчилари учун юқори сифатли гигиеник, эргономик ва эксплуатацион хоссаларга эга бўлган махсус кийимларни яратиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

---

[1]Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги "2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида" ги ПФ-4947-сонли Фармони

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 14 декабрдаги ПҚ-5285-сон «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини жадал ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”, 2019 йил 16 сентябрдаги ПҚ-4453-сон «Енгил саноатни янада ривожлантириш ва тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни рағбатлантириш чора-тадбирлари тўғрисида», 2019 йил 12 февралдаги ПҚ-4186-сон «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини ислоҳ қилишни янада чуқурлаштириш ва унинг экспорт салоҳиятини кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шарҳи. Турли тармоқ ишчилари учун мўлжалланган шахсий ҳимоя воситаларини, жумладан махсус кийимларни ишлаб чиқиш ва тадқиқ этиш билан хорижда Huck, Maganga, Kim, Lee, Ran-i Eom, Yejin Lee (Корея), Jiaqing Zhang (Хитой) шуғулланишган. Электростатик майдонлардан ҳимоя этувчи махсус кийимларни лойиҳалаш масалаларига Baoyu Zhu, Chengxun Sun, Shixiong Jiang, Makoto Akashi (Япония), Quang Huy Tran, Van Quy Nguyen, Anh-Tuan Le (Вьетнам), William W Nazaroff (АҚШ), Azhar Ali, Patrick (Ҳиндистон) ва бошқалар томонидан тадқиқот ишлари олиб борилган. Махсус кийимни эргономик лойиҳалаш тамойилларини ривожлантириш бўйича тадқиқотлар Mattmann (АҚШ), Dragcevic, Rogale (Хорватия), Honglun, Sougian, Liu Chi, Kennon, Chang (Корея), Castillo, Cubillos (Колумбия), Leite da Silva, Santos (Бразилия), Меликов Е.Х., Коблякова Е.Б., Кокеткин П.П., Чубарова З.С., Лопандина С.К., Ивашенко И. Н., Романов В.Е. (Россия), Рыскулова Б.Р., Жилисбаева Р.О., Нуржасарова М.А. (Қозоғистон) ва бошқалар томонидан ўтказилган.

Республикамизда тўқимачилик ва енгил саноат соҳасининг ривожига бир қатор олимлар, жумладан, Х.А.Алимова, М.М.Муқимов, А.Д.Даминов, Х.Х.Камилова, С.Ш.Ташпулатов, Ф.У.Нигматова, Н.Н.Набижанова, В.Г.Петрунина, Д.Б.Худойбердиева, И.А.Набиева, Д.У.Арипджанова ва бошқалар ўз хиссаларини қўшиб келмоқдалар.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Мазкур йўналишдаги масалаларни ечишда катта ҳисса қўшган Россиялик олимлар Вадковская А.В., Афанасьева Р.Ф., Сухарев М. И., Сурженко Е. Я., Черунова И.В., Голубев М.И., Савельева И.Н., Куренова И.В., Қозогистонлик олимлар Ганиева Г.А., Изтаева А.А., Фазилбаева Н.Р. ва бошқалар.

Ўзбекистонда махсус мўлжалланишдаги кийимларни лойиҳалаш ва ишлаб чиқишни самарали технологиясини яратиш бўйича тадқиқотлар М.К. Расулова, М.А.Абдукаримова, А.Б.Касимова, Е.И.Шин, Г.Д.Улканбаева ва бошқалар томонидан олиб борилган.

Мазкур тадқиқотлар натижасида махсус кийимларни ишлаб чиқиш соҳасидаги эришилган ютуқларга қарамасдан диёримизни иқлимий шароитларини, ишчиларнинг реал меҳнат шароитлари ва уларнинг соғлиғига салбий таъсир кўрсатадиган зарарли ишлаб чиқариш таъсирларини ҳисобга олган ҳолда агросаноат комплекси ишчилари учун юқори сифатли махсус кийимларни ишлаб чиқиш бўйича тадқиқотлар етарлича ўтказилмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим ёки муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Бухоро муҳандислик-технология институтининг илмий-тадқиқот ишлари ва 33-19-сонли "Агросаноат комплекси ишчилари учун махсус кийимни рационал конструкциясини ишлаб чиқиш" ва 19-20-сонли "Ҳудудий электр тармоқлари" МЧЖ ишчилари учун антистатик хусусиятли махсус кийим тайёрлаш усулини ишлаб чиқиш" мавзусидаги хўжалик шартномалар доирасида бажарилди.

Тадқиқотнинг мақсади иқлимий шароитлар, ишлаб чиқаришнинг хавфли ва зарарли омиллар таъсирини ҳисобга олган ҳолда агросаноат ишчилари махсус кийимини лойиҳалаш методологияси ва ишлаб чиқаришни самарали технологиясини яратишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Электр таъминоти ва қишлоқ хўжалиги ишчиларининг мавжуд махсус кийимларини эскириши ва емирилиши топографиясининг тахлили асосида ҳамда истеъмолчилар имтиёзларини инобатга олган ҳолда махсус кийимга қўйиладиган талабларни шакллантириш;

Ўзбекистон тўқимачилик бозоридаги ҳолатни ўрганиш асосида электр таъминоти ва қишлоқ хўжалиги ишчиларининг ёзги махсус кийими учун замонавий материаллар танлаш ва асослаш;

қишлоқ хўжалиги ва электр таъминоти ишчилари махсус кийимларининг замонавий моделларини яратиш ҳамда эргономик лойиҳалаш тамойиллари асосида махсус кийимининг рационал конструкцияларини ишлаб чиқиш;

махсус кийим деталлари ва тугунларига самарали ишлов бериш технологиясини яратиш;

лойиҳаланган махсус кийимларни реал эксплуатация қилиш шароитларида тажриба синовларини ўтказиш ва эксплуатацион сифат кўрсаткичларини баҳолаш;

яратилган махсус кийимларни конструкторлик-техник ҳужжатларини тайёрлаш, ишлаб чиқариш шароитларида апробациядан ўтказиш ва иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида агросаноат комплексининг электр таъминоти ва қишлоқ хўжалик ишчиларининг ёзги махсус кийими олинган.

Тадқиқотнинг предмети сифатида маҳсулотни ҳаётий циклининг асосий босқичларини ўз ичига олган махсус кийимни тизимли лойиҳалаш методологияси олинган.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишида белгиланган вазифаларни ҳал қилиш учун махсус кийимларни лойиҳалашга тизимли ёндошув методологияси, математик ва оптимизацион моделлаштириш усуллари, илмий тажрибани режалаштириш усуллари, эксперт баҳолаш усуллари, факторли таҳлил ҳамда тажриба натижаларини математик қайта ишлаш усуллари, материаллар хоссаларини аниқлашнинг стандарт усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат**:**

электр таъминоти ва қишлоқ хужалиги ишчилари меҳнат хусусиятларини эътиборга олган ҳолда ташқи омиллар таъсирини топографик харитаси ишлаб чиқилган ҳамда махсус кийимнинг асосий хоссалари танлаб олинган ва асослаб берилган;

иссиқ ҳаво муҳити ва махсус кийим юпқа қатлами орасидаги иссиқлик алмашув жараёнларининг математик модели ишлаб чиқилган ва уни ечишнинг назарий усуллари асослаб берилган;

эксплуатацион юкламалар таъсирида махсус кийим деталлари тикув чокларининг узилишини таҳлили асосида ипли бирикмаларнинг тенг мустаҳкамлик назарияси ишлаб чиқилган;

меҳнат жараёнида ишчилар ҳаракатларининг эркинлигини таъминлайдиган миллий анъаналар ва замонавий талабларни ўзида мужассам этган «енг-ўмиз» конструктив тугунининг рационал конструктив ечими ишлаб чиқилган ва қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийимида қўлланиши тавсия этилган;

эргономик тадқиқотлар асосида аниқланган тўкислик учун қўшимча ҳақларнинг рационал қийматларидан фойдаланган ҳолда электр таъминоти ишчилари махсус кийимининг рационал конструкцияси ишлаб чиқилган;

махсус кийимни конструктив параметрларини ташқи динамик мослик кўрсаткичларига боғлиқлигининг регрессия тенгламалари ва математик моделлари ишлаб чиқилган ва улар асосида оптимал конструктив параметрлар аниқланган;

ипли бириктирма чокларнинг тенг мустаҳкамлик назарияси асосида махсус кийим чокларининг мустаҳкамлигини таъминловчи деталларга ишлов беришнинг самарали технологияси ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат**:**

меҳнат жараёнида ишчилар ҳаракатларининг эркинлигини таъминлайдиган ва иссиқ иқлимий шароитларда кийим ости қатламини ҳаво алмашинувига ёрдам берадиган электр таъминоти ва қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийимининг рационал конструкциялари ишлаб чиқилган;

импорт ўрнини босувчи маҳаллий хомашёлардан тайёрланган материалларни қўллаш ва конструкциянинг тежамкорлиги ҳисобига хомашё сарфи камайишига эришилган;

махсус кийимни ишончлилигини ва эксплуатациялаш муддатини оширишга ёрдам берадиган самарали ишлаб чиқариш технологияси бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган;

агросаноат комплексининг электр таъминоти ва қишлоқ хўжалиги ишчилари ёзги махсус кийими намуналари ишлаб чиқилган ва тикувчилик ишлаб чиқариш корхоналарига жорий этилган;

лойиҳаланган махсус кийимларни қўллаш натижасида электр таъминоти ва қишлоқ хўжалиги ишчиларининг меҳнат шароитлари яхшиланган ва ишлаб чиқариш унумдорлиги ошган;

тадқиқот натижалари тикувчилик корхоналарининг ишлаб чиқариш жараёнларида ва ОТМларда "Енгил саноат технологиялари ва жиҳозлари" таълим йўналиши бўйича мутахассислар тайёрлашда қўлланиши мумкин.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Диссертацияда шакллантирилган илмий тамойиллар, хулосалар ва тавсияларнинг ишончлилиги ва изчиллиги назарий ва экспериментал тадқиқотлар натижалари, аппробация ва жорий этишнинг ижобий натижалари, шунингдек, натижаларни таққослаш, маълум баҳолаш мезонларига кўра уларнинг адекватлиги, тадқиқотларининг ижобий натижаларини ва кўриб чиқилаётган мавзу бўйича маълумотларини қиёсий таҳлил қилиш билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти иссиқ иқлимий шароитлар учун мўлжалланган махсус кийимларни тизимли лойиҳалаш методологиясини яратишдан иборат; махсус кийимларни лойиҳалашнинг турли босқичларида фойдаланиладиган маълумотларни тизимлаштириш ва шакллантириш, аниқ ҳамда оқилона қарорларини қабул қилишни таъминланганлиги, иссиқ иқлимий шароитлар учун мўлжалланган махсус кийимнинг рационал конструкцияси ва самарали ишлаб чиқариш технологиясини яратиш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти агросаноат комплексининг электр таъминоти ва қишлоқ хўжалиги ишчиларининг меҳнат шароитларининг яхшиланиши, меҳнат унумдорлигининг ошиши, махсус кийимни ишончлилиги ва унинг эксплуатация даврининг ошиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши: Агросаноат комплекси ишчилари учун махсус кийимларнинг рационал конструкцияси ва самарали ишлаб чиқариш технологияси бўйича олинган натижалар асосида:

Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг саноат намунасига патенти олинган («Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги ишчилари учун махсус кийим» №SAP 01949) ва («Электро энергетиклар учун антистатик махсус кийим», №SAP 02096). Натижада агросаноат ишчиларининг меҳнат шароитлари яхшиланган, меҳнат жараёнида ишчиларга, эргономик нуқтаи назардан, яхши қулайлик яратилган, махсус кийимнинг сифати яхшиланган ва унинг эксплуатациялаш даври ошган;

қишлоқ хўжалиги ишчилари учун яратилган махсус кийим комплектлари ва уларнинг конструкторлик-техник ҳужжатлар пакети «Ўзтўқимачиликсаноат» уюшмаси тасарруфидаги тикувчилик

корхоналарида, шу жумладан, «Al-Hakim Plus» МЧЖ, «Shofirkon Ekvatorial Teks» МЧЖ, «Okean-LyukS» МЧЖ (Бухоро вилояти) ва «Azr-Textile Group» МЧЖ (Тошкент шахри) корхоналарида ишлаб чиқаришга жорий қилинган («Ўзтўқимачиликсаноат» уюшмасининг 2021 йил 24 ноябраги 03/14-3255-сонли маълумотномаси). Натижада моддий ресурсларни тежаш ва ишлов бериш технологиясини такомиллаштириш асосида ишлаб чиқарилган маҳсулот бирлигига нисбатан меҳнат унумдорлиги 13,76% га ошишига эришилган ҳамда қишлоқ хўжалик ишчилари сифатли махсус кийим билан таъминланган;

таклиф этилаётган электр таъминоти ишчилари учун махсус кийимни янги комплектлари ва уларнинг конструкторлик- техник ҳужжатлари пакети «Ўзтўқимачиликсаноат» уюшмаси тасарруфидаги тикувчилик корхоналарида, шу жумладан, «Al-Hakim Plus» МЧЖ, «Okean-Lyuks» МЧЖ (Бухоро вилояти) тикувчилик корхоналарида жорий қилинган («Ўзтўқимачиликсаноат» уюшмасининг 2021 йил 24 ноябраги 03/14-3255-сонли маълумотномаси). Натижада электр таъминоти ишчилари учун махсус кийимни ишлаб чиқиш асосида меҳнат унумдорлиги 17,54 % га ошишига эришилган ва ҳудудий электр таьминоти ишчиларини қулай, комфортли ва арзон махсус кийим билан таьминланган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 33 та илмий-амалий анжуманларда, шундан 17 та халқаро, 16 та республика миқёсида муҳокама қилинган ва ижобий баҳоланган. Диссертация ишида таклиф этилган махсус кийимлар тўплами «UzCharmExpo»-2018 IX-Халқаро чарм, пойабзал, кийим-кечак ва аксессуарлар кўргазмаси ва III-махсус пойабзал ва шахсий ҳимоя воситалари ихтисослашган кўргазмасининг 1-даражали «Махсус кийимнинг энг яхши дизайни» Дипломи билан тақдирланган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация иши натижалари 50 та илмий ишларда, шу жумладан 3 та монография, 7 та ЎзР Олий Аттестация Комиссияси томонидан тавсия этилган нашрларда, 3 та Scopus маълумотлар базасига киритилган халқаро илмий нашрларда, 33 та республика ва халқаро анжуманлар материалларида (шу жумладан, 17 та хорижий конфереция материалларида), 1 та ихтирога муаллифлик гувономаси, 1 та ихтирога Россия Федерациясининг патенти, 2 та саноат намунасига ЎзР патенти.

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

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

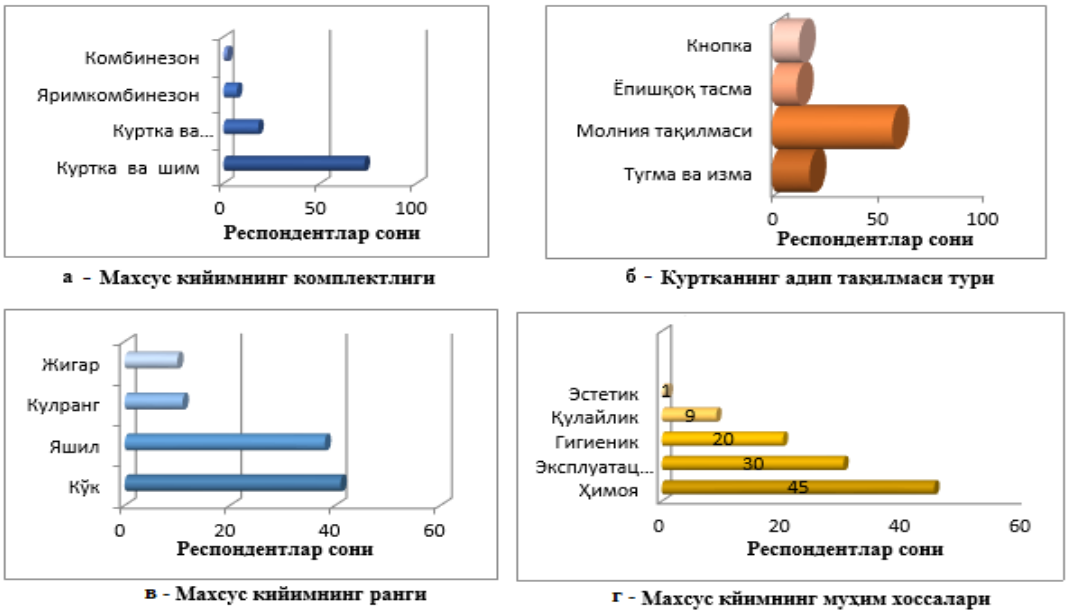
Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурлигини асослаш, тадқиқотнинг республиканинг илм-фан ва техника тарақиёти йўналишлари билан боғликлиги, муаммонинг ўрганганлик даражаси, мавзунинг диссертация иши бажарилаётган институтнинг илмий

тадқиқотлари билан боғлиқлиги, ишнинг мақсади, вазифалари, тадқиқот объекти ва предмети тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг “**Агросаноат комплекси (АСК) ишчилари учун махсус кийим ишлаб чиқиш масаласининг бугунги кунги ҳолати”** деб номланган биринчи бобида агросаноат комплексидаги ишчилари касбларининг таснифи ва Ўзбекистоннинг иқлимий шароитларини таҳлили, реал меҳнат шароитларини ўрганиш асосида махсус кийимга таъсир этувчи ишлаб чиқаришнинг зарарли омиллари аниқланган. Ўзбекистон бозоридаги мавжуд вазиятни ўрганиш асосида, ишлаб чиқилган махсус кийимлар асосан қимматбаҳо импорт материаллардан тайёрланганлиги, мақсадли лойиҳалаш асосида ишлаб чиқилмаганлиги аниқланган.

Диссертациянинг “**Ишлаб чиқариш шароитларини ҳисобга олган ҳолда агросаноат комплекси ишчилари махсус кийимига қўйиладиган талабларни шакллантириш”** деб номланган иккинчи бобида АСК ишчиларининг меҳнат шароитлари, махсус кийимга зарарли ишлаб чиқариш омилларининг таъсири топографияси ва истеъмолчилар таклифларини эътиборга олган ҳолда махсус кийимга қўйиладиган талаблар шакллантирилган.

Лойиҳаланиётган махсус кийимни асосий тавсифларини танлаш ва асослаш мақсадида истеъмолчилар ўртасида анкета сўровнома ўтказилган. Респондентлар сифатида АСК мажмуасида очиқ ҳавода ишлайдиган электр таъминоти ва қишлоқ хўжалиги ишчилари танлаб олинган.



а - Махсус кийимнинг комплектлиги

б - Куртканинг адип тақилмаси тури

в - Махсус кийимнинг ранги

г - Махсус кйимнинг муҳим хоссалари

1-расм. Сўровнома натижасида аниқланган электр таъминоти ишчилари махсус кийимининг муҳим кўрсаткичлари

Гистограммалардан кўриниб турибдики (1-расм), кўпчилик респондентлар электр таъминоти ишчилари махсус кийимнинг энг афзал тури сифатида куртка ва шимни танлаган (73%), махсус кийимнинг ранги бўйича 41 % киши кўк рангни танлаган, махсус кийимнинг асосий хоссалари сифатида эса биринчи ўринда ҳимоя (29%), иккинчи ўринда эксплуатацион

(13%) ва учинчи ўринда қулайлик (9%) хоссалари кўрсатилган.

Қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийимининг энг муҳим гигиеник хоссалари сифатида респондентлар материалларнинг ҳаво ўтказувчанлигини (42%), гигроскопиклигини (23%), намликни ташқи муҳитга чиқариб юборишини (20%), буғ ўтказувчанлигини (15%) муҳим деб ҳисоблашган, махсус кийим комплектлиги борасида эса куртка ва шимдан (60%) иборат костюм комплектини танлашган.

Махсус кийимнинг хоссаларидан биринчи ўринда қулайлик (44%), иккинчи ўринда- мустаҳкамлик (25%), учинчи ўринда ҳимоя (21%) хоссаларининг устуворлиги кўрсатилган, ранглар борасида истеъмолчилар кўк рангларни- 52%, кулрангни -32% , қолган қисми 16%- бошқа рангларни танлашган (2-расм).

а- гигиеник хоссалар

б- махсус кийим комплектлиги

в- махсус кийимнинг мухим хоссалари

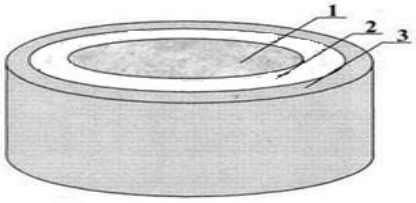
г-махсус кийим ранги

2-расм. Сўровнома натижасида аниқланган қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийимининг муҳим кўрсаткичлари

АСК ишчиларининг меҳнат шароитлари ва мавжуд кийим турлари таҳлили асосида ҳамда истеъмолчилар таклифларини эътиборга олган ҳолда электр таъминоти ва қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийимига қўйиладиган талаблар дастури шакллантирилган.

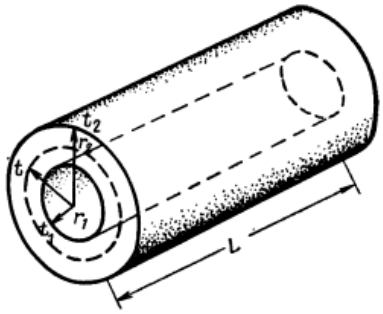
Диссертациянинг **«Агросаноат комплекси ишчилари махсус кийимини лойиҳалаш методологиясини ва самарали ишлаб чиқариш технологиясини яратиш»** деб номланган учинчи бобида иссиқ ҳаво муҳити ва кийим юпқа қатлами орасидаги иссиқлик алмашув жараёнида ҳароратнинг вақт бўйича ўзгаришларининг назарий тадқиқи келтирилган. Бунда “инсон-кийим-ташқи мухит” тизими шартли равишда цилиндр кўринишида қабул қилинган бўлиб, ундаги ҳаво муҳити ва қатламлар ўзаро иссиқлик алмашиш

жараёнида кийим ости қатлами таркибидаги ҳаво ва қатлам материали ҳароратларининг вақт бўйича ўзгариши ўрганилган (3-расм).

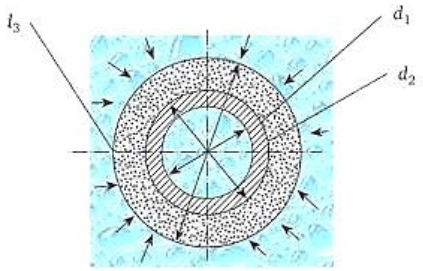


3-расм. “Инсон-кийим-ташқи мухит” тизимининг шартли цилиндр кўриниши: 1-инсон танаси, 2- кийим ости ҳаво қатлами, 3-махсус кийим

“Инсон-кийим-ташқи мухит” тизимида юқори ҳароратдан ҳимоя қилувчи махсус кийимни лойиҳалаш математик масаласини ечиш учун иссиқлик оқими мавжуд бўлган чекланган узунликдаги кийимнинг ён юзасида иссиқлик оқими ва тортишиш кучи мавжуд бўлганда кийим ва инсон танаси орасидаги ҳаво қатламининг оптимал параметрларини аниқлаш, чекланган узунликдаги қисман изоляцияланган махсус кийимнинг термик қаршилигини ўрганиш масалалари кўриб чиқилган. Ўрганилаётган масала цилиндрнинг деформацияларини юмшоқ қобиқ билан моделлаштиришга қаратилган (4-расм).



а-инсон танасини цилиндр шаклида тасвирланиши



б- цилиндр кўринишидаги инсон танасининг кўндаланг кесими

4-расм. Моделлаштириб олинган махсус кийим ва инсон танасининг ҳисоблаш схемаси

Ўрганиладиган махсус кийим қалинлигини инсон танасининг қалинлиги билан солиштирганда кичик сон бўлгани учун, m=1 амалий эластиклик назариясига асосланган тенгламасидан фойдаланиш мумкин:

$$\frac{\partial^2 v}{\partial\theta^2}+\frac{1-\nu_0'}{2}\frac{\partial^2 v}{\partial\alpha^2}+\frac{1+\nu_0'}{2}\frac{\partial^2 u}{\partial\alpha\partial\theta}+\frac{\partial w}{\partial\theta}-\frac{m'b'^2}{D'}\frac{\partial^2 v}{\partial t^2}=0,$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial\alpha^2}+\frac{1-\nu_0'}{2}\frac{\partial^2 u}{\partial\theta^2}+\frac{1+\nu_0'}{2}\frac{\partial^2 v}{\partial\alpha\partial\theta}+\nu_0'\frac{\partial w}{\partial\alpha}-\frac{m'b'^2}{D'}\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}=0,$$

$$\nu_0'\frac{\partial u}{\partial\alpha}+\frac{\partial v}{\partial\theta}+k'\nabla^2\nabla^2 w+w-\frac{m'b'^2}{D'}\frac{\partial^2 w}{\partial t^2}=0, \qquad (1)$$

бунда v, u, w - махсус кийим нуқталарини учта йўналиш бўйича кўчиши;$k'=\frac{D'}{b'^2B'}$; $\alpha=\frac{x}{b'}$; m'- нейтрал юзанинг бирлик майдонига (А) кўп қатламли қобиқ массаси; b'-нейтрал сирт радиуси$D'=\frac{E_0h_0^3}{12(1-\nu_0^2)}$- бу қобиқнинг эгилувчан қаттиқлиги;E_0 ва ν_0миқдорлар ва мос равишда Юнг модули ва Пуассон коэфициенти.

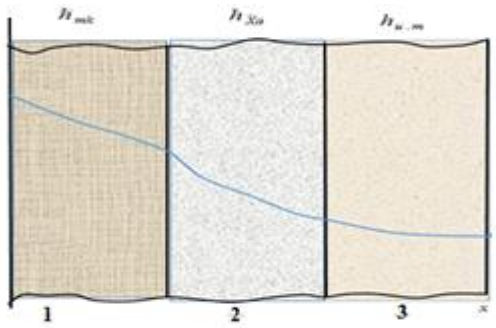
Тенгламалар тизими (1) мос келадиган қобиқ тенгламаларидан тортилиш, буралиш ва эгилишдаги материал нуқталарини кўчиш қаттиқликларини топиш имконини беради. Бу тенглама осон ечилади ва ўрганиладиган жараённи тез ифодалаб беради, қўшимча шартларни талаб қилмайди.

Умумий холда иссиқлик тарқалиши , хар бир қатлам учун қўйидагича бўлади

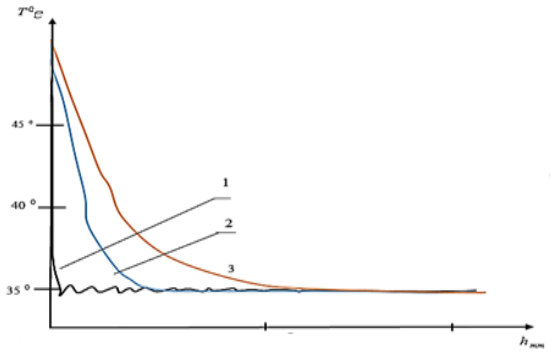
$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\lambda_t(r)}{c(r)\rho(r)}\left[\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial T}{\partial r} + \frac{1}{r^2}\frac{\partial^2 T}{\partial \theta^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2}\right] = 0(r_0 < r < r_2) \qquad (2)$$

Бунда; $c(r)$ – иссиқлик сиғими.

Охирги олинган ечим асосидаги натижалар 5- ва 6 - расмларда келтирилган. Юқорида келтирилган тенгламалаларни ечишда MAPLE-18 дастурий таъминотидан фойдаланилди. Сонли натижалар T=30^{0}C - 60^{0}C олинди. Махсус кийим, хаво катлами ва инсон танаси қалинликлари қўйидагича олинди $h_{mk1} = 1.7 мм$, $h_{mxa2} = 0.5 - 2.5 мм$, $h_{mt3} = 300 - 500 мм$.



5-расм. Иссиқликнинг максимал қийматини "инсон-кийим ташқи муҳит" тизими қалинлиги бўйича ўзгариши: 1-кийим, 2- кийим ости ҳаво қатлами, 3- инсон танаси



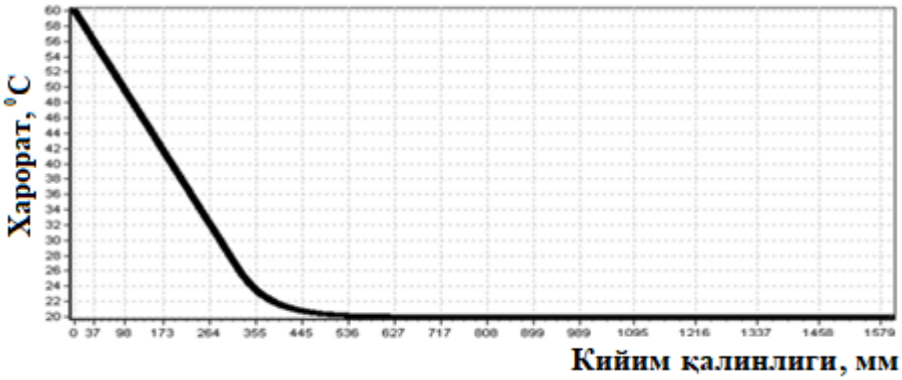
6-расм. Иссиқликнинг максимал қийматини тизим қалинлиги бўйича турли материаларга боғлиқ ўзгариши: 1-кийим ости катламидаги ҳаво(азот), 2- табиийи толали материал, 3- синтетик толали материаллар

Тадқиқот олиб бориш жараёнида деформацияланувчан қаттиқ жисмлар механикаси, ҳисоблаш математикаси, математик моделлаштириш, дастурлаш усуллари, хусусий ҳосилали дифференциал тенгламаларни ечиш, ўзгарувчиларни ажратиш, Гаусс ва чекли элиментлар усулларидан фойдаланилди.

Бунда уч қатламли цилиндирик жисм ёрдамида моделлаштирилган механик тизимни стационар иссиқлик жараёни учун натижалар олинган бўлиб, ишлаб чиқилган методика ва алгоритим нотурғун иссиқлик жараёнини тадқиқ қилишга имкон беради.

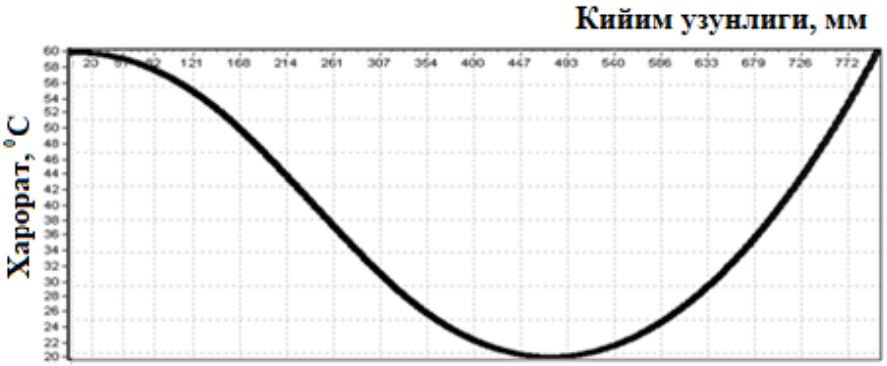
7- расмдан кўриниб турибдики, бу вариантда кийимнинг калинлиги бўйлаб ҳарорат тақсимланиш соҳаси бир текис узликсиз эгри чизиқ билан ифодаланган. Бунда кийимнинг ҳарорат майдонининг тақсимоти кийимнинг узунлиги бўйлаб чўзилишига мос равишда

$\Delta l_T = \alpha \int_0^L T(x)dx = 1{,}4248791929\ (см)$ га тенг бўлган.



7-расм. $\boldsymbol{T_{OC1} = T_{OC2} = T_{OC3} = 20 - 50\ ^oC}$ **ҳарорат майдонининг махсус кийим қалинлиги бўйича тақсимланиш қонунияти**

8- расмда ҳарорат майдонини махсус кийим узунлиги бўйича кўчишини ўзгариши келтирилган бўлиб, максимал кўчишлар конструкцияни ўрта кесимига мос келиши кўриниб турибди.



8-расм. $\mathrm{T}_{OC1} = \boldsymbol{T_{OC2} = T_{OC3} = 20 - 50\ ^oC}$**ҳарорат майдонини махсус кийим узунлиги бўйича тақсимланиш қонунияти**

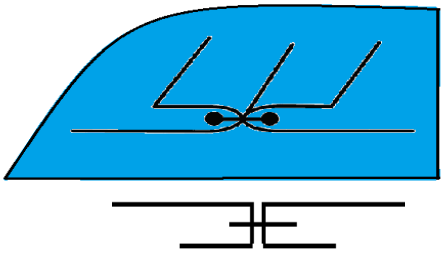
Уч тугунли квадратик сонли элементнинг T_i, T_j, T_kтугун (i, j, k) нуқталаридаги ҳарорат қийматларига нисбатан тузилган функционал тенгламалар:

$$\left.\begin{aligned}
&1)\ \frac{\partial I}{\partial T_i} = 0; \Rightarrow \frac{K_{xx}F}{2\ell}\left[\frac{14}{3}T_i - \frac{16}{3}T_j + \frac{2}{3}T_k\right] + \frac{\pi r q \ell}{3} + h_i F T_i - h_i F T_{oci} = 0;\\
&2)\ \frac{\partial I}{\partial T_j} = 0; \Rightarrow \frac{K_{xx}F}{2\ell}\left[-\frac{16}{3}T_i - \frac{16}{3}T_k + \frac{32}{3}T_j\right] + \frac{4\pi r q \ell}{3} = 0;\\
&3)\ \frac{\partial I}{\partial T_k} = 0; \Rightarrow \frac{K_{xx}F}{2\ell}\left[\frac{2}{3}T_i - \frac{16}{3}T_j + \frac{14}{3}T_k\right] + \frac{\pi r q \ell}{3} + h_k F T_k - h_k F T_{ock} = 0;
\end{aligned}\right\} \quad (6)$$

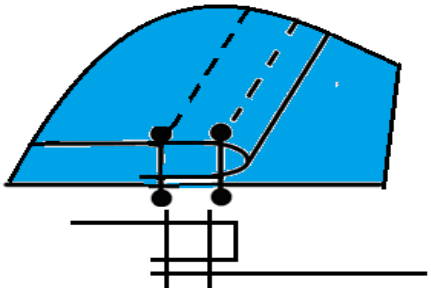
«Инсон-кийим-ташқи мухит» тизимининг математик модели дифференциал тенгламалардан (6) иборат бўлиб, у ташқи муҳитнинг ҳаво ҳарорати T_i, кийим ости қатламининг харорати T_j ва инсон танасининг ҳарорати T_k дан келиб чиққан кийим ости қатламининг кўндаланг кесими майдони (кийим эркинлиги учун қўшимча ҳақ) ва кийимнинг термик қаршилиги кўрсаткичларини лойиҳалаш босқичида прогноз қилиш имконини беради.

Диссертация ишининг кейинги босқичида АСК ишчилари махсус кийимини яратишнинг самарали методологияси ишлаб чиқилган. Бунда эксплуатацион юкламалар таъсирида махсус кийим деталлари чокларининг узилишининг таҳлили асосида уларнинг тенг мустаҳкамли ипли бирикмаларини яратиш масаласи қўриб чиқилган. Махсус кийим сифатига таъсир этувчи ипли бириктирма чокларнинг кучланишлар таъсирида узилишининг таҳлили асосида махсус кийим деталлари чокларининг таранглик ҳолатини баҳолашнинг математик модели ишлаб чиқилган. Кийим деталларининг ипли бирикмаларининг мустаҳкамлик моделини таҳлили асосида тикилаётган материалларнинг мустаҳкамлиги ҳосил бўлган чокдаги ипларнинг мустаҳкамлигига боғлиқлиги, ташқи юклама таъсири чокдаги ипларнинг узилишига сабаб бўлиши қайд этилган.

Ишда кўриб чиқилган ипли бириктирма чоклар (9, 10-расм) турлари учун матонинг ва ипли бирикма чок ҳолатининг тенг мустаҳкамлик шарти математик моделлари тузилган бўлиб, улар эксплуатациялаш даврида матонинг заифлашиши ва кийим деталлари чокларининг мустаҳкамлиги ҳолатини аниқлашга асосланган.



9-расм. Бир чокли ипли бириктирма чок схемаси



10-расм. Қуйма ипли бириктирма чок схемаси

Мато учун мустаҳкамлик шарти:

$$\sigma = \frac{F}{b\delta} \leq \sigma_0 \qquad (7)$$

ёки чок шаклланиши пайтида пайдо бўлган тешиклар туфайли материалнинг узилишларини ҳисобга олган ҳолда:

$$\sigma = \frac{F}{(b-nd)\delta} \leq \sigma_p \qquad (8)$$

бунда:σ -оддий кучланишнинг ҳисобланган қиймати, Н/мм^2; F-матонинг энг юқори тортишиш кучи, Н; В–ип уланишининг кўриб чиқилган қисмининг кенглиги, мм; n -қавиқлар сони;d -ипнинг диаметри, мм;b -мато қалинлиги, мм; δ -ип қалинлиги,мм.

$$d = \frac{4n+4\sqrt{n^2\delta^2+\pi\cdot n\delta b}}{2\pi\cdot n} \qquad (9)$$

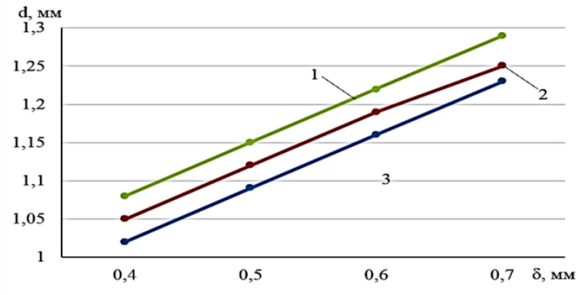
(8) формулага биноан, тенг мустаҳкамликни таъминлаш шарти асосида кийим қисмларини бирлаштирганда ҳосил бўладиган бахя учун ип диаметри қийматини тахмин қилиш мумкин.

11-расмда ҳисобланган ип диаметрининг тикилаётган материаллар қалинлиги δ боғлиқлиги графиклардан кўриниб турибдики, тикув чокининг мустаҳкамлик шартидан келиб чиққан ҳолда, мато қалинлиги ошгани билан

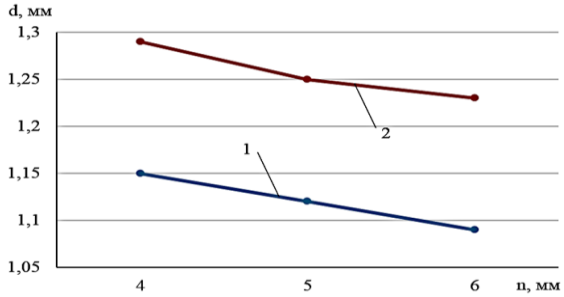
ипнинг керакли диаметри ҳам ошади. 1 см ҳудудда бахялар сонини *n* камайиб боргани сари ипнинг диаметри ошиб боради, буни 1 ва 3 эгри чизиқлар мисолида кўришимиз мумкин, *d* = 1,08 мм (*n*=4) ва *d*=1,02(*n*=6).

12-расмда тикилаётган турли қалинлик δ даги матолар учун ипнинг диаметри *d* нинг бахялар сони *n* га боғланишлари кўрсатилган. Мато қалинлиги δ ошгани сари ипнинг диаметри ҳам ошиб бориши керак.

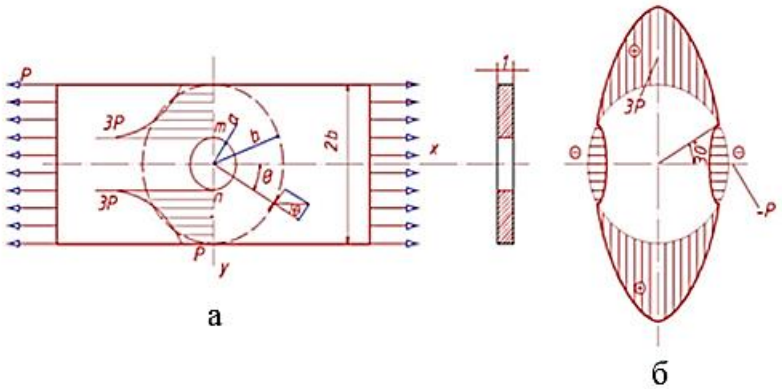
13-расмда чокнинг таранглик ҳолатини кўрсатиш учун битта бахя узунлигидаги материал тасмаси кўриб чиқилган, у бирлик кенглиги бўйича Р ҳаракатлари билан тенг равишда чўзилган. Эластикликнинг математик назариясида келтирилган асосий тахминларга мувофиқ матони эластик ва изотроп деб ҳисоблаймиз.



11-расм. Тенг мустаҳкамлик шарти бажарилганда ипнинг диаметри d нинг тикилаётган матоларнинг қалинлигига боғланишлари турли сондаги бахяқаторлар учун: 1-*n*=4; 2-*n*=5; 3-*n*=6.



12-расм. Тенг мустаҳкамлик шарти бажарилганда турли қалинлик *δ* даги матоларни тикишда 1 см узунликдаги чокдаги ип диаметри *d* нинг бахялар сони *n* га боғлиқликлари: 1 *δ*=0,5 мм; 2-*δ*=0,7 мм



13-расм. Бир кенгликга тўғри келувчи *P* куч билан текис чўзилаётган марказий тешикли (а) мато бўлаги ва тешик чегарасида (б) уринма кучланишни ўзгариш эпюраси

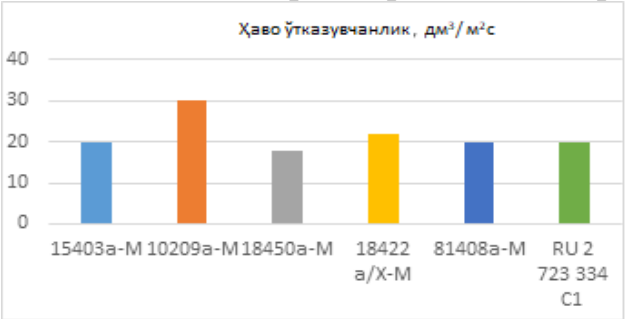
Махсус кийим деталлари ипли бирикмаларининг кучланиш ҳолатини баҳолашнинг математик модели қуйидагича:

$$\left.\begin{aligned} \sigma_T &= \frac{p}{2}\left(1-\frac{a^2}{r^2}\right)-\frac{p}{2}\left(1-\frac{3a^4}{r^4}-\frac{4a^2}{r^2}\right)\cos 2\,\theta \\ \sigma_\theta &= \frac{p}{2}\left(1+\frac{a^2}{r^2}\right)-\frac{p}{2}\left(1+\frac{3a^4}{r^4}\right)\cos 2\,\theta \\ \tau_{r\theta} &= -\frac{p}{2}\left(1-\frac{3a^4}{r^4}+\frac{2a^2}{r^2}\right)\sin 2\,\theta \end{aligned}\right\} \qquad (10)$$

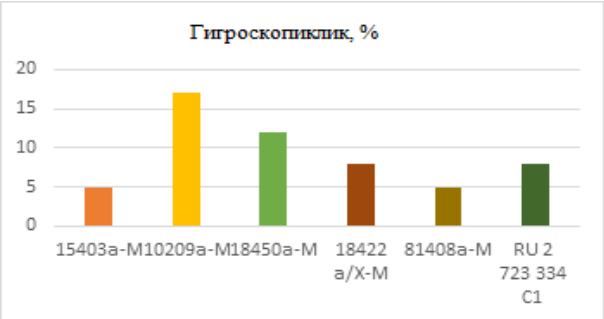
Ушбу ишда ишлаб чиқилган математик моделлар лойиҳалаш босқичида тикув чокларнинг мустаҳкамлик параметрларини баҳолаш имконини беради ва эксплуатациялаш жараёнида махсус кийим деталларнинг ипли бирикмали чокларининг мустаҳкамлигини таъминлайди. Бунда: F- юкланишнинг қиймати газламанинг танда ва арқоқ иплари учун мос равишда экспериментал аниқланган: 601/432; 693/518; 686/591, Н га тенг; матонинг мустаҳкамлиги қийматларининг чегаралари эса: σ_p=8.54/6.14; $\sigma_p = 9.84/7.36$; σ_p9.74/8.39Н/мм^2 ни ташкил этган.

Диссертациянинг “**Электр таъминоти ишчилари махсус кийимини лойиҳалаш усулини ишлаб чиқиш”** деб номланган тўртинчи боби истеъмолчилар фикрини ўрганиш, махсус кийимга ишлаб чиқаришнинг хавфли ва зарарли таъсирининг топографик ҳудудларини аниқлаш, меҳнат жараёнида энг кўп бажариладиган иш ҳаракатларини таҳлил қилиш натижаларини ҳисобга олган ҳолда электр таъминоти ишчилари махсус кийимнинг замонавий моделларини яратиш ва рационал конструкциясини ишлаб чиқиш масалалари кўриб чиқилган.

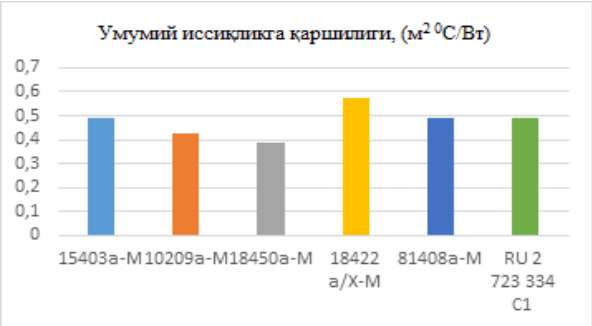
Бугунги кунда мавжуд антистатик матолар бозорини ўрганиш асосида электр таъминоти ишчилари меҳнат шароитларига мос келадиган материаллар танланган ва уларнинг хоссалари Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг «CentexUz” синов лабораториясида тадқиқ этилган. Материалларнинг физик-механик ва гигиеник хоссаларининг қиёсий таҳлили натижалари 14-расмда келтирилган.



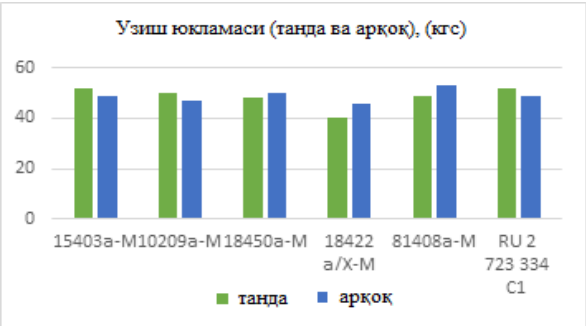
а-ҳавоўтказувчанлик (дм^3/ м^{2}с)



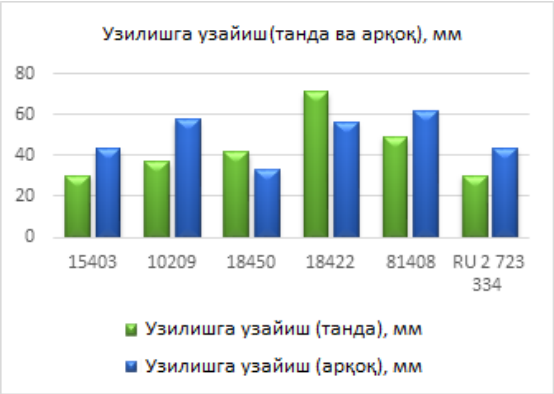
б-гигроскопиклик,%



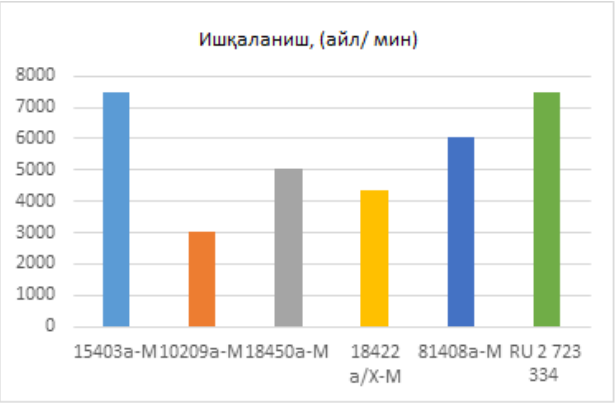
в- иссиқликга қаршилиги,(м^2 ^{0}С/Вт)



г) узиш юкламаси (танда ва арқоқ), (кгс)



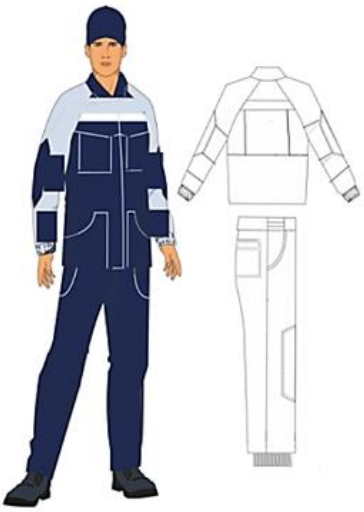
д) узилишга узайиш(танда ва арқоқ), мм



е) ишқаланиш, (айл/ мин)

14- расм. Материаллар артикуллари бўйича гигиеник ва эксплуатацион хоссалари гистограммалари

Ўзбекистон иқлим шароити ва электр тармоқлари корхоналари ишчилари учун энг мақбул 100% пахта толасидан тайёрланган 10209а-М артикулли антистатик мато деб топилган. Ишнинг кейинги босқичида лойиҳаланаётган махсус кийимнинг моделларини яратиш ва коструксиясини ишлаб чиқишда айнан шу матодан фойдаланилган.



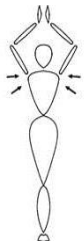
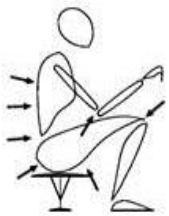
15-расм. Электр таъминоти ишчилари махсус кийими

Электр таъминоти ишчилари махсус кийимининг эскизини яратишда (15-расм) "Corel Draw" компьютер графикасидан фойдаланилган бўлиб, яратилган махсус кийим модели функционаллиги ва қулайлиги билан ажралиб туради, унинг конструктив ечимининг ўзига хослиги Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг саноат намунасига патенти билан ҳимояланган («Электроэнергетиклар учун антистатик махсус кийим», № SAP 02096, 2021 й).

Электр таъминоти ишчилари махсус кийимининг рационал конструкциясини ишлаб чиқиш мақсадида эргономик изланишлар ўтказилган. Электр таъминоти ишчиларининг меҳнат жараёнида энг кўп бажариладиган ишчи ҳаракатлар асосида эргономик ҳолатлар аниқланган ва уларни бажариш вақтида ишчилар гавда ўлчамларининг динамик эффектлари аниқланган. Изланишлар натижалари 1-жадвалда келтирилган.

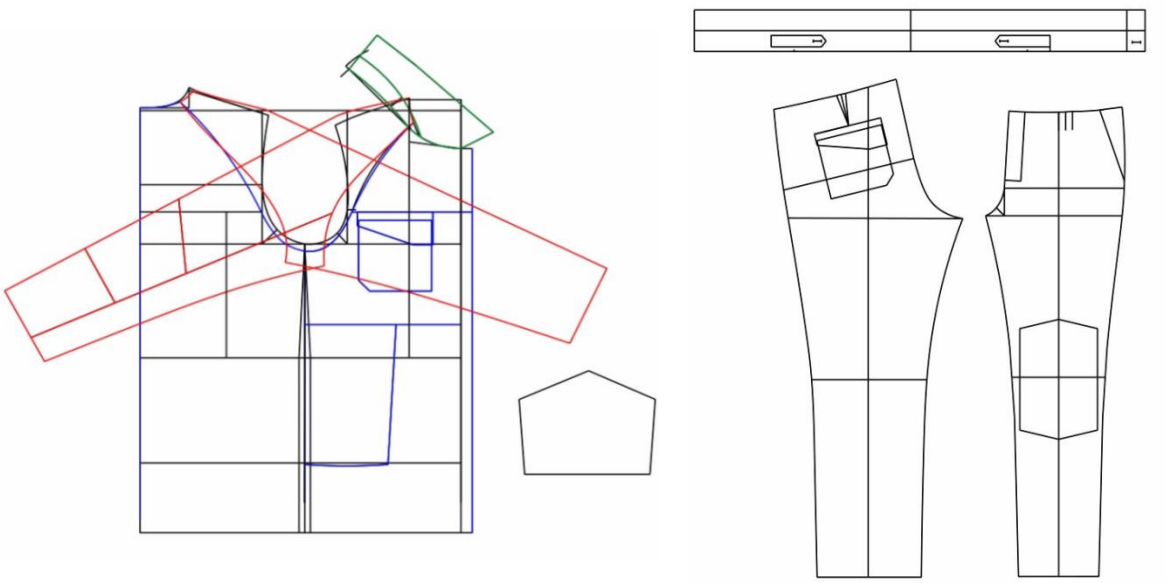
1-жадвал

Электр таъминоти ишчиларининг эргономик ҳолатлари ва гавда ўлчамларининг динамик эффектлари

Ўлчам белгилари номи	Эргономик ҳолатлар/Динамик эффектлар, $d_j = x_j (d) - x_i (s)$, см			
	№1 	№2 	№3	№4
Орқа кенглиги	6,35	9,88	10,43	12,92
Орт бел чизиғидан тиззагача бўлган масофа	1,84	8,59	1,02	6,63
Орт бўйин нуқтасидан бел чизиғигача узунлик	0,65	3,76	1,52	8,49
Олд бел узунлиги	5,78	0,9	0,22	0,16

1- жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, ишчи ҳаракатлар бажариш жараёнида тананинг “Орқа кенглиги” ўлчами 6,35 см дан 12,92 см гача, “Бел чизиғидан тиззагача масофа орт томондан” ўлчами 1,02 см дан 8,59 см гача, “Орт бўйин нуқтасидан бел чизиғигача узунлик” ўлчами 0,65 см дан 8,49 см гача ўзгарган. Аниқланган динамик эффектлар қийматлари асосида махсус кийим эркинлиги учун қўшимча ҳақлар қиймати танлаб олинган ва кейинги босқичда - махсус кийимнинг конструциясини қуришда қўлланган.

Аниқланган динамик эффектлар қийматлари асосида ҳисобланган кийим эркинлиги қўшимча ҳақлардан ва эркаклар типик фигурасининг ўлчовларидан фойдаланган ҳолда электр таъминоти ишчилари учун махсус кийимнинг рационал конструкцияси “Richpeace Cad System” дастури ёрдамида қурилган (16-расм).



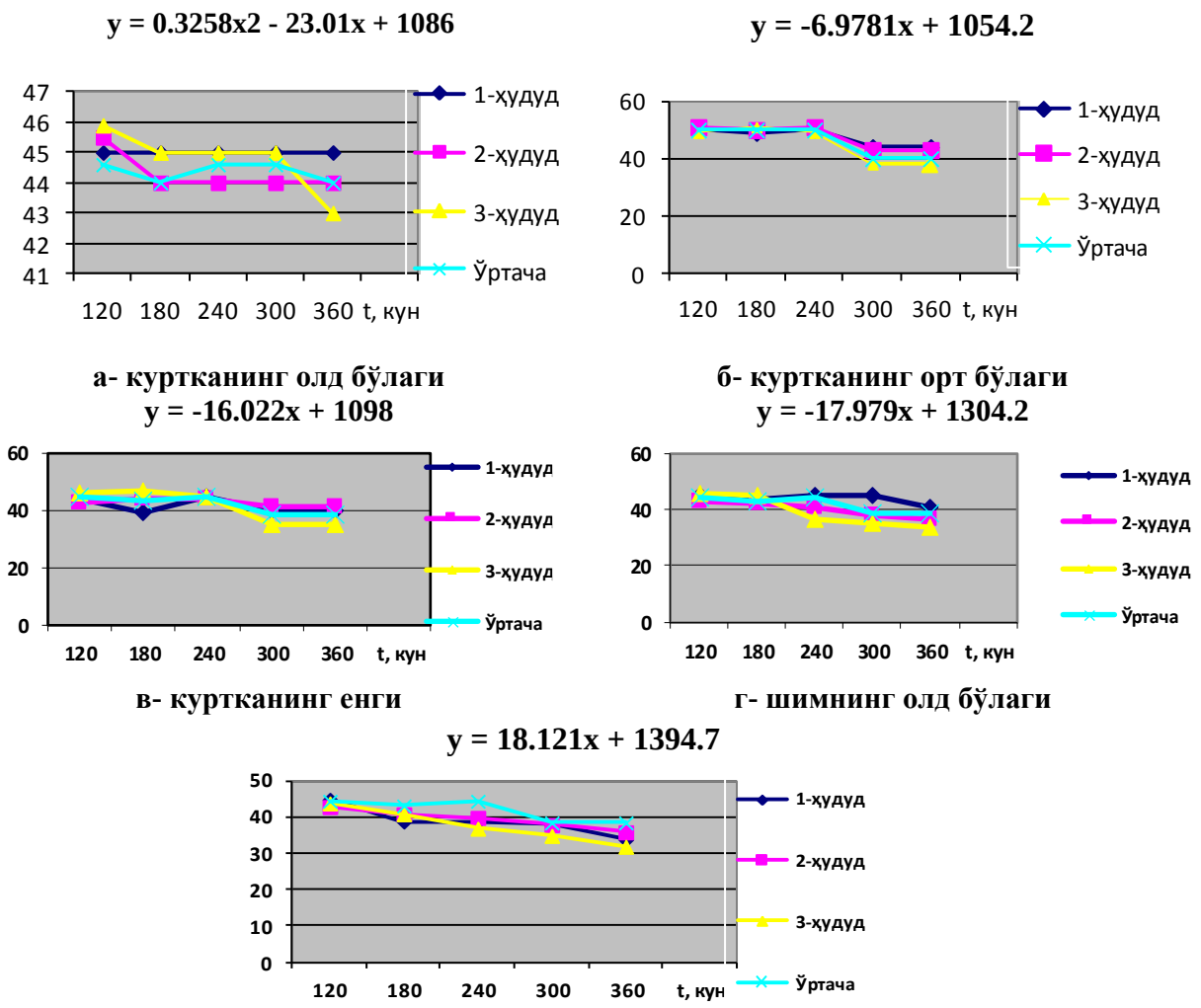
а б

16- расм. Электр таъминоти ишчилари учун махсус кийим комплекти:
а)- куртканинг олд ва орт деталлари, в)-шимнинг олд ва орт деталлари

Ишлаб чиқилган махсус кийимни эксплуатациялаш даврида сифат кўрсаткичларини текшириш мақсадида реал шароитларда 12 ой давомида тажриба-синов ишлари амалга оширилган ва олинган натижаларни оптималлаш мақсадида тўлиқ омилли тажрибалар ўтказилган. Махсус кийим деталларининг узиш юкламасининг кийиб юриш давомийлигига боғлиқлиги 17 – расмда кўрсатилган.

Танланган ҳудудларда тавсифларнинг ўзгаришига асосланиб, кийим деталларининг танда ипи бўйича узиш юкламаси кўрсаткичларининг кийиб юриш давомийлигига боғлиқлиги учун регрессия тенгламалари олинди.

17-расмдан кўриниб турибдики, 120-чи кун давомида куртканинг олд бўлагида ҳар учала ҳудудларда мато чидамлигининг бироз пасайиши кузатилган. Бироқ, синовларнинг 180-чи кунида махсус кийимни иккинчи ва учинчи ҳудудларнинг эскириш даражаси деярли бир хил бўлган. 240-чи кундан синовлар охиригача учала ҳудуднинг ҳар бирида мустаҳкамлик кўрсаткичларининг бир маромда пасайиши кузатилган. Бироқ, 360 -кунда махсус кийимнинг сифатини текширилганда унинг эскириши кузатилган бўлсада, лекин мато ва тикув чокларининг бутунлиги сақланиб қолинган. Ўтказилган тўлиқ факторли тажрибалар натижасида олинган регрессия тенгламаларини аналитик ечимлари ва олинган боғлиқлик графиклари таҳлили махсус кийим ва унинг материалларининг оптимал қийматларни топишга имкон берди. Топилган оптимал қийматларда баҳолаш мезонлариининг қийматлари талаб даражасига мос келди.



а- куртканинг олд бўлаги

б- куртканинг орт бўлаги

в- куртканинг енги

г- шимнинг олд бўлаги

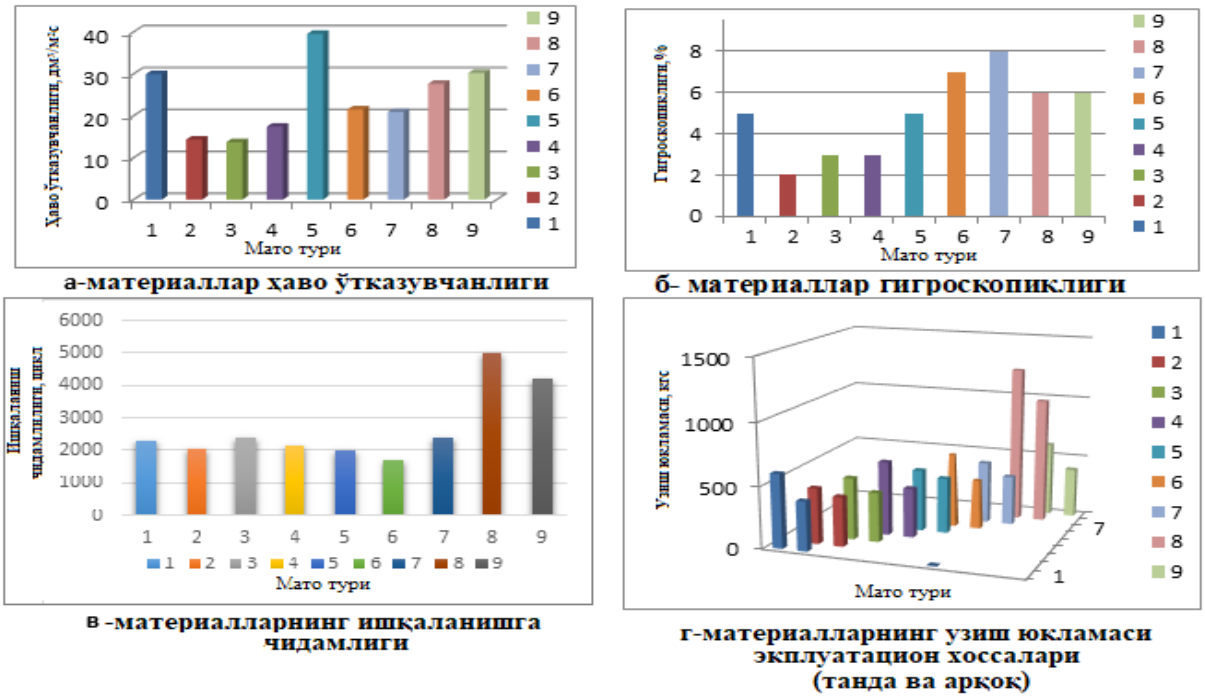
д- шимнинг орт бўлаги

17 –расм. Электр таъминоти ишчилари махсус кийимнинг узиш юкламасининг эксплуатациялаш давомийлигига боғлиқлиги

Ишлаб чиқилган махсус кийимларининг реал шароитларидаги синовлари Бухоро вилояти "Ҳудудий электр тармоқлари" МЧЖ корхонасида 2020 йил 01 апрелдан 01 октябргача ва 2021 йил 20 мартдан 20 августгача 12 ой давомида ўтказилган ва эксплуатациялаш жараёнида ўзининг сифатини йўқотмаган. Тадқиқот ишининг асосий натижалари “AL-Hakim Plus” ва “Okean-Lyuks” МЧЖ тикувчилик корхоналарида тадбиқ этилганда йиллик иқтисодий самарадорлик 84 630000 сўмни такил этган, меҳнат унумдорлиги 17,54 % га ошган.

Диссертациянинг **“Қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийимини лойиҳалаш усулини ва самарали ишлаб чиқариш технологиясини ишлаб чиқиш”** номли бешинчи боби қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийими учун материаллар танлаш, эргономик изланишлар асосида меҳнат жараёнида ишчилар гавда ўлчамларининг динамик ўзгаришларини аниқлаш, эксплуатациялаш хусусиятларини эътиборга олган ҳолда махсус кийимларнинг замонавий моделларини ва рационал конструкциясини ишлаб чиқиш масалаларига бағишланган.

Қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийими учун материалларни танлаш мақсадида ТТЕСИнинг «CentexUZ» синов лабораториясида ёзги махсус кийим учун мўлжалланган материалларнинг гигиеник ва физик-механик хоссаларини тадқиқ қилиш бўйича тажриба-синов ўтказилган ва уларнинг натижалари 18-расмда кўрсатилган.



а-материаллар хаво ўтказувчанлиги

б- материаллар гигроскопиклиги

в -материалларнинг ишқаланишга чидамлиги

г-материалларнинг узиш юкламаси экплуатацион хоссалари (танда ва арқоқ)

18-расм. Қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийими материалларининг гигиеник ва эксплуатацион хоссалари

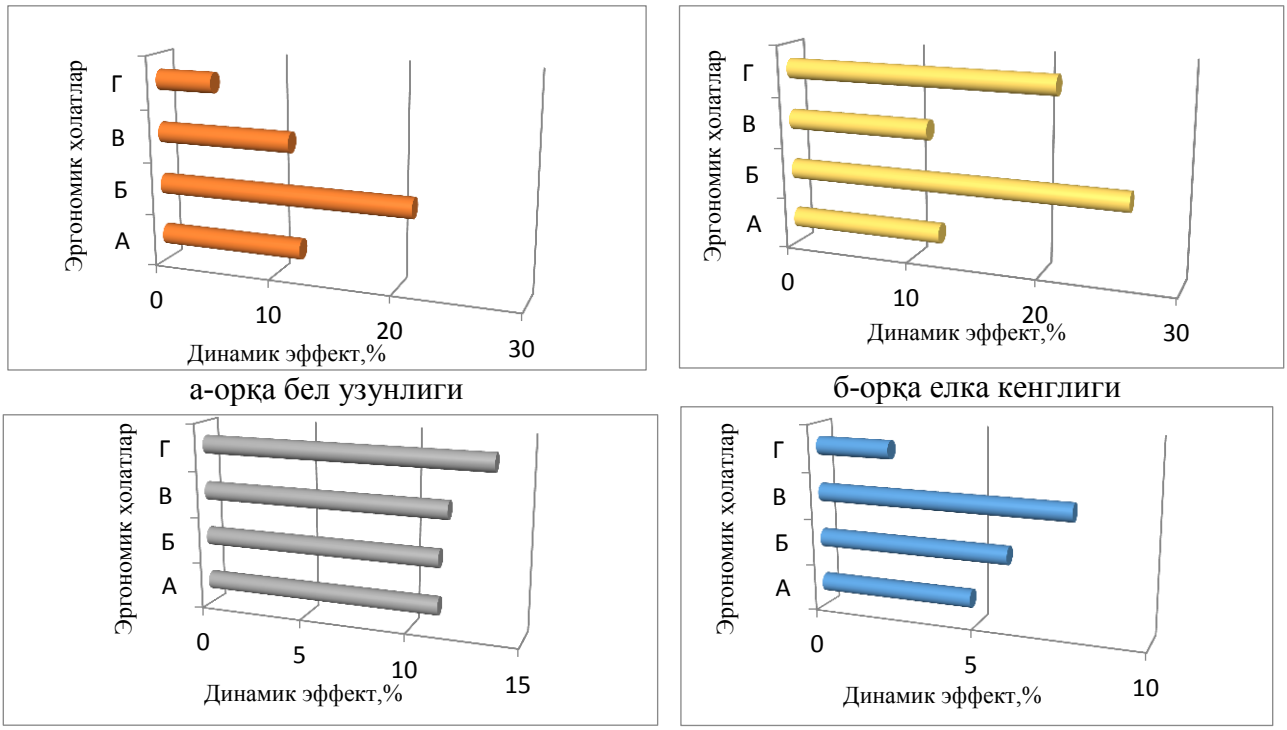
Тадқиқотлар натижалари бўйича қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийими учун энг мақбул мато сифатида Бухоро шахри «Al-Hakim Plus» МЧЖ корхонасида ишлаб чиқарилган 80%-пахта ва 20%-полиэфир толаларидан ташкил топган «Мультикам» матоси танланган, чунки ушбу мато арзон туради, яхши гигиеник ва эксплуатацион хоссалари билан тавсифланади.

а б

19-расм. Қишлоқ хўжалиги ишчилари (а)эркаклар (б)аёллар махсус кийимлари

Диссертацияда олиб борилган тадқиқотлар асосида қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийимининг янги моделлари тўплами «CorelDraw» компютер график дастури асосида ишлаб чиқилган (19-расм).

Махсус кийимни рационал конструкциясини ишлаб чиқиш мақсадида эргономик тадқиқотлар ўтказилган ва ишчиларининг кундалик меҳнат жараёнида энг кўп бажариладиган ҳаракатлари асосида тана ўлчамлари қийматининг энг катта ўзгаришига олиб келувчи тўрта эргономик ҳолатлар аниқланган (20-расм).



а-орқа бел узунлиги

б-орқа елка кенглиги

в- орқа қўлтиқ ости бурчагидан билак айланасигача бўлган масофа

г -бел чизиғидан думба ости нуқтасигача бўлган масофа

20–расм. Эргономик ҳаракатлар бажарганда инсон ўлчов белгиларининг ўзгариши

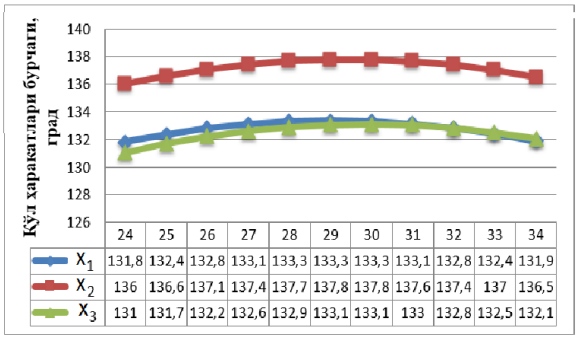
20-расмдан кўриниб турибдики, «Кураклар дўнгини ҳисобга олган ҳолда орқа бел узунлиги» ўлчов белгиси 6,18 % дан 12,09 % гача, «Орқа елка кенглиги» ўлчов белгиси 21,19 % дан 27,91 % гача, «Орқа қўлтиқ ости бурчагидан билак айланасигача бўлган масофа» 11,25 % дан 13,58 % гача, «Бел чизиғидан думба ости нуқтасигача бўлган масофа» 2,31 % дан 7,77 % гача диапазонда ўзгарган. Ушбу тадқиқотлар натижасида аниқланган динамик эффектлар асосида кийимнинг эркинлиги учун бериладиган қўшимча ҳақлар миқдорларининг мақбул қийматлари танланган.

Юқори динамик мосликни таъминловчи махсус кийимни конструктив параметрларини оптималлаштириш учун тўлиқ факторли тажриба (ПФЭ-2^3) ўтказилган (21-расм). “Инсон қўл ҳаракатларининг эркинлиги” мезони бўйича регрессия тенгламаси қуйидагича

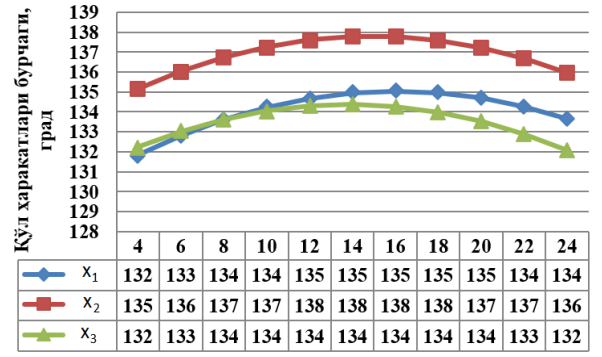
$$Y = 0{,}79 + 0{,}08x_1 + 0{,}11x_2 + 0.1x_1x_2$$

Ўтказилган тўлиқ факторли тажрибалар натижасида олинган регрессия тенгламаларини аналитик ечимлари ва олинган боғлиқлик графиклари

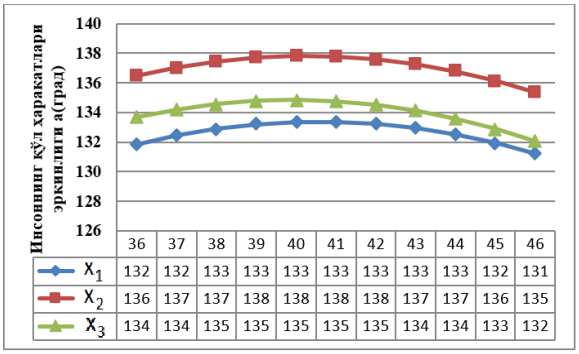
таҳлили махсус кийимнинг конструктив параметрларининг қўйидаги оптимал қийматларини топишга имкон берди: кийимнинг енг ўмизи баландлиги $В_{пр}$=30 см, кийимнинг кўкрак айланасига қўшимча ҳақ қиймати $П_г$=16 см, кийимнинг орқа ва енг ўмизи кенгликлари йиғиндисига тенг конструктив ҳудуд кенглиги ($Ш_{сп}$+$Ш_{пр}$)=41,6 см.



а- енг ўмизи баландлиги $В_{пр,см}$

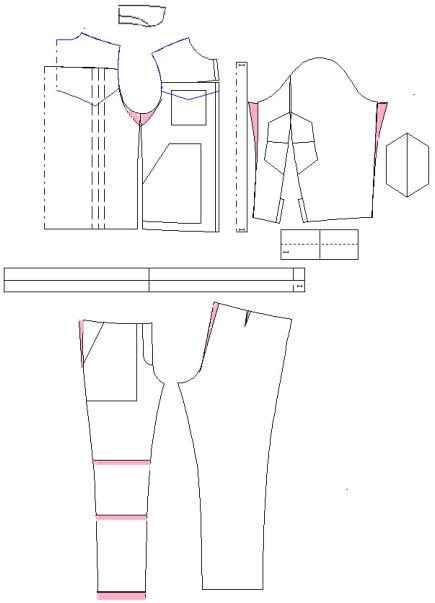


б- кўкрак айланасига қўшимча ҳақ $П_г$, см

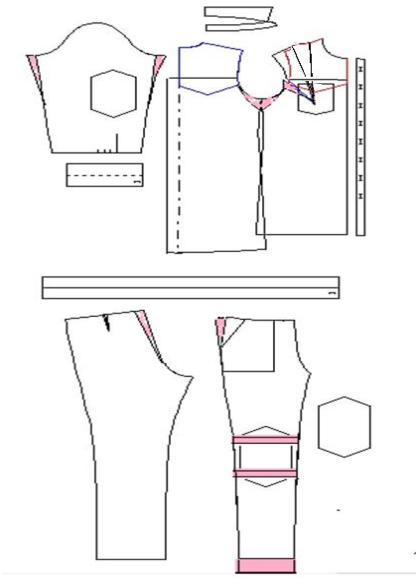


в) орқа ва енг ўмизи кенгликлари йиғиндисига тенг конструктив ҳудуд кенглиги ($Ш_{сп}$+$Ш_{пр}$)

21-расм. Инсоннинг қўл ҳаракати эркинлиги (*у*) нинг кийимнинг конструктив парамертлари (*х*)га боғлиқ графиклари



а - эркаклар махсус кийими

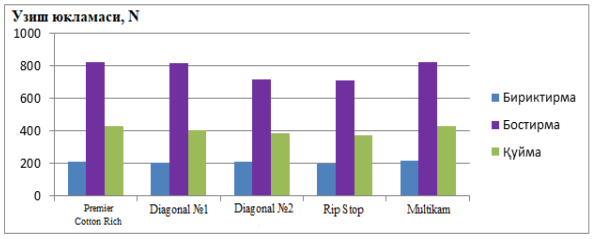


б- аёллар махсус кийими

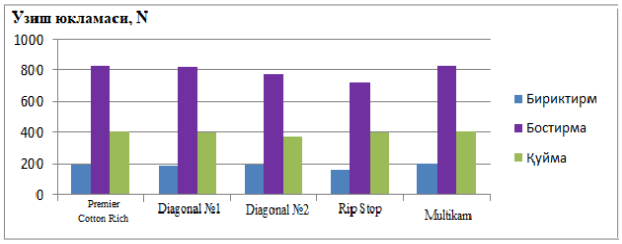
22-расм. Қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийими конструкцияси

Мазкур ишда олиб борилган тадқиқотлар натижасида қишлоқ хўжалиги ишчилари учун махсус кийим ишлаб чиқилган (22-расм), унинг конструктив ечимининг янгилиги саноат намунасига патент билан тасдиқланган (№SAP 01949 «Қишлоқ хўжалиги ишчилари учун махсус кийим» 28.11.2019).

Тадқиқотнинг кейинги босқичида махсус кийим деталларига ишлов беришда энг кўп қўлланадиган уч турдаги моки бахяқаторли чоклар бўйича синовлар амалга оширилди: бириктирма, қуйма, бостирма чоклар (23, 24-расмлар).



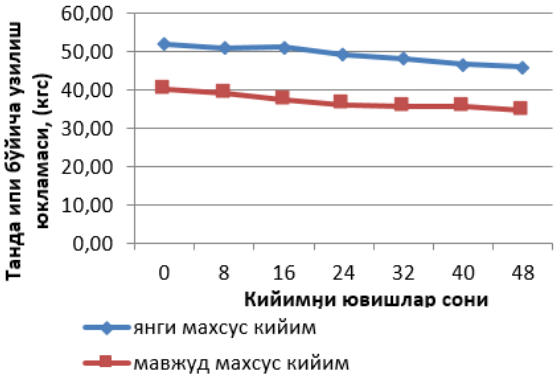
23- расм. Мато намуналарини 100% пахта толали ип билан тикилган чокларнинг узиш юкламасига таъсири



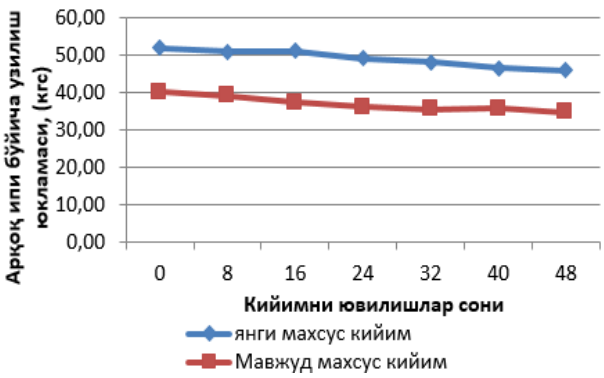
24- расм. Мато намуналарини 80%- ХЛ, 20%-ПЭ толали ип билан тикилган чокларнинг узиш юкламасига таъсири

23-24-расмлардан кўриниб турибдики, энг яхши кўрсаткичларга 5 намуна, яъне “Мультикам” матоси эга бўлиб, махсус кийимлар ишлаб чиқариш учун мос келишини билдиради. Ўтказилган синовлар натижасида матоларнинг чоклар билан тенг мустаҳкамлик шартини бажариши нуқтаи назардан “Мультикам” матоси бошқа матолардан устунлиги аниқланди, бу эса қабул қилинган ечимларнинг тўғрилигини кўрсатди.

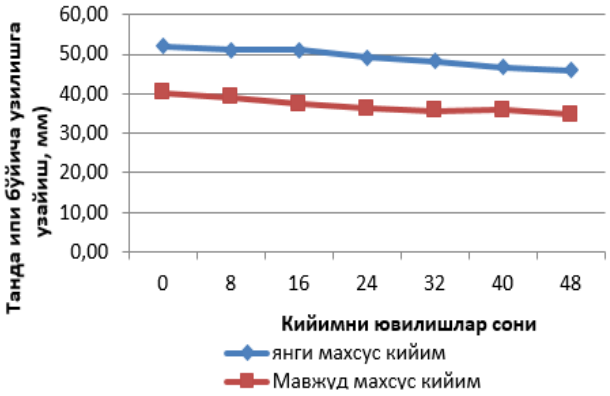
Ишлаб чиқилган махсус кийимлар реал шароитларда 12 ой давомида Бухоро вилоятининг Когон ва Бухоро туманлари фермерлик хўжаликларида синовдан ўтказилди (25-расм). Ўтказилган тадқиқотлар натижасида янги махсус кийимнинг ҳимоя ва гигиеник хоссалари бутун тажриба-синов жараёнида сақланиб туриши, материалнинг кўп ишқаланадиган ва механик таъсирларига дуч келадиган жойлари етарли мустаҳкамликга эга эканлиги, махсус кийим конструкцияси эса ишчиларга эркинлик ва қулайлик таъминлаши аниқланган.



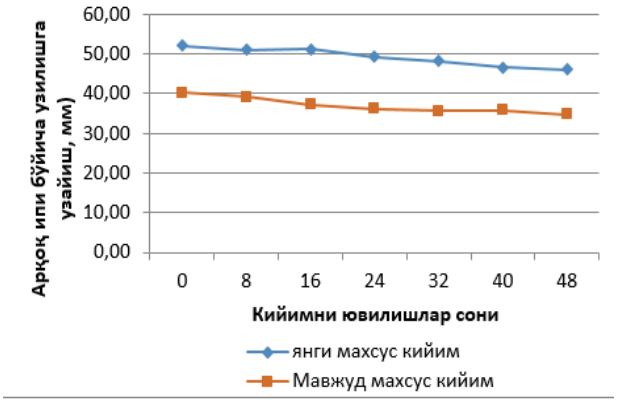
а-узилиш юкламасининг(танда) ювишлар сонига боғлиқлиги



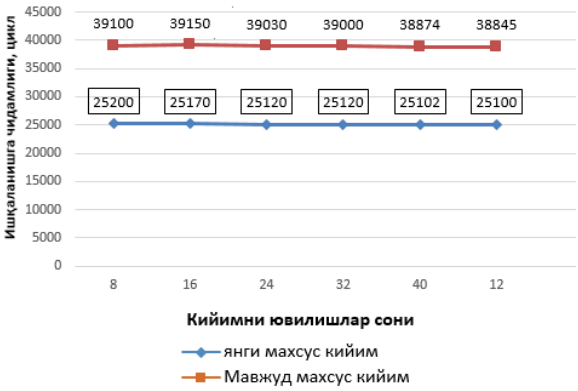
б-узилиш юкламасининг(арқоқ) ювишлар сонига боғлиқлиги



в- узилишга узайишнинг(танда) ювишлар сонига боғлиқлиги



г- узилишга узайишнинг(арқоқ) ювишлар сонига боғлиқлиги



д- ишқаланишга чидамлигининг ювишлар сонига боғлиқлиги

25-расм. Қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийими материали эксплуатацион хоссаларининг ювишлар сонига боғлиқлиги

Тавсия этилган рационал конструкция ва самарали ишлаб чиқариш технологияси «AL-Hakim Plus»МЧЖ, «Shofirkon Ekvatorial Teks»МЧЖ, «Okean-Lyuks»МЧЖ(Бухоро вилояти) ва «Azr-Textile Group» МЧЖ (Тошкент шаҳри)тикувчилик корхоналарига жорий этилган ва йиллик иқтисодий самарадорлик 37 350 000 сўмни ташкил этган.

ХУЛОСА

1. Ўзбекистон бозоридаги мавжуд вазиятни ўрганиш асосида махсус кийим моделлари мақсадли лойиҳалаш асосида бажарилмаганлиги ва махсус кийимга қўйиладиган талаблар мажмуи ҳисобга олинмаганлиги аниқланган;

2. Агросаноат мажмуасидаги электр таъминоти ва қишлоқ хўжалиги ишчиларининг меҳнат шароитларини инобатга олган ҳолда иккала соҳа ишчилари махсус кийимига қўйиладиган талаблар ишлаб чиқилган ҳамда тадқиқотнинг асосий мақсади ва вазифалари белгилаб олинган;

3. Мамлакатимиз тўқимачилик бозорларида мавжуд бўлган матоларнинг ҳимоя, гигиеник ва эксплуатацион ҳоссаларини тадқиқ қилиши натижасида иқлимий шароитларга ва электр таъминоти ҳамда қишлоқ хўжалиги ишчиларининг меҳнат шароитларига мос келадиган энг мақбул матолар танланган;

4. «Инсон-кийим- мухит» тизимида иссиқ ҳаво муҳити ва махсус кийим юпқа қатлами орасидаги иссиқлик алмашув жараёнларининг математик модели ишлаб чиқилган бўлиб, у ташқи муҳитнинг ҳаво ҳарорати T_i, кийим ости қатламининг харорати T_j ва инсон танасининг ҳарорати T_k дан келиб чиққан ҳолда кийим эркинлиги учун бериладиган қўшимча ҳақ ва кийимнинг термик қаршилигининг мақбул қийматларини лойиҳалаш босқичида аниқлаш имконини берган;

5. Эксплуатацион юкламалар таъсирида махсус кийим деталларининг ипли бирикмаларининг емирилишини таҳлил қилиш асосида тенг мустаҳкамли ипли бирикмалар назарияси ишлаб чиқилган;

6. Эргономик тадқиқотлар натижасида қишлоқ хўжалиги ва электр таъминоти ишчилари махсус кийимини конструктив параметрларини ташқи динамик мослик кўрсаткичларига боғлиқлигининг регрессия тенгламалари ва математик моделлари ишлаб чиқилган ҳамда улар асосида оптимал конструктив параметрлари аниқланган;

7. Махсус кийим моделлари ва рационал конструкцияларини ишлаб чиқишда эргономик изланишлар натижасида аниқланган кийим эркинлиги учун қўшимча ҳақлар миқдори ҳисобга олинган, уларнинг оптимал қийматлари танлаган ва ишчиларнинг ҳаракатлари эркинлигига ва кийимнинг қулайлигига алоҳида эътибор берилган;

8. Реал шароитлардаги синовлар ишлаб чиқилган махсус кийимлар белгиланган эксплуатациялаш даврида (12 ой) ўзларнинг ташқи кўриниши, гигиеник ва ҳимоя хоссаларини йўқотмаганлиги кўрсатган;

9. Махсус кийимларнинг рационал конструкцияси асосида синов партиялари "Al-Hakim Plus" "Okean-Lyuxe", “Ekvatorial Teks” МЧЖ ва «Azr-Textile Group» МЧЖ корхоналарида жорий этилган, йиллик иқтисодий самара қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийими учун 37350000 сўмни ташкил этган, меҳнат унумдорлиги эса 13,76% га ошган, электр таъминоти ишчилари махсус кийими учун йиллик иқтисодий самарадорлик 84630000 сўмни ташкил этган, меҳнат унумдорлиги эса 17,54 % га ошган.

РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ PhD.03/29.10.2021.T.101.03 ПРИ БУХАРСКОМ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ

БУХАРСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ПУЛАТОВА САБОХАТ УСМАНОВНА

РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ РАБОТНИКОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

05.06.04 – Технология швейных изделий и дизайн костюма

АВТОРЕФЕРАТ ДОКТОРСКОЙ (DSc) ДИССЕРТАЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ

Бухара – 2022

Тема диссертации доктора технических наук (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за №2020.2.DSc/T347.

Диссертация выполнена в Бухарском инженерно-технологическом институте.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском, английском(резюме)) размещен на веб-странице Научного совета Бухарского инженерно-технологического института(www.bmti.uz) и на информационно - образовательном портале “ZiyoNet” (www.ziyonet.uz).

Научный консультант:	**Ташпулатов СалихШукурович** доктор технических наук, профессор
Официальные оппоненты:	**Алимова Халима Алимовна** доктор технических наук, профессор
	Арипджанова Дилафруз Уктамовна доктор технических наук, профессор
	Холиков Курбонали Мадаминович доктор технических наук, профессор
Ведущая организация:	**Джиззахский политехнический институт**

Защита диссертации состоится «01»февраля 2022 года в 10:00 часов на заседании разового Научного совета PhD.03/29.10.2021.T.101.03 при Бухарском инженерно-технологическом институте по адресу: 100100,г. Бухара, ул. К.Муртазоева,15, Административное здание Бухарского инженерно-технологического института, 202-аудитория, тел. (+99871) 223-78-83, факс 253-36-17, e-mail: bmti_info@edu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Бухарского инженерно-технологического института (диссертация зарегистрирована за № 337) Адрес: Бухара, ул. К.Муртазоева,15,, тел. (+99871) 223-78-83.

Автореферат диссертации разослан «17»января 2022 года
(Протокол рассылки №03 от «17» января 2022 года)

Х.Қ.Рахмонов
Председатель Научного совета по присуждению
учёных степеней, д.т.н.

Р.Х. Нурбоев
Ученый секретарь Научного совета по присуждению
учёных степеней, д.т.н.

М.З.Шарипов
Председатель научного семинара при Научном совете
по присуждению учёных степеней, д.ф-.м.н.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире одно из ведущих мест занимает применение инновационных технологий и технических средств, основанных на эффективном использовании современных достижений науки и техники в легкой промышленности. Во всем мире спрос на производство высококачественной продукции легкой промышленности высок, поэтому повышение качества и конкурентоспособности современных швейных изделий, расширение их ассортимента, разработка основ эргономического проектирования одежды специального назначения, повышение эффективности их производства и улучшение показателей качества имеет важное значение.

При производстве швейных изделий во всём мире проводятся научно-исследовательские работы, направленные на производство научно обоснованных методов и технологий на основе выявления важных факторов, влияющих на технологические процессы. В связи с этим, особое внимание уделяется созданию новых видов одежды, разработке высококачественной и конкурентоспособной специальной одежды с учетом эргономических требований, разработке её технологических параметров, основанных на научных закономерностях и совершенствованию системы показателей их качества.

В нашей Республике предпринимаются масштабные меры по разработке технологий, позволяющих увеличить объемы производства швейных изделий и виды выпускаемой продукции, и достигаются определенные результаты. В Стратегиях Действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы от 7 февраля 2017 года были намечены важные задачи, в частности, "...повышение конкурентоспособности национальной экономики за счет создания экономически эффективной продукции, пользующейся спросом, с внедрением новых современных технологий, а также эффективного использования отечественного сырья.."[2]. При реализации этих задач, большое значение имеет создании высококачественной специальной одежды для работников различных отраслей производства нашей страны, обладающей хорошими гигиеническими, эргономическими и эксплуатационными свойствами.

Данное диссертационное исследование в определённой степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан №УП-5285 от 14 декабря 2017 года «О мерах по ускоренному развитию текстильной и трикотажно-швейной промышленности», Постановлением № ПП-4453 от 16 сентября 2019 года

[2]Постановление Президента Республики Узбекистан № 4947 от 7 февраля 2017 года "О Стратегии Действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на период 2017-2021 годы"

«О мерах по дальнейшему развитию легкой промышленности и стимулированию производства готовой продукции», Постановлением № ПП - 4186 от 12 февраля 2019 года “О мерах по дальнейшему углублению реформ и расширению экспортного потенциала текстильной и швейно-трикотажной промышленности” и других нормативных актах, относящихся к данной деятельности.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики II. «Энергетика, энергия и ресурсосбережение».

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации. Вопросами разработки средств индивидуальной защиты для работников различных отраслей производства, в частности, исследованием разработкой специальной одежды занимались зарубежные учёные Huck, Maganga, Kim, Lee, Ran-i Eom, Yejin Lee (Корея), Jiaqing Zhang (Китай), вопросами проектирования специальной одежды для защиты от воздействия электростатических полей занимались учёные Baoyu Zhu, Chengxun Sun, Shixiong Jiang, Makoto Akashi (Япония), Quang Huy Tran, Van Quy Nguyen, Anh-Tuan Le (Вьетнам), William W Nazaroff (США), Azhar Ali, Patrick (Индия) и другие. Исследованиями по развитию принципов эргономического проектирования специальной одежды проводились учёными Mattmann (США), Dragcevic, Rogale (Хорватия), Honglun, Sougian, Liu Chi, Kennon, Chang (Корея), Castillo, Cubillos (Колумбия), Leite da Silva, Santos (Бразилия), Меликов Е.Х., Коблякова Е.Б., Кокеткин П.П., Чубарова З.С., Лопандина С.К., Ивашенко И.Н., Романов В.Е. (Россия), Рыскулова Б.Р., Жилисбаева Р.О., Нуржасарова М.А. (Казахстан) и другими.

В нашей республике вклад в развитие текстильной и лёгкой промышленности внесли учёные Х.А.Алимова, М.М.Муқимов, А.Д.Даминов, Х.Х.Камилова, С.Ш.Ташпулатов, Ф.У.Нигматова, Н.Н.Набижанова, В.Г.Петрунина, Д.Б.Худойбердиева, И.А.Набиева, Д.У.Арипджанова и другие.

Степень изученности проблемы. Большой вклад в развитие вопросов, связанных с данным направлением исследования внесли Российские учёные Вадковская А.В., Афанасьева Р.Ф., Сухарев М. И., Сурженко Е. Я., Черунова И.В., Голубев М.И., Савельева И.Н., Куренова И.В., Казахстанские учёные Ганиева Г.А., Изтаева А.А., Фазилбаева Н.Р. и другие.

В нашей Республике вопросами проектирования и разработки эффективной технологии изготовления одежды специального назначения для климатических условий Узбекистана занимались учёные М.К.Расулова, М.А.Абдукаримова, А.Б.Касимова, Е.И.Шин, Г.Д.Улканбаева и другие.

Хотя в результате этих исследований был достигнут определенный уровень положительных результатов в создании специальной одежды, однако исследования по разработке высококачественной спецодежды для

работников агропромышленного комплекса с учётом климатических условий нашей страны, реальных условий труда и воздействия вредных производственных факторов, оказывающих негативное влияние на их здоровье, проведены недостаточно.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено на основании хозяйственных договоров № 33-19 "Разработка рациональной конструкции специальной одежды для работников агропромышленного комплекса" и № 19-20 «Разработка способа изготовления специальной одежды с антистатическими свойствами для рабочих ОАО «Региональные электросети», соответствующих плану научно-исследовательских работ Бухарского инженерно-технологического института.

Целью диссертационной работы является разработка методологии проектирования и эффективной технологии изготовления спецодежды для работников агропромышленного комплекса с учётом условий труда, характера воздействия опасных и вредных производственных факторов.

Задачи исследования:

. формирование требований к специальной одежде работников сельского хозяйства и электроснабжения на основе анализа топографии износа существующей спецодежды и изучения мнения потребителей;

на основе исследования состояния текстильного рынка Узбекистана выбор и обоснование современных материалов для летней спецодежды рабочих электроснабжения и сельхозработников;

разработка современных моделей и рациональной конструкции специальной одежды для рабочих электроснабжения и сельхозработников на основе принципов эргономического проектирования;

разработка эффективной технологии обработки деталей и узлов специальной одежды;

проведение опытной носки разработанных комплектов спецодежды в реальных условиях эксплуатации и оценка эксплуатационных показателей качества;

подготовка конструкторско-технической документации, апробация и оценка технико-экономических показателей образцов специальной одежды в производственных условиях.

Объектом исследования является летняя спецодежда для работников электроснабжения и сельхозработников, работающих в агропромышленном комплексе.

Предметом исследования является методология системного проектирования специальной одежды, охватывающая основные этапы жизненного цикла изделия.

Методы исследования. В работе использованы общая методология системного подхода к проектированию спецодежды; методы математического и оптимизационного моделирования, методы планирования

научного эксперимента; методы экспертной оценки; методы математической и статистической обработки данных; стандартные методы исследования свойств материалов.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

с учётом условий труда работников электроснабжения и сельхозработников разработана топографическая карта воздействия опасных и вредных производственных факторов, выбраны и обоснованы основные показатели качества спецодежды;

разработана математическая модель и методы теретического решения процессов теплообмена между тонкой оболочкой одежды и окружающей средой в жарких климатических условиях;

на основе анализа разрушений ниточных соединений деталей спецодежды под действием эксплуатационных нагрузок разработана теория равно-прочностных ниточных соединений;

разработано оригинальное конструктивное решение узла «пройма-рукав», сочетающее в себе национальные традиции и современные требования и обеспечивающее хорошую свободу движений рабочим в процессе труда;

на основе эргономических исследований установлены рациональные величины припусков на свободное облегание, с учётом которых была разработана рациональная конструкция спецодежды для работников электроснабжения;

на основе полного факторного эксперимента разработаны уравнения регрессии и математические модели зависимости внешнего динамического соответствия спецодежды и определены её оптимальные конструктивные параметры;

на основе теории равнопрочности ниточных соединений разработаны рекомендации по эффективной технологии обработки, обеспечивающие прочность соединительных швов деталей спецодежды.

Практическая значимость определяется следующими положениями:

на основе исследования физико-механических и гигиенических свойств тканей специального назначения, выбраны и обоснованы наиболее подходящие ткани для производства летней спецодежды работников электроснабжения и сельхозработников;

разработано рациональное конструктивное решение конструктивного узла «пройма-рукав», обеспечивающее свободу движений рабочих в процессе труда и способствующее воздухообмену пододёжного пространства одежды в жарких климатических условиях;

разработаны рекомендации по эффективной технологии изготовления спецодежды, учёт которых будет способствовать повышению надёжности спецодежды и увеличению срока её носки;

достигнут экономический эффект от экономии затрат за счёт использования импортозамещающих материалов, изготовленных из местного

сырья и снижения потребления ресурсов за счет экономичности конструкции;

спроектированы, изготовлены и внедрены в производство образцы летней специальной одежды для работников электроснабжения и сельхозработников АПК Узбекистана;

при использовании разработанных моделей спецодежды работников электроснабжения и сельхозработников заметно улучшились условия труда и повысилась её производительность;

результаты исследования могут быть использованы в произвостенном процессе швейных придприятий, а также в ВУЗах при подготовке специалистов по направлению образования “Технология и оборудования лёгкой промышленности”.

Достоверность результатов исследования подтверждается согласованностью сформулированных в диссертации научных положений, принципов, выводов и рекомендаций, результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами апробации и внедрения, а также сравнением результатов, их адекватностью по известным критериям оценки, сравнительным анализом положительных результатов исследований и данных рассматриваемой предметной области.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в создании методологии системного проектирования спецодежды для жарких климатических условий; систематизации и формировании информации, используемой на разных этапах проектирования спецодежды; обеспечение принятия четких и рациональных решений, разработке рациональной конструкции и эффективной технологии изготовления специальной одежды, предназначенной для эксплуатации в жарких климатических условиях.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в том, что в результате исследований улучшаются условия труда работников АПК, повысится производительность их труда и надёжность спецодежды, а также увеличится срок её носки.

Внедрение результатов исследования: на основе полученных результатов по разработке рациональной конструкции и созданию эффективной технологии производства специальной одежды для работников агропромышленного комплекса:

получены патенты на промышленный образец Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан (№ SAP 02096-2021г. «Специальная антистатическая одежда для электроэнергетиков» и № SAP 01949 от 28.11.2019 г. «Специальная одежда для сельскохозяйственных работниковУзбекистана»). В результате улучшились условия труда работников АПК, обеспечилось удобство в работе, повысилась надежность специальной одежды и увеличился срок ее эксплуатации;

разработанные комплекты специальной одежды для сельхозработников и пакет их конструкторско-технической документации

были внедрены в производственный процесс швейных предприятий ассоциации «Ўзтўқимачиликсаноат», в том числе ООО «Al-Hakim Plus», ООО «Shofirkon Ekvatorial Teks», ООО «Okean-Lyuks» (Бухарская область) и ООО «Azr-Textile Group» (г.Ташкент) (Справка №03/14-3255Ассоциации «Ўзтўқимачиликсаноат» от 24 ноября 2021г.). В результате производительность труда по отношению к единице произведенной продукции на основе экономии материальных ресурсов и совершенствования технологии изготовления повышена на 13,76%, а также решен вопрос обеспечения сельхозработников качественной специальной одеждой.

разработанные комплекты специальной одежды для работников электроснабжения и пакет их конструкторско-технической документации были внедрены в производственный процесс швейных предприятий ассоциации «Ўзтўқимачиликсаноат», в том числе ООО «Al-Hakim Plus», ООО «Okean-Lyuks» (Бухарская область) (Справка №03/14-3255Ассоциации «Ўзтўқимачиликсаноат» от 24 ноября 2021г.). В результате производительность труда по отношению к единице произведенной продукции на основе экономии материальных ресурсов и совершенствования технологии изготовления повышена на 17,54 % , а также решен вопрос обеспечения работников электроснабжения качественной специальной одеждой.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований были обсуждены и положительно оценены на 33 научно-технических конференциях, в том числе 17- международных, 16- республиканских. Коллекция специальной одежды, разработанная в диссертационной работе, была награждена Дипломом 1-й степени по номинации «Лучший дизайн специальной одежды» на IX-международной выставке кожи, обуви, одежды и аксессуаров «UzCharmExpo»-2018 и III-Специализированной Выставке Специальной Обуви и Средств Индивидуальной Защиты.

Опубликованность результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 50 научных работ, в том числе, 3 монографии, 7 в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, 3 в журналах, включенных в Международную базу Scopus, 33 в научно-технических конференциях (в том числе 17- в материалах международных конференций), 1 авторское свидетельство и 1 патент на изобретение Российской Федерации, 2 патента Республики Узбекистан на промышленные образцы.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 200 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении приведены сведения об актуальности и необходимости темы диссертации, связь исследования с направлениями развития науки и технологий республики, степень изученности проблемы, связь темы с направлением научных исследований института, где проводилась работа по диссертации, цель работы, её задачи, объект и предмет исследования.

В первой главе диссертации **«Современное состояние вопроса разработки спецодежды для работников агропромышленного комплекса (АПК)»** представлен анализ классификационных профессий работников агропромышленного комплекса и климатических условий Узбекистана, на основе изучение реальных условий труда установлен комплекс неблагоприятных факторов, влияющих на защитные свойства спецодежды. На основе изучения современного состояния Узбекистанского рынка спецодежды установлено, что существующие виды спецодежды изготовлены из дорогостоящих импортных материалов, предназначены для защиты от воздействия общих производственных загрязнений и не соответствуют основной целевой функции.

Во второй главе диссертационой работы **«Формирование требований к разработке спецодежды для работников агропромышленного комплекса с учётом условий эксплуатации»** на основе исследования условий труда сельхозработников и работников электроснабжения, исследования топографических участков воздействия опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ) на спецодежду, а также с учётом мнения потребителей сформированы требования, предъявляемые к спецодежде.

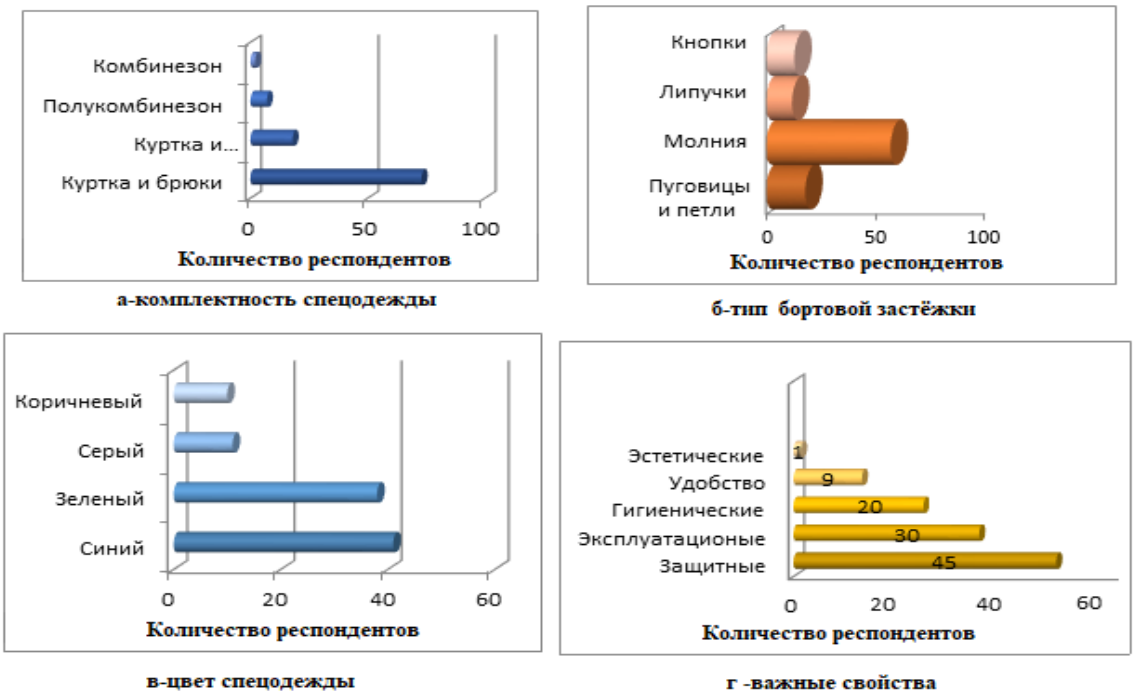


Рис.1. Важные показатели спецодежды работников электроснабжения, определённые в результате анкетного опроса

С целью выбора и обоснования основных характеристик проектируемой спецодежды был проведён анкетный опрос среди потребителей. В качестве респондентов были выбраны работники электроснабжения и сельхозработники, работающие на открытом пространстве в АПК (рис.1). Как видно из гистограмм на рисунке1, многие респонденты при выборе спецодежды для работников электроснабжения отдали предпочтение комплекту, состоящему из куртки и брюк (73%), относительно цветового решения спецодежды 41 % отдали предпочтение синему цвету, относительно важности свойств спецодежды на первом месте защитные (29%), на втором месте – эксплуатационные (13%) и на третьем месте удобство спецодежды (9%).

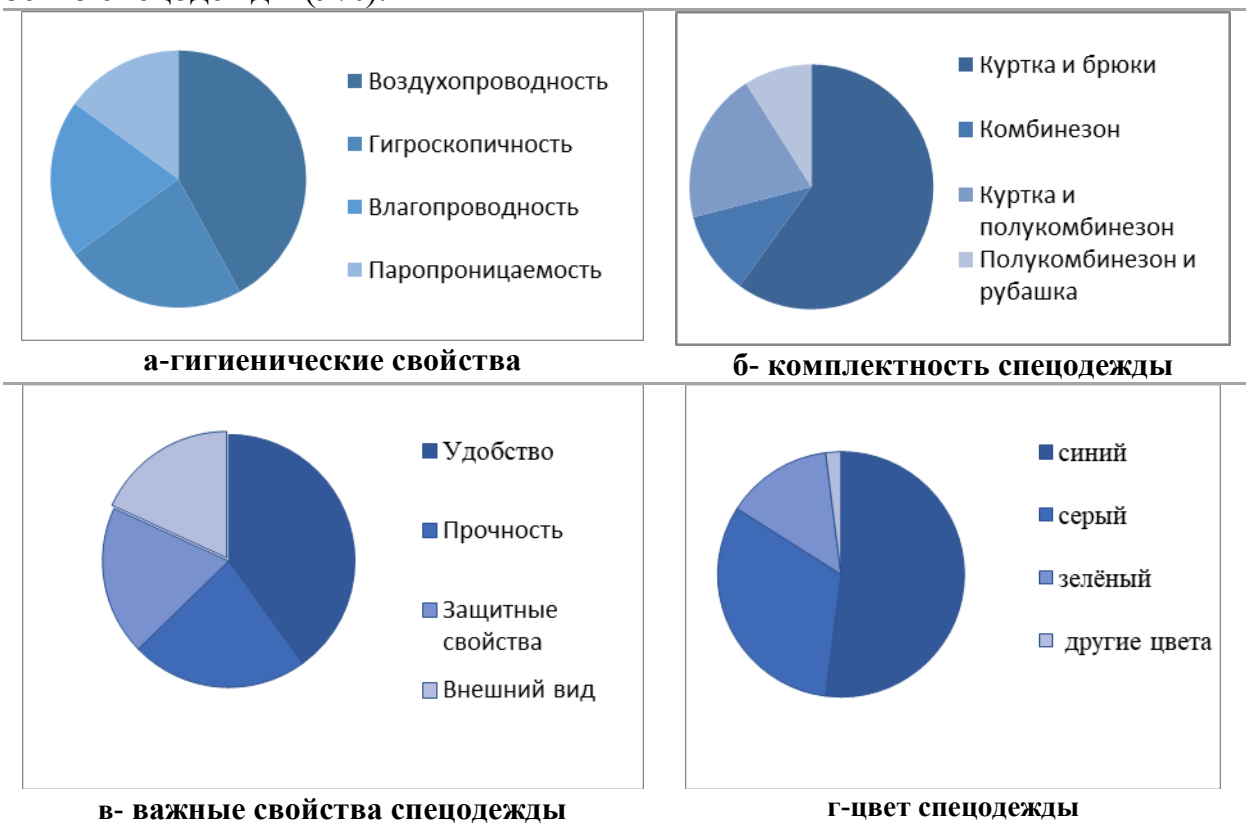


Рис.2. Важные показатели спецодежды сельхозработников, определённые в результате анкетного опроса

Из гистограмм (рис.2) видно, что наиболее важными показателями материалов для спецодежды сельхозработников респонденты считают воздухороницаемость (42%), гигроскопичность(23%), самым предпочтительным видом спецодежды является комплект, состоящий из куртки и брюк (60%), наиболее важными свойствами являются удобство (44%)и прочность (25%) спецодежды, самыми предпочтительными являются синий (52%) и серый (32%)цвета.

На основе анализа условий труда, исследования топографических участков воздействия ОВПФ на спецодежду, результатов эргономических исследований и опроса мнения потребителей были сформулированы требования, предъявляемые к спецодежде сельхозработников и работников

электроснабжения.

Третья глава **диссертационой работы «Разработка методологии проектирования и эффективной технологии изготовления специальной одежды для работников агропромышленного комплекса»** посвящена теоретическому анализу изменения температуры в зависимости от времени в теплообменных процессах, происходящих между телом человека и окружающей средой через тонкую оболочку одежды. При этом система”человек-одежда-среда” условно принята в форме многослойного цилиндра и рассматривались вопросы изменения процессов теплообмена в слоях цилиндра в зависимости от времени (рис.3).

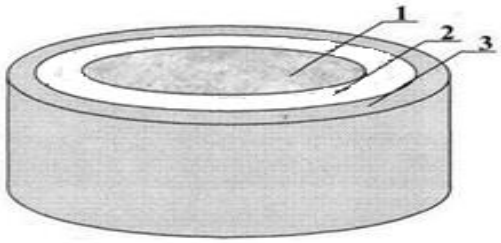
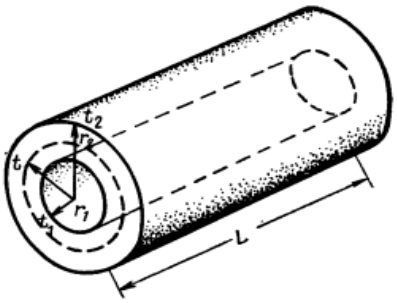
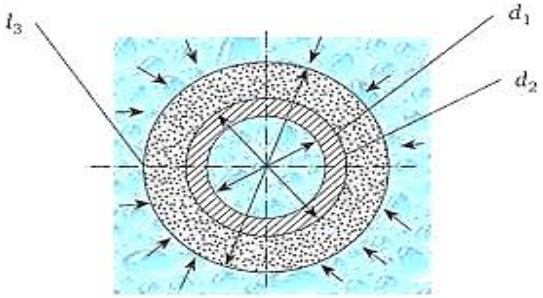


Рис.3. Условное представление системы “человек- одежда-среда”в виде цилиндра: 1-тело человека, 2-пододёжный слой, 3-спецодежда

Для решения математической задачи проектирования спецодежды для защиты от высоких температур в системе «человек-одежда-среда» рассмотрены задачи определения оптимальных параметров теплового сопротивления материалов и параметров воздушной прослойки между одеждой и телом человека при наличии теплового потока и растягивающей нагрузки на боковой поверхности одежды ограниченной длины. При этом исследовалось термическое сопротивление частично изолированной специальной одежды ограниченной длины. Исследуемая задача сводилась к моделированию деформаций цилиндра с мягкой оболочкой(рис.4):



а- условное представление тела человека в виде цилиндра



б- поперечное сечение цилиндра

Рис.4. Расчетная схема смоделированной специальной одежды и тела человека

Поскольку толщина исследуемой специальной одежды является малым числом по сравнению с толщиной человеческого тела, специальная одежда m=1, то можно воспользоваться уравнением, основанным на теории практической эластичности:

$$\frac{\partial^2 v}{\partial\theta^2}+\frac{1-\nu'}{2}\frac{\partial^2 v}{\partial\alpha^2}+\frac{1+\nu'}{2}\frac{\partial^2 u}{\partial\alpha\partial\theta}+\frac{\partial w}{\partial\theta}-\frac{m'b'^2}{B'}\frac{\partial^2 v}{\partial t^2}=0,$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial\alpha^2}+\frac{1-\nu'}{2}\frac{\partial^2 u}{\partial\theta^2}+\frac{1+\nu'}{2}\frac{\partial^2 v}{\partial\alpha\partial\theta}+\nu'\frac{\partial w}{\partial\alpha}-\frac{m'b'^2}{B'}\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}=0,$$

$$\nu'\frac{\partial u}{\partial\alpha}+\frac{\partial v}{\partial\theta}+k\nabla^2\nabla^2 w+w-\frac{m'b'^2}{B'}\frac{\partial^2 w}{\partial t^2}=0, \qquad (1)$$

здесь: v, u, w - движение точек, расположенных на поверхности спецодежды в трех направлениях;

$k'=\frac{D'}{b'^2B'}$; $\alpha=\frac{x}{b'}$; m'- масса многослойной оболочки на единицу площади (А) нейтральной поверхности; b'- радиус нейтральной поверхности $D'=\frac{E_0h_0^3}{12(1-\nu_0^2)}$- упругая жесткость оболочки; E_0и ν_0- соответственно, модуль Юнга и коэффициент Пуассона.

Система уравнений (1) позволяет найти жесткости смещения материальных точек при растяжении, кручении и изгибе из соответствующих уравнений оболочки. Это уравнение легко решается и быстро описывает изучаемый процесс, не требуя дополнительных условий. В общем виде теплопроводность для каждого слоя выглядит следующим образом:

$$\frac{\partial T}{\partial t}=\frac{\lambda_t(r)}{c(r)\rho(r)}\left[\frac{\partial^2 T}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\frac{\partial T}{\partial r}+\frac{1}{r^2}\frac{\partial^2 T}{\partial\theta^2}+\frac{\partial^2 T}{\partial z^2}\right]=0(r_0<r<r_2) \qquad (2)$$

Здесь $c(r)$ – теплообъём.

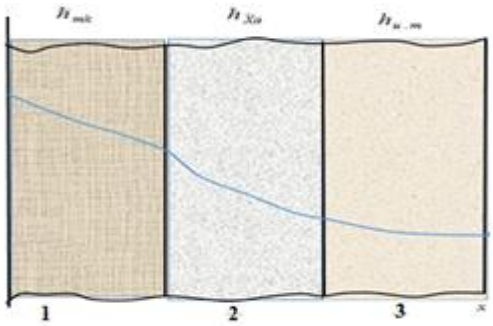


Рис. 5. Распределение температуры по слоям системы “человек-одежда-среда”: 1-одежда; 2-пододежный слой, 3- тело человека

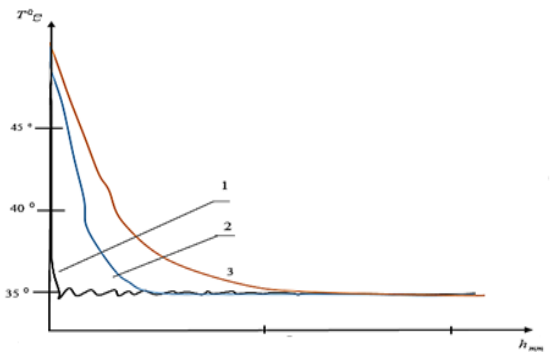


Рис.6. Распределение температуры для различных материалов: 1- пододежный слой (азот), 2- хлопчатобумажная ткань, 3-синтетическая ткань

Результаты вычислений приведены на рисунках 5 и 6.

При проведении исследований были использованы механика деформируемых твёрдых тел, вычислительная математика, методы математического моделирования и программирования, решение частных производных дифференциальных уравнений, методы Гаусса и граничных элементов. Результаты были получены для стационарного процесса нагрева механической системы, моделируемой в основном с использованием трехслойного цилиндрического тела. Разработанная методология и алгоритм позволяют изучать нестабильные тепловые процессы.

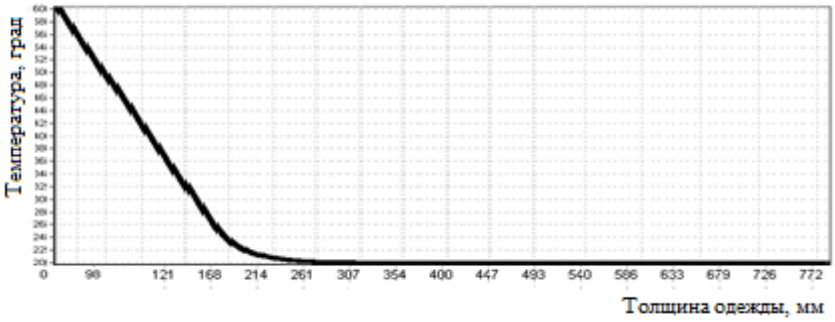


Рис. 7. Закономерность распределения температурного поля $T_{OC1} = T_{OC2} = T_{OC3} = 20 - 50\ ^{o}C$ по толщине одежды

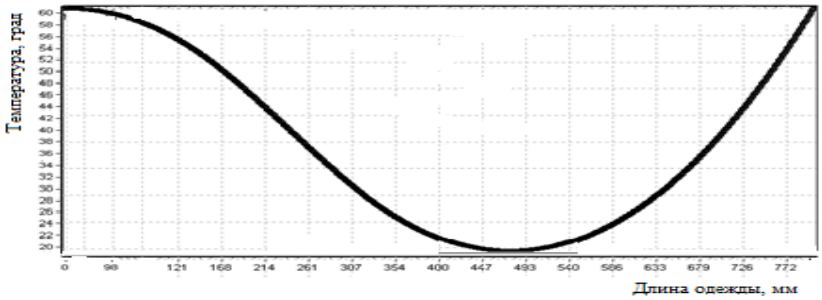


Рис. 8. Закономерность распределения температурного поля $T_{OC1} = T_{OC2} = T_{OC3} = 20 - 50\ ^{o}C$ по длине одежды

Как видно из рис.7, область распределения температуры по толщине одежды представлена непрерывной кривой. В этом случае распределение температуры одежды было равно по длине одежды $\Delta l_T = \alpha \int_0^L T(x)dx = 1{,}4248791929\ (см)$.

На рис. 8 показано изменение смещения температурного поля по длине спецодежды, причем видно, что максимальные смещения соответствуют среднему участку конструкции.

Функциональные уравнения, построенные относительно значений температуры в узловых точках (i, j, k) трех узлового квадратичного элементаT_i, T_j, T_k:

$$\left.\begin{aligned}
&1)\ \frac{\partial I}{\partial T_i} = 0; \Rightarrow \frac{K_{xx}F}{2\ell}\left[\frac{14}{3}T_i - \frac{16}{3}T_j + \frac{2}{3}T_k\right] + \frac{\pi r q \ell}{3} + h_i F T_i - h_i F T_{oci} = 0;\\
&2)\ \frac{\partial I}{\partial T_j} = 0; \Rightarrow \frac{K_{xx}F}{2\ell}\left[-\frac{16}{3}T_i - \frac{16}{3}T_k + \frac{32}{3}T_j\right] + \frac{4\pi r q \ell}{3} = 0;\\
&3)\ \frac{\partial I}{\partial T_k} = 0; \Rightarrow \frac{K_{xx}F}{2\ell}\left[\frac{2}{3}T_i - \frac{16}{3}T_j + \frac{14}{3}T_k\right] + \frac{\pi r q \ell}{3} + h_k F T_k - h_k F T_{ock} = 0;
\end{aligned}\right\} (6)$$

Математическая модель системы «человек-одежда-внешняя среда» состоит из дифференциальных уравнений (6), которые представляют собой площадь поперечного сечения нижележащего слоя за счет температуры окружающего воздуха T_i, температуры одежды T_j и температуры тела человека (T_k) и позволяет прогнозировать термическое сопротивление одежды еще на этапе проектирования. Для решения уравнений было использовано программное обеспечение MAPLE-18 и получены следующие численные результаты при температуре воздуха T = 20^{0}C -

50^0С, толщина специальной одежды$h_{mk1} = 1.7мм$, толщина воздушной прослойки $h_{mxa2} = 0.5 - 2.5$мм и толщина человеческого тела $h_{mt3} = 300 - 500мм$.

На следующем этапе были были решены вопросы создания методологии по эффективной технологии производства специальной одежды для работников АПК. В результате анализа разрушений ниточных соединений в результате силового воздействия в наиболее нагруженных участках, разработана математическая модель оценки напряженного состояния ниточных швов соединения деталей, оказывающих влияние на качество спецодежды. На основе анализа прочности ниточных соединений деталей одежды установлено, что прочность соединяемых материалов зависит от прочности нитей в соединительных швах.

Для рассматриваемых в работе видов соединительных швов (рис.9,10) разработаны математические модели равнопрочности ниточных соединений, которые основаны на определении разрушений происходящих в ткани и швах деталей спецодежды в процессе эксплуатации.

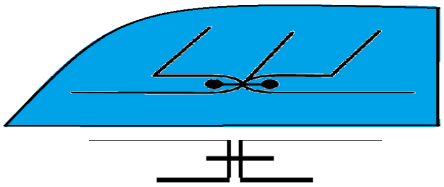


Рис.9. Схема однониточного стачного шва

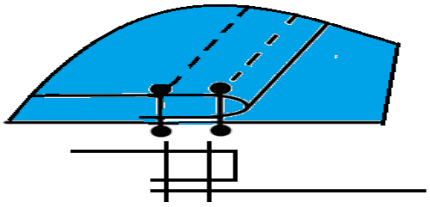


Рис.10. Схема двухниточного соединения шва взамок

Условие прочности для ткани

$$\sigma = \frac{F}{b\delta} \leq \sigma_0 \qquad (7)$$

или с учетом нарушения сплошности материала из-за возникших отверстий при формировании стежков:

$$\sigma = \frac{F}{(b-nd)\delta} \leq \sigma_p \qquad (8)$$

где σ -расчетное значение нормального напряжения, Н/мм^2; σ_p.-предел прочности ткани при растяжении, Н/мм^2; В-ширина рассматриваемого участка ниточного соединения, мм; n -количество стежков; d - диаметр нити, мм;b - толщина ткани, мм; δ - толщина тканей.

$$d = \frac{4n+4\sqrt{n^2\delta^2+\pi\cdot n\delta b}}{2\pi\cdot n} \qquad (9)$$

Таким образом, по формуле (9) можно оценить значение диаметра нити для формируемого шва при соединении деталей одежды, исходя из условия обеспечения равнопрочности с учетом толщины ткани, числа стежков в пределах заданной ширины участки ткани.

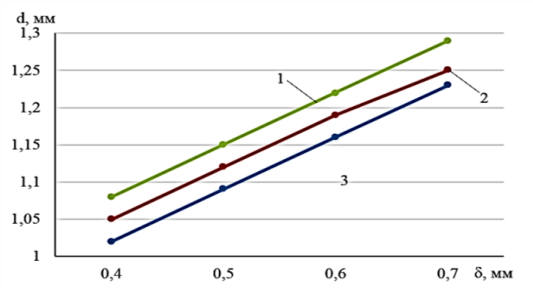


Рис. 11. Зависимость диаметра нити d от толщины стачиваемых тканей для различного количества стежков: 1- *n*=4; 2- *n*=5; 3- *n*=6.

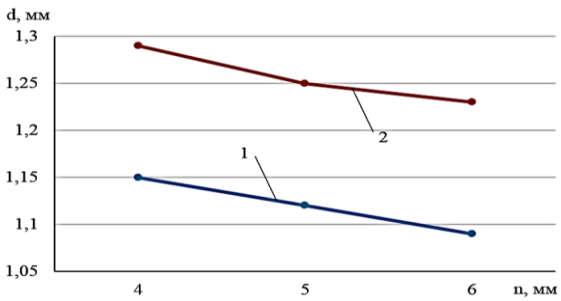


Рис. 12. Зависимость диаметра нити *d* от числа стежков *n* в 1 см на стачиваемых материалах различной толщины: 1- *δ*=0,5 мм; 2- *δ*=0,7 мм

На рис. 11 представлены результаты расчета диаметра нити в зависимости от толщины δ стачиваемых материалов. Как следует из графиков, с увеличением толщины тканей возрастает требуемый диаметр нити из условия создания равнопрочности соединительного шва. С уменьшением числа стежков в 1 см – *n* диаметр нити должен быть больше, о чем свидетельствуют кривые 1 и 3, например, d = 1,08 мм (n=4) и d=1,02(n=6).

На рис. 12 показаны зависимости диаметра нити d от числа стежков n при различной толщине стачиваемых тканей. При увеличении толщины δ тканей необходим и больший диаметр нити, так при n=5 для δ=0,5 мм диаметр составит d=1,12 мм, а при δ=0,7 мм – d=1,25 мм.

На рисунке 13 для симуляции напряженного состояния рассмотрена полоска ткани в пределах длины одного стежка, которая равномерно растягивается усилиями Р на единицу ширины (погонная нагрузка). В соответствии с основными положениями, приведёнными в математической теории эластичности ткань считалась эластичной и изотропной.

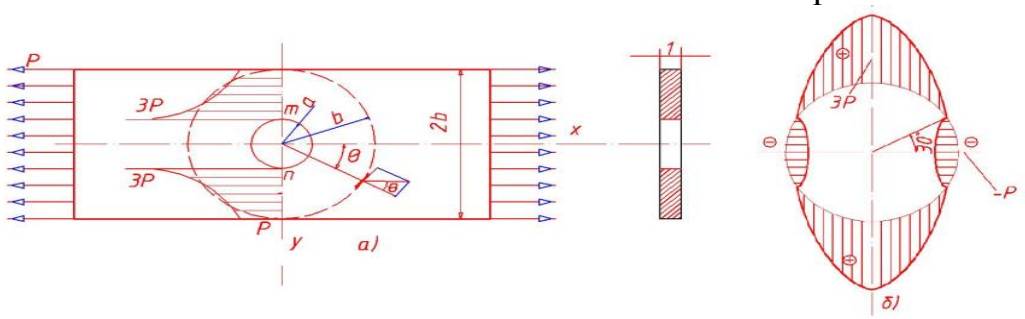


Рис 13. Полоска с центральным круглым отверстием равномерно растягивающая усилием Р на единицу ширины (а) и эпюр изменения тангенциального (кольцевого) напряжения σ_θ по границе отверстий (б)

Математическая модель оценки напряженного состояния в ниточном соединении деталей спецодежды имеет вид:

$$\left.\begin{aligned} \sigma_T &= \frac{p}{2}\left(1-\frac{a^2}{r^2}\right)-\frac{p}{2}\left(1-\frac{3a^4}{r^4}-\frac{4a^2}{r^2}\right)\cos 2\,\theta \\ \sigma_\theta &= \frac{p}{2}\left(1+\frac{a^2}{r^2}\right)-\frac{p}{2}\left(1+\frac{3a^4}{r^4}\right)\cos 2\,\theta \\ \tau_{r\theta} &= -\frac{p}{2}\left(1-\frac{3a^4}{r^4}+\frac{2a^2}{r^2}\right)\sin 2\,\theta \end{aligned}\right\} \qquad (10)$$

Разработанные в работе математические модели позволяют на этапе проектирования оценить прочностные параметры ниточных швов и обеспечить прочность ниточных соединений деталей в процессе эксплуатации спецодежды. При этом: эксперементально определенное значение нагрузки F по нитям основы и утка ткани равно соответственно: 601/432; 693/518; 686/591, Н; а границы значений прочности ткани составляют соответственно:

$$\sigma_{\text{р}}=8.54/6.14;\ \ \sigma_p = 9.84/7.36;\ \ \sigma_p 9.74/8.39\text{Н/мм}^2.$$

Четвёртая глава диссертационной работы **«Разработка способа проектирования спецодежды для рабочих электроснабжения»** посвящена вопросу разработки современных моделей и рациональной конструкции спецодежды рабочих электроснабжения на основе комплексного исследования мнения потребителей, определения топографических участков износа отдельных участков спецодежды при воздействии опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ), а также характерных трудовых движений данной категории работающих.

На основе анализа ассортимента антистатических тканей, имеющихся на текстильном рынке страны, выбраны наиболее подходящие для изготовления специальной одежды работников электроснабжения и исследовались их свойства и лаборатории “CentexUz” Ташкентского института текстильной и лёгкой промышленности.

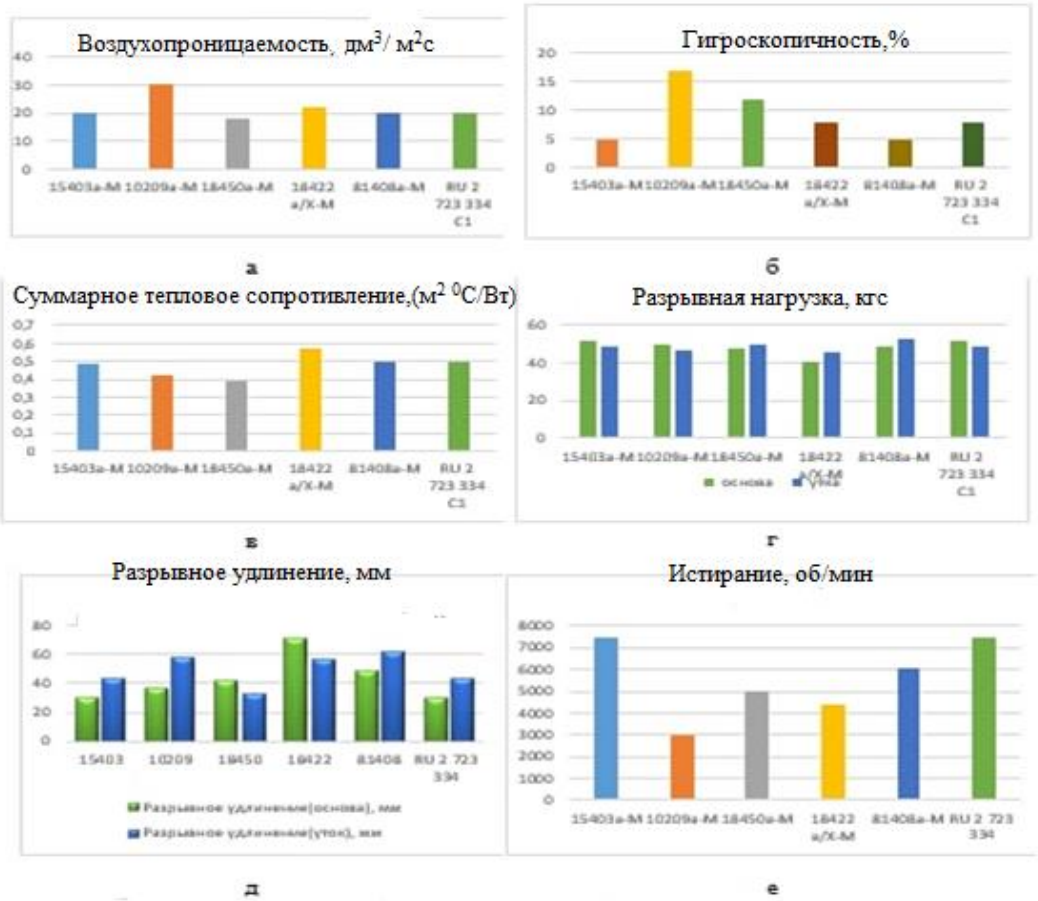


Рис.14. Гистограммы гигиенических и эксплуатационных свойств материалов

По результатам сравнительной оценки физико–механических и гигиенических свойств выбранных материалов (рис.14) установлено, что наиболее подходящими для климатических условий Узбекистана и производственных условий предприятия “Региональные электросети” является антистатическая ткань арт. 10209а-М Российского производственного предприятия “Чайковский текстиль” с 100%- ым содержание хлопковых волокон. На следующем этапе работы при разработке конструкции спецодежды использовалась данная ткань.

При разработке эскизов модели спецодежды работников электроснабжения использовалась компьютерная графика "Corel Draw", разработанная модель отличается функциональностью, удобством (рис.15). Оригинальность разработанной спецодежды подтверждена патентом на интеллектуальную собственность Республикии Узбекистан («Специальная антистатическая одежда для электроэнергетиков», № SAP 02096, 2021 г).

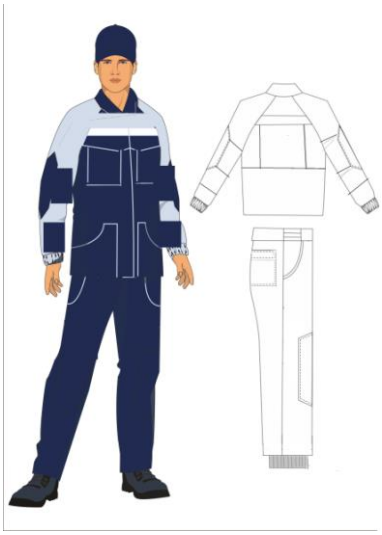


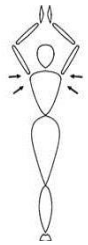
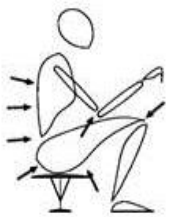
Рис.15. Специальная одежда для работников электроснабжения

С целью разработки рациональной конструкции спецодежды для работников электроснабжения были проведены эргономические исследования. Эргономические позы были выбраны на основе хронометража рабочего времени работников электроснабжения и определены величины динамических эффектов размерных признаков. Результаты приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы, при выполнении эргономических поз в наибольшей степени изменяются такие размерные признаки фигуры как: ширина спины от 6,35 см до 12,92 см, расстояние от линии талии до подъягодичной складки от 1,02 см до 8,59 см, длина спины до линии талии от 0,65 см до 8,49 см, длина талии по переду от 0,16 до 5,78 см.

Таблица 1

Эргономические позы работников электроснабжения и величины динамических эффектов их размерных признаков

Наименование размерных признаков	Динамические позы/ Динамические эффекты, $d_j = x_j (d) - x_i (s)$, см			
	№1 	№2 	№3	№4
Ширина спины	6,35	9,88	10,43	12,92
Расстояние от линии талии до подъягодичной складки	1,84	8,59	1,02	6,63
Длина спины до линии талии	0,65	3,76	1,52	8,49
Длина талии по переду	5,78	0,9	0,22	0,16

На основе величины прибавок на свободное облегание, определённых в процессе эргономических исследований и типовых размерных признаков фигуры разработана рациональная конструкция мужской летней спецодежды для работников электроснабжения с использованием программы “Richpeace Cad System”(рис. 16).

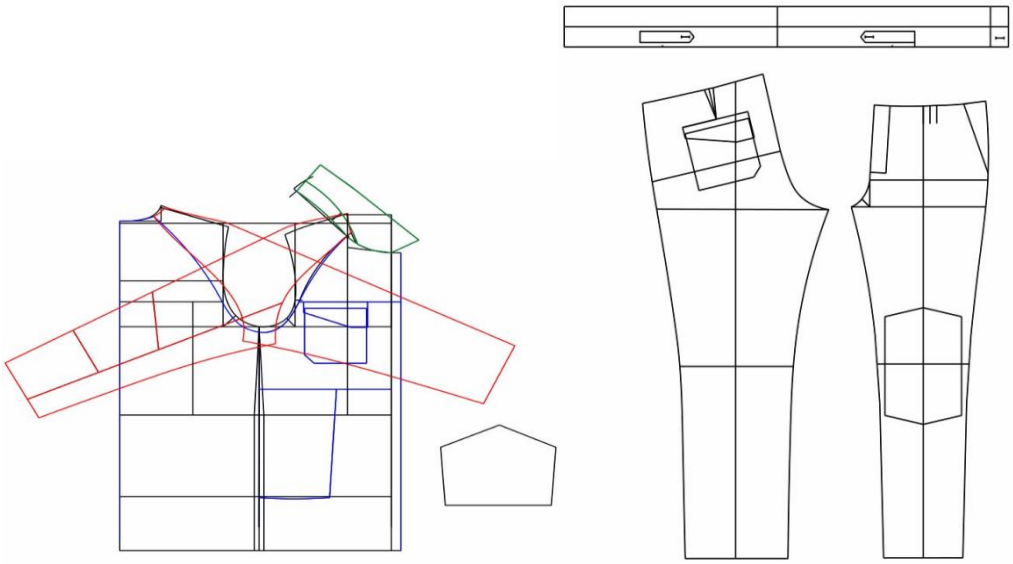
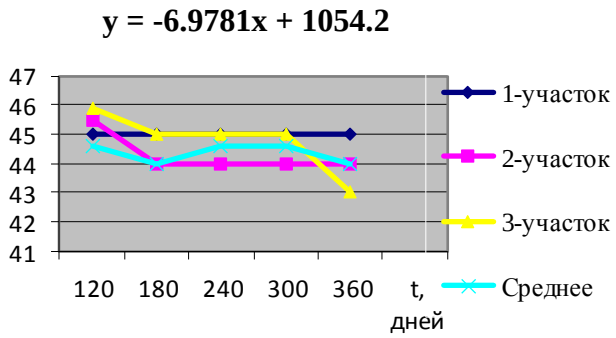


Рис.16.Конструкция комплекта спецодежды работников электроснабжения: а)-полочка и спинка куртки, в) передняя и задняя половинки брюк

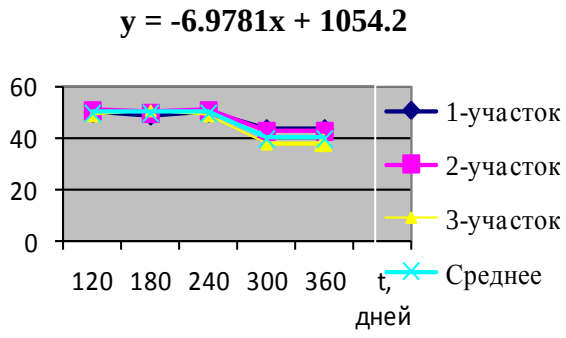
Производственные испытания разработанной специальной одежды проводились в течение 12 месяцев с 01 апреля по 01 октября 2020 года и 20 марта по 20 августа 2021 года на предприятии ООО "Региональные электрические сети" Бухарской области, в результате было установлено, что опытные образцы спецодежды не утратили показатели качества.

С целью определения эффективности полученных результатов испытаний был проведён полный факторный эксперимент. Графики взаимосвязи разрывной нагрузки деталей специальной одежды от продолжительности носки показаны на рисунке 17.

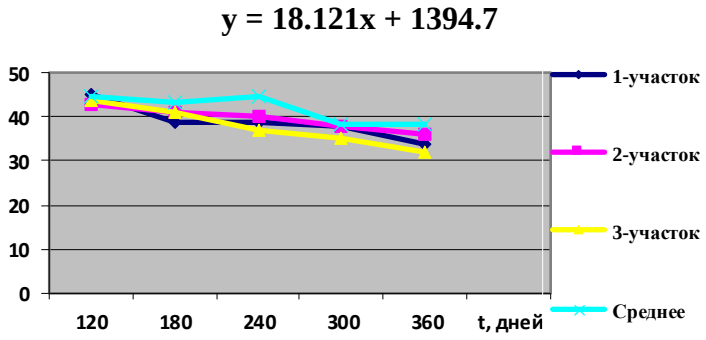
Как видно из рисунка 17, на протяжении 120 дней во всех трёх участках деталей спецодежды наблюдается небольшое снижение износостойкости. Однако на 180-й день испытаний скорость износа второй и третьей участков спецодежды была практически одинаковой. С 240-го дня до окончания испытаний наблюдается устойчивое снижение износостойкости в каждой из трех областей. Однако, на 360-й день при итоговой проверке качества спецодежды хотя и наблюдалась снижение износостойкости, но целостность ткани и швов сохранились.



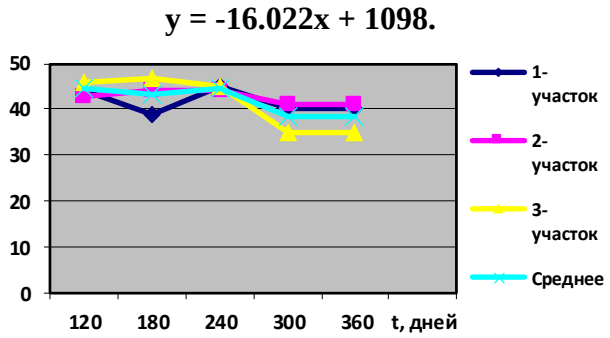
а) полочка куртки



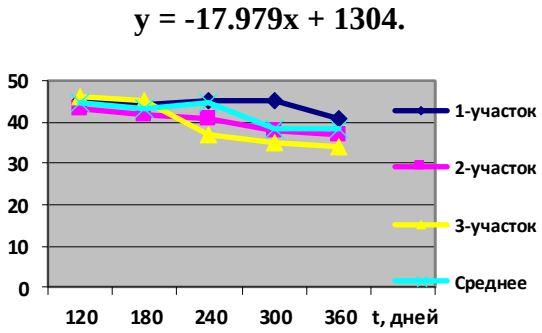
б) спинка куртки



в) рукава куртки



г) передняя половинка брюк



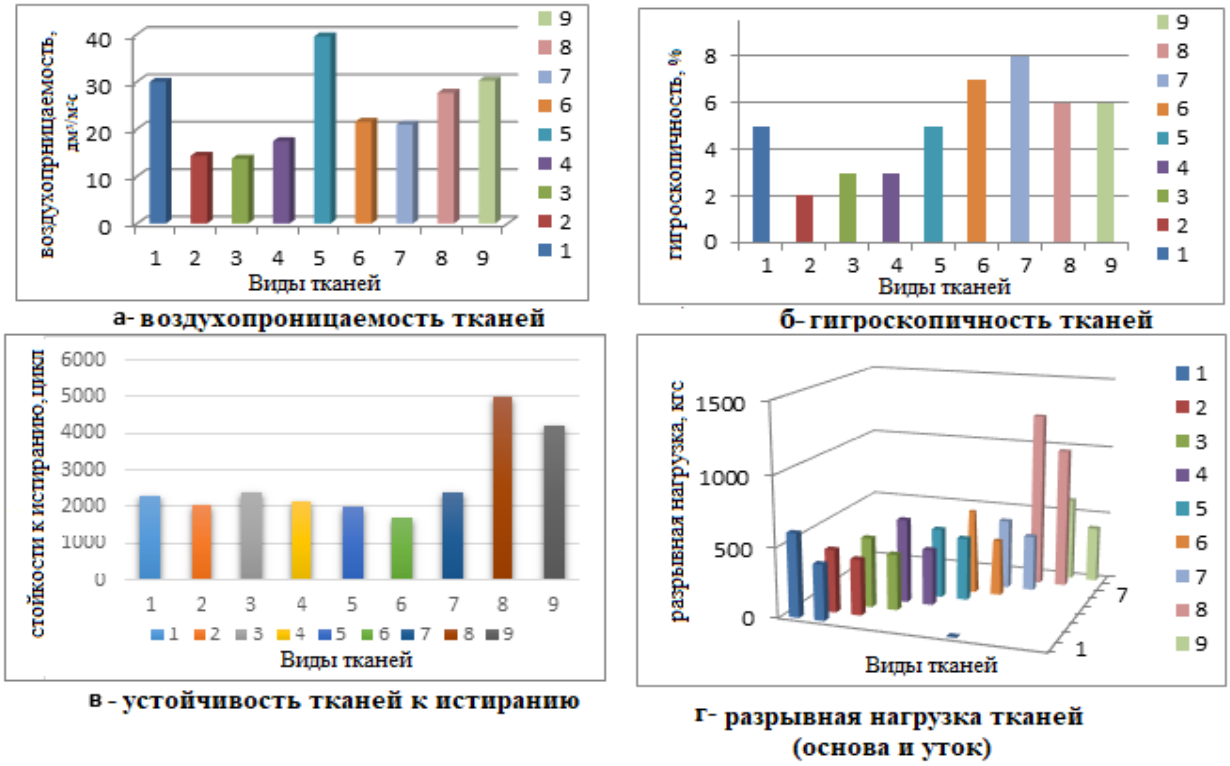
д) задняя половинка брюк

Рис. 17 . График зависимости разрывной нагрузки деталей спецодежды работников электроснабжения от продолжительности эксплуатации

Аналитические решения уравнений регрессии и анализ графиков зависимостей, полученных в результате проведенных полного факторного эксперимента, позволили найти оптимальные значения разрывной нагрузки деталей спецодежды. В найденных оптимальных значениях значения критериев оценки соответствовали уровню требований.

При внедрении основных результатов работы в производственные процессы ООО «AL-Hakim Plus» и ООО «Okean –Lyuks” экономическая эффективность составила 84 630 000сум в год, эффективность труда возросла на 17,54 % .

Пятая глава диссертационной работы «**Разработка способа проектирования и эффективной технологии изготовления спецодежды для сельхозработников**» посвящена выбору и обоснованию материалов для спецодежды сельхозработников, изучению изменчивости размерных признаков тела рабочих при выполнении трудовых движений, разработке современных моделей и рациональной конструкции спецодежды с учётом условий эксплуатации и мнения потребителей. С целью выбора рациональных материалов для спецодежды сельхозработников были проведены исследования по изучению гигиенических и эксплуатационных свойств материалов, предназначенных для изготовления летней специальной одежды для сельхозработников в лаборатории «CentexUZ» ТИТЛП (рис.18).



а- воздухопроницаемость тканей

б- гигроскопичность тканей

в - устойчивость тканей к истиранию

г- разрывная нагрузка тканей (основа и уток)

Рис. 18. Показатели гигиенических и эксплуатационных свойств материалов для спецодежды сельхозработников

В результате проведённых исследований для разработки специальной одежды для сельхозработников была выбрана ткань «Мультикам», производимая текстильным предприятием «Al-Hakim Plus» г. Бухары. Волокнистый состав ткани 80%-хопок и 20%-полиэфир, она обладает

хорошими гигиеническими и эксплуатационными свойствами и стоит гораздо дешевле импортных тканей данного назначения.

На основе проведённых исследований предложены модели специальной одежды для сельхозработников с применением компьютерной графики «Corel Draw» (рис.19).

а б

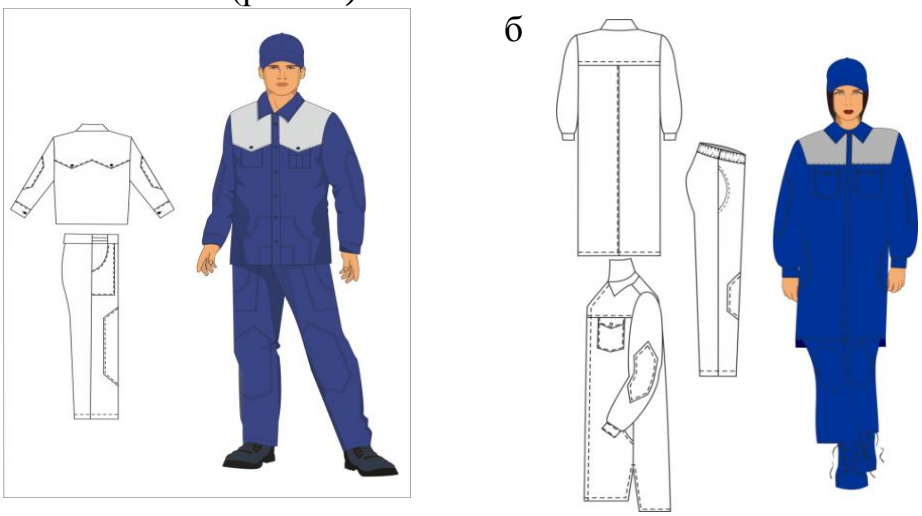


Рис. 19. Модели мужской (а) и женской (б) спецодежды для сельхозработников

В результате проведенных эргономических исследований были отобраны наиболее часто выполняемые движения сельскохозяйственных рабочих в повседневном трудовом процессе, и на основе этих движений были выявлены четыре характерные эргономические позы, которые привели к наибольшему изменению величины размеров тела(рис.20).

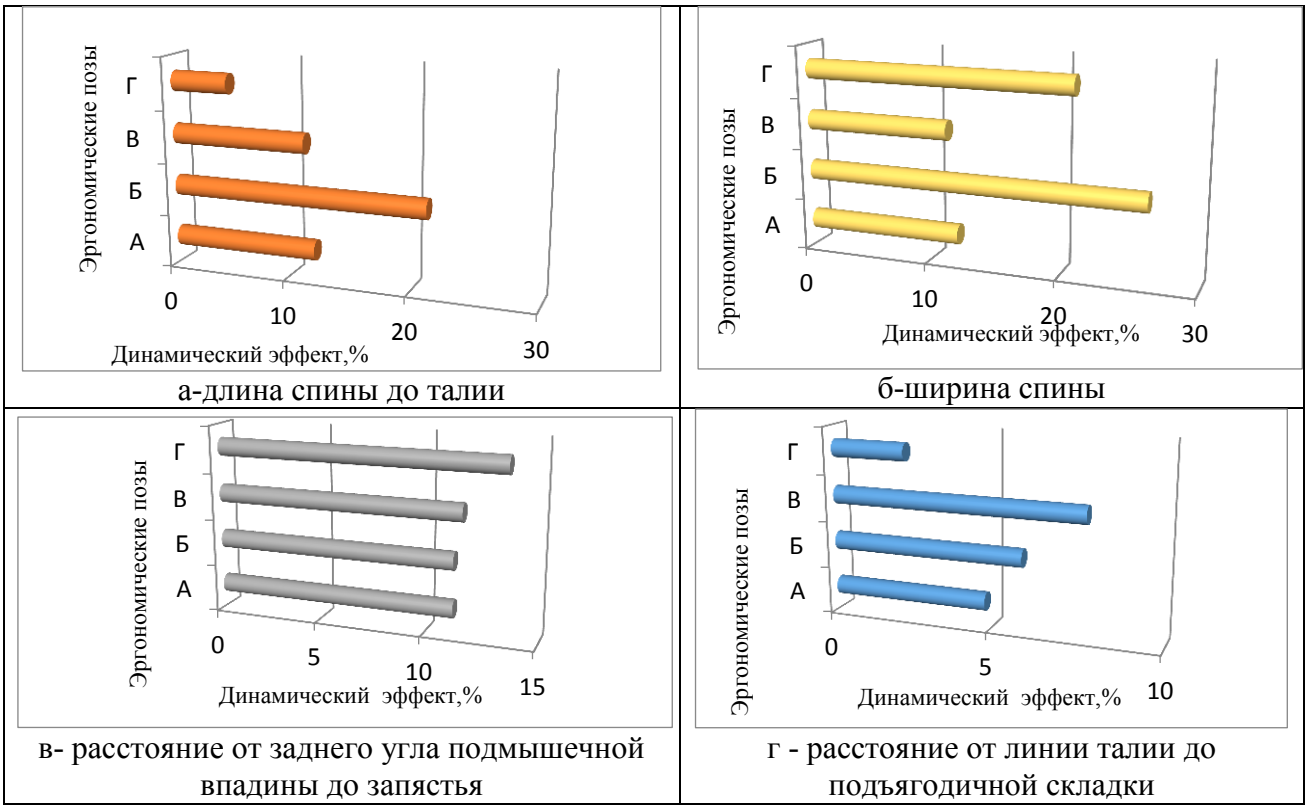
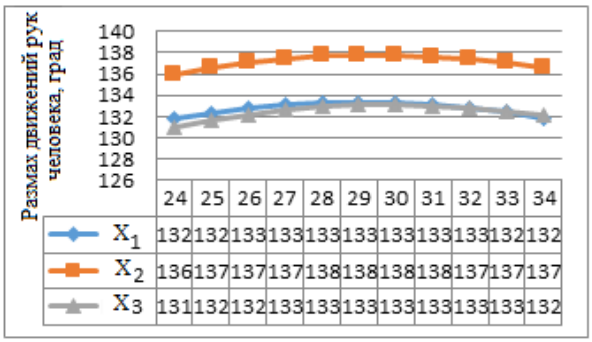


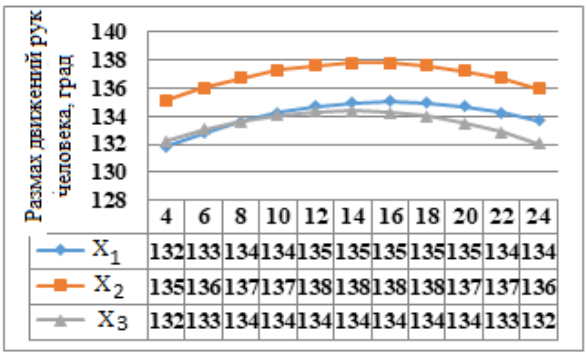
Рис.20. Изменение динамических эффектов размерных признаков при выполнениии эргономических движений

Как видно из рисунка 20, значения динамических эффектов размерных признаковизменяются в следующих диапазонах: «Длина спины» от 6,18 до12,09 %%,«Ширина спины»от 21,19 до 27,91 %%,«Расстояние от линии талии до подъягодичной складки» от 11,25 до 13,58 %%, «Расстояние отзаднего угла подмышечной впадины до линии запястья» от 2,31 до 7,77 %%.Учитывая вышесказанное, выбор оптимальных значений конструктивных параметров спецодежды был осуществлен на основе выше указанных динамических эффектов.

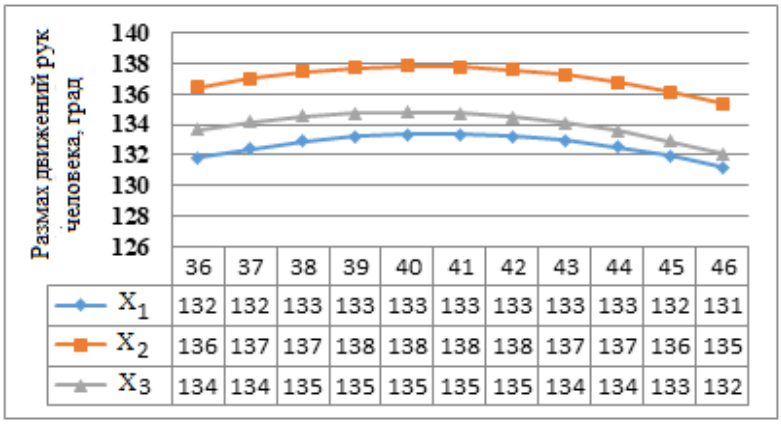
С целью определения оптимальных конструктивных параметров спецодежды сельхозработников для эксплуатации в жарких климатических условиях, обеспечивающих высокие показатели динамического соответствия, был использован полный факторный эксперимент ПФЭ типа 2^3(рис.21).



а)высота проймы $В_{пр}$



б) припуска по обхвату груди $П_г$



в) конструктивный участок (Шсп+Шпр)

Рис. 21.График изменения свободы движений рук человека (*y*) в специальной куртке в зависимости от значения конструктивных параметров (*x*)

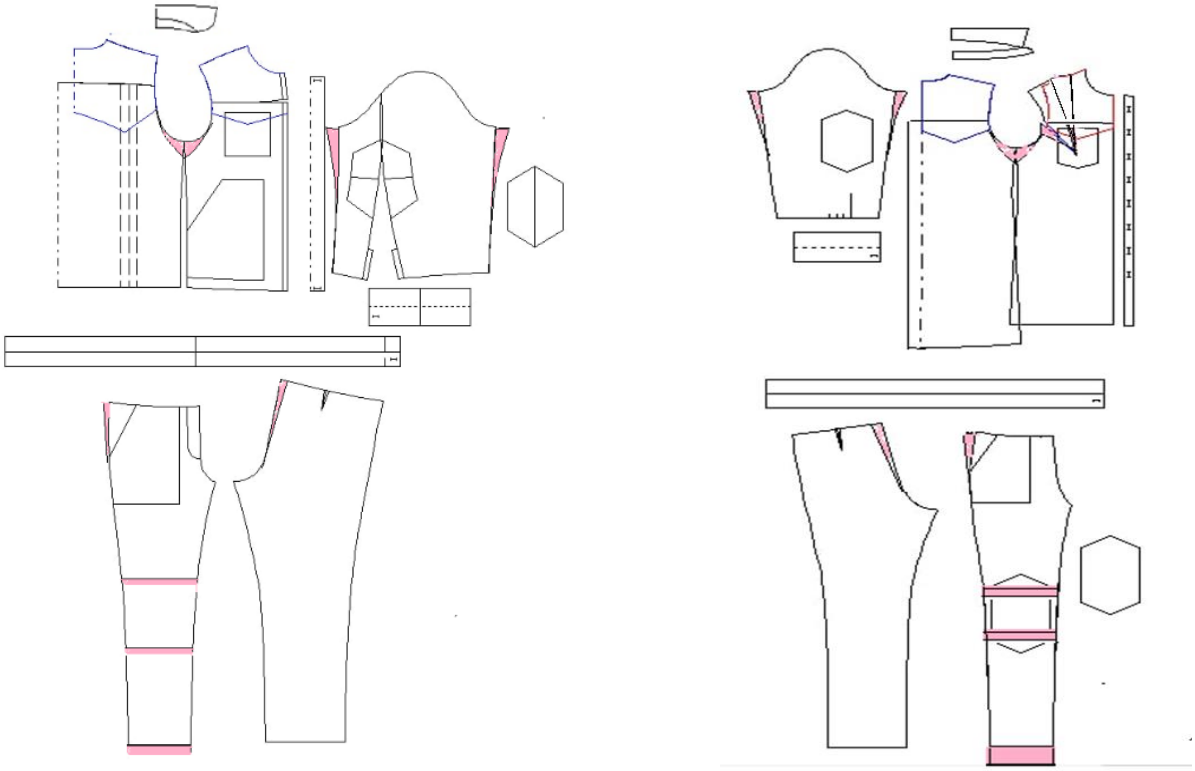
Уравнение регрессии по критерию “Размах движений рук человека” имеет вид:

$$Y = 0{,}79 + 0{,}08x_1 + 0{,}11x_2 + 0.1x_{\ 1}x_2$$

Таким образом, на основе полного факторного эксперимента, были определены оптиальные значения конструктивных параметров. Анализ уравнений регрессии и полученных графиков показал, что следующие величины конструктивныхпараметров обеспечивают свободу движений: глубина проймы изделия $В_{пр}$=30 см, величина припуска на свободное

облегание по линии груди $П_г$=16 см, ширина участка, равного сумме ширин спинки и проймы ($Ш_{сп}$+$Ш_{пр}$)=41,6 см.

На основе результатов эргономических исследования и полного факторного эксперимента была построена конструкция спецодежды (куртка и брюки для мужчин, халат и брюки для женщин) в программной среде Richpeace Cad system (№SAP 01949 «Специальная одежда для сельхозработников» от 28.11.2019г.) (рис.22).



а б

Рис. 22. Конструкция спецодежды для сельхозработников:
а) мужской костюм; б) женский костюм

На следующем этапе для определения прочности швов были проведены исследования разрывных нагрузок тканей с примерно одинаковой плотностью. Испытания проведены на трёх видах строчек: стачной, настрачной, шов в замок.

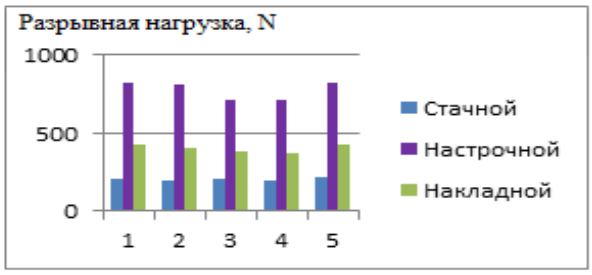


Рис.23. Зависимость разрывной нагрузки от вида ниточных швов и типа ниток(100%-ХЛ)

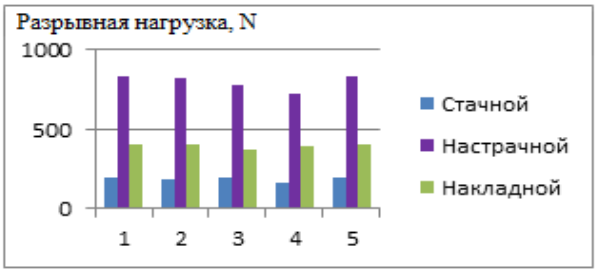
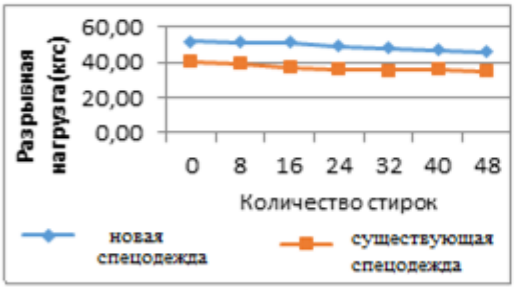


Рис.24. Зависимость разрывной нагрузки от вида ниточных швов и типа ниток (80%-ХЛ и 20%-ПЭ)

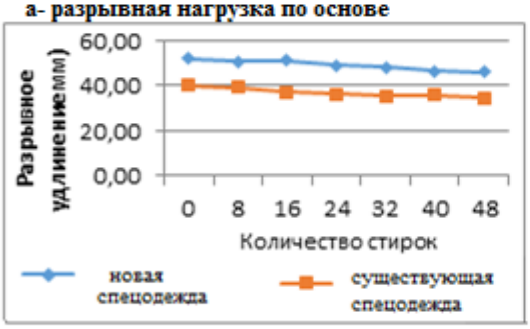
Из рисунков 23, 24 видно, что образец №5- ткань “Мультикам” является самым лучшим, т.к. проведённые исследования показывают, между тканью и соединительными швами выполняются равнопрочностные условия, что указывает на правильность выбранных решений.

Испытания по опытной носке разработанной специальной одежды в реальных условиях эксплуатации проводились в течение 12 месяцев с 02 апреля по 02 октября 2020 года и с 20 марта по 20 августа 2021 года в фермерских хозяйствах Каганского и Бухарского районов Бухарской области (рис.25).



а- разрывная нагрузка по основе

б-разрывная нагрузка по утку



в-разрывное удлинение по основе

г-разрывное удлинение по утку

д-устойчивость к истиранию

Рис.25. Зависимость эксплуатационных свойств материалов спецодежды сельхозработников от количества стирок

В результате проведенных исследований в течение 12 месяцев было установлено, что новая специальная одежда сохранила свой защитные и эксплуатационные свойства в течение всего процесса эксперимента, конструкция специальной одежды обеспечивает работникам свободу и нормальное тепловое состояние в условиях сухого жаркого климата.

На основе предложенной конструкции и эффективной технологии

производства была разработана опытная партия спецодежды в условиях швейных предприятий ООО «Al-Hakim Plus», ООО «Shofirkon Ekvatorial Teks», ООО «Okean-Lyuks» (Бухарская область), ООО «Azr-Textile Group»(г. Ташкент) и получен годовой экономический эффект 37350000 сум, при этом производительность труда возросла на 13,76%.

ВЫВОДЫ

1. На основе изучения современной ситуации на Узбекистанском рынке спецодежды выявлено, что основная доля специальной одежды выполнена не в соответствии целевым проектированием и не учитывает комплекса требований, предъявляемых к современной специальной одежде;
2. С учетом условий труда работников электроснабжения и сельскохозработников разработаны требования к специальной одежде и определены основные цели и задачи исследований;
3. В результате изучения защитных, гигиенических и эксплуатационных свойств тканей текстильного рынка, были выбраны наиболее подходящие ткани, соответствующие климатическим условиям и условиям труда работников электроснабжения и сельскохозработников;
4. Математическая модель системы «человек-одежда- среда» состоит из дифференциальных уравнений, которые исходя из величин температуры окружающего воздуха T_i, температуры пододёжного пространства T_j и температуры тела человека T_k, позволяют прогнозировать термическое сопротивление одежды и величину прибавки на свободное облегание на этапе проектирования;
5. На основе анализа разрушений ниточных соединений деталей спецодежды под действием эксплуатационных нагрузок разработана теория равнопрочностных ниточных соединений;
6. В результате проведенных эргономических исследований были отобраны характерные движения сельхозрабочих в повседневном трудовом процессе и на их основе определены характерные эргономические позы, которые приводят к наибольшему изменению величин размеров тела человека;
7. При разработке конструкции спецодежды особое внимание уделялось изменению измерений тела, которые определялись в результате эргономических исследований, подбирались их оптимальные значения, тем самым обеспечивалась свобода движений работников, комфорт и удобство одежды;
8. Результаты опытной носки комплектов спецодежды показали, что её защитные свойства сохраняются на протяжении всего процесса эксперимента, участки подвергающиеся наибольшему истиранию и нагрузкам в течение 12 месяцев сохраняют свои прочностные показатели, а конструкция спецодежды обеспечивает свободу движений и комфортность пододёжного микроклимата;

9. Результаты исследования внедрены в ООО «Al-HakimPlus», ООО «Shofirkon Ekvatorial Teks», ООО «Okean-Lyuks» (Бухарская область) и ООО «Azr-Textile Group»(г. Ташкент).Годовой экономический эффект от внедрения специальной одежды за счёт экономии ресурсов для сельхозработников составил 37350000сум, при этом производительность труда возросла на 13,76% , а для работников электроснабжения 84 630 000 сум, при этом производительность труда возросла на 17,54%.

ONE TIME SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES PhD.03/29.10.2021.T.101.03 AT BUKHARA INSTITUTE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY

BUKHARA INSTITUTE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY

PULATOVA SABOKHAT USMANOVNA

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR THE DESIGN OF AN EFFECTIVE TECHNOLOGY FOR THE MANUFACTURE OF SPECIAL CLOTHING FOR WORKERS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

05.06.04 – Technology of garment and costume design

DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR (DSc)
ON TECHNICAL SCIENCES

Bukhara – 2022

The theme of doctoral of (DSc) on technical science dissertation is registered at Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number № 2020.2.DSc/T347.

The dissertation carried out at Bukhara engineering – technological institute.

The abstract of dissertations is posted three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) on the website of Scientific Council at the address www.bmti.uz and an the website of ZiyoNet information and educational portal www.ziyonet.uz.

Scientific adviser: **Tashpulatov Salikh Shukurovich**
Doctor of technical sciences, professor

Official opponents: **Alimova Khalima Alimovna**
Doctor of technical sciences,professor

Aripdjanova Dilafruz Uktamovna
Doctor of technical sciences, professor

Kholikov Kurbonali Madaminovich
Doctor of technical sciences, professor

Leading organization: **Jizzakh Polytechnic Institute**

The defense of the dissertation will take place on «01» February 2022 y. at 10^{00} o'clock at the meeting of scientific council PhD.03/29.10.2021.T.101.03 at Bukhara institute of engineering and technology (Address: 200100, Bukhara city, K.Murtazoyev street-15, administrative building, small conference hall, tel. (8-365) 223-78-84, faks: 223-78-84; e-mail:bmti_info@edu.uz,).

The dissertation could be reviewed at the Information-resource centre (IRC) of Bukhara institute of engineering and technology (registration number 337). Address: 200100, Bukhara city, K.Murtazoyev street-15, tel. (65) 223-78-84.

The abstract from the thesis is distributed «17» January 2022.
(Mailing protocol No.03 on January «01», 2022).

X.Q.Rahmanov
Chairman of the Scientific Council awarding of
scientific degrees, doctor of technical sciences

R.X. Nurboyev
Scientific secretary of the Scientific Council awarding
scientific degrees, doctor of technical sciences

M.Z.Sharipov
Chairman of the scientific seminar at the Scientific Council
for the award of academic degrees, doctor of fiz.-mathimatical sciences

INTRODUCTION (abstract of the doctoral dissertation (DSc))

The aim of research work it consists in the development of methodological foundations for the ergonomic design of summer special clothing for agricultural workers, taking into account the specifics of working conditions, biomechanics of movements and environmental factors.

The object of research is men's summer overalls for agricultural workers of Uzbekistan.

The scientific novelty of the research is as follows:

formation of requirements for special clothing on the basis of the analysis of working conditions of agricultural workers and the study of consumer opinion;

mathematical modeling and assessment of the tension state of the threaded joint of the parts in order to prevent distortions that occur under the influence of operational loads at the joints of special clothing parts;

development of rational design and efficient processing of special clothing for agricultural workers, taking into account ergonomic research and real working conditions;

experimental testing and evaluation of technical and economic performance of special clothing samples in real production conditions.

Implement of research result.

Based on the results obtained on the rationale for the rational design and efficient production technology of special clothing for agricultural workers of the agro-industrial complex:

received a patent for an industrial design of the Intellectual Property Agency of the Republic of Uzbekistan (No. SAP 02096-2021 "Special antistatic clothing for power engineers" and No. SAP 01949 dated 28.11.2019 "Special clothing for agricultural workers in Uzbekistan"). As a result, the working conditions of the agro-industrial complex workers have improved, the convenience in work has been ensured, the reliability of special clothing has increased and its service life has increased;

The proposed sets of special clothing for agricultural workers and their package of design and technical documentation at the sewing enterprises of the Association «Uztextile Industry», including «Al-Hakim Plus» LLC, «Shofirkon Equatorial Teks» LLC, «Okean-Luxe» Bukhara region) and «Azr-Textile Group» LLC (Tashkent) (reference of the Association «Uztextile Industry» dated Noveber 24, 2021 N 03/14-3255). As a result, on the basis of saving material resources and improving processing technology, labor productivity per unit of output increased by 13.76%, power supply workers 84.630.000 soums, while labor productivity increased by 17.54% and the issue of providing agricultural workers with quality uniforms was resolved.

Structure and volume of the thesis. The thesis consists of an introduction, four chapters, conclusion, a list of used literature and applications. 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. Авторское свидетельство SU №1632412A1. Шаблон рукава спецодежды/ С.У. Пулатова, З.С. Чубарова, Н.А. Рахманов, Е.Х. Меликов // Бюллетень №9, 07.03. 1991 г.
2. Патент RU № 2 723 334C1. Антистатическая ткань/ С.У. Пулатова, С.Х. Кодирова, С.Ш. Ташпулатов, И.В. Черунова и др. // 09.06.2020 г.
3. Патент UZ № SAP 01949. Специальная одежда для работников сельского хозяйства Узбекистана/ С.У. Пулатова, Н.Н. Бебутова// 28.11.2019 г.
4. Патент UZ SAP 02096. Антистатическая специальная одежда для электроэнергетиков/ С.У. Пулатова, С.Х. Кодирова, С.Ш. Ташпулатов// 27.10.2020.
5. S.Pulatova, N. Bebutova. Research and development of a rational design for workwear for workers in hot climates: Monography. B&M Publishing SanFrancisco, California, USA. 2018. 90p.
6. С.У.Пулатова, Н.Н. Бебутова. Разработка метода проектирования и эффективной технологии изготовления спецодежды для работников агропромышленного комплекса Узбекистана: Монография. Бухара изд-во “Дурдона”-2020,-95 с.
7. С.У. Пулатова, С.Х.Кодирова. Особенности разработки антистатической спецодежды для электроэнергетиков Узбекистана. Монография, Бухара, 2020 г., 91 с.
8. S.Pulatova, S.Kodirova. Research of Hygienic Properties and Choice of Materials for Workwear at Electricity Industry. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN: 2278-3075, Volume-9 Issue-2, December 2019, p. 1258-1263.
9. Sabokhat Pulatova, Nargiza Bebutova. Ergonomic design of overalls for agricultural workers of Uzbekistan // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 548 (2020) 022006 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/548/2/022006.
10. S.U. Pulatova, N.Z.Gaybullayeva. Analysis and prognostication of consumer preferences at designing working clothes for workers of agricultural clusters of Uzbekistan IV International Conference Agritech IV - 2020: participated in the IV International Conference "Agritech IV - 2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies" in November 18-20, 2020 | Krasnoyarsk, Russia.
11. С.У. Пулатова, З.А. Фатхутдинова. Математическая модель системы «человек – спецодежда – среда». «Тўқимачилик муаммолари» журнали. Тошкент, 2006. №1. 79-83.
12. С.У. Пулатова, С.М. Ходжиева Разработка математической модели одежды для жарких климатических условий. «Механика муаммолари» журнали. Тошкент, ТТЕСИ, 2011. №1. 25-27 б.

13. С.У. Пулатова, С.Х. Кодирова, С.Ш. Ташпулатов, И.В. Черунова. Металлизированные ткани и область их использования. Жур. Развитие науки и технологий” Научно-технический журнал №5/2019, С.341-347. (05.00.00;№24).

14. С.У Пулатова, С.Х Қодирова. Электромагнит нурланишига қарши махсус кийимлар учун мўлжалланган материаллар ассортиментининг таҳлили. Фан ва технологиялар тараққиёти. Илмий-техникавий журнал. Бухоро, 2019. №4, 118-123 б. (05.00.00; №24).

15. С.У. Пулатова, Н.Н. Бебутова. Изучение потребительских предпочтений при проектировании спецодежды. Научно-технический журнал «Развитие науки и технологий» №2. 2019. Бух.МТИ. с.163-166. (05.00.00; №24)

16. S.U Pulatova., N.N.Bebutova. Ergonomik studies of clothes in statics and dynamics // Scientific and technical journal of Namangan institute of engineering and technology VOL 5 – Issue (3) 2020 p.13-21.(05.00.00; №33).

17. S.U.Pulatova, I.G.Shin, N.N. Bebutova. Mathematical modeling and assessment of the tension state in the thread connection of workwear parts//EPRA Iiternational Journal of Multidisciplinary Research (IJMR).October 2020. 383-389. (01.00.00; Impact Factor: (5))

II бўлим (II часть; IIpart)

18. С.У. Пулатова, Б.Б. Туракулова. Оптимизация конструктивных параметров спецодежды для эксплуатации в жарких климатических условиях. Международный научный журнал “Молодой учёный”, № 4 (63) / 2014, с. 279-281.

19. С.У. Пулатова, Б.Б.Тўрақулова, М.Жалолова. Автоматик лойиҳалаш тизимида кийимни конструкциялаш. “Техника ва технологияларни ривожланиши муаммолари ва истиқболий йўналишлари” мавзусидаги “Соғлом бола йили”га бағишланган профессор- ўқитувчилар, катта илмий ходим- изланувчилар ва магистрлар илмий – амалий анжумани, Бухоро, 28-30 апрел 2014 йил, 79-80 б.

20. С.У. Пулатова. Махсус кийимларни ишлаб чиқаришда йўрмаш машиналарнинг занжирсимон бахяқатор ҳосил қилувчи механизмини такомиллаштириш. “Техника ва технологияларни ривожланиши муаммолари ва истиқболий йўналишлари” мавзусидаги “Соғлом бола йили”га бағишланган профессор- ўқитувчилар, катта илмий ходим- изланувчилар ва магистрлар илмий – амалий анжумани, Бухоро, 28-30 апрел 2014 йил, 185 б.

21. С.У. Пулатова, Н.Н. Бебутова. Тепловое состояние организма человека и защитная роль одежды в жарких климатических условиях. Современное научное знание: теория, методология, практика. Сборник научных трудов по материалам VI Международной научно-практической конференции. 2018. Смоленск. С. 86-90.

22. С.У.Пулатова, С.Х. Қодирова. Анализ видов электромагнитных излучений и их влияние на организм человека “Мода индустриясида инновация ва замонавий технологиялар” Тошкент мода ҳафталиги доирасида

ўтказиладиган халқаро илмий-амалий конференцияси илмий мақолалар тўплами. Тошкент 23-ноябрь -2019. С. 292-295.

23. С.У. Пулатова, С.Х. Қодирова, С.Ш. Ташпулатов. Состояние вопроса проектирования спецодежды для защиты от статического электричества и повышенных температур “Машинашуносликнинг долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” Академик Х.Х.Усмонхўжаев таваллудининг 100 йиллигига бағишланган Республика илмий-амалий конференцияси мақолалар тўплами. Тошкент,20-21 ноябрь 2019, С. 192-195.

24. С.У Пулатова, С.Ш. Ташпулатов, Н.Н. Бебутова. Современная ситуация на отребительском рынке спецодежды для рабочих агропромышленного комплекса. Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные решения инженерно-технологических проблем современного производства». Бухара, 14-16 ноября 2019 г. 1-том, С. 587-590.

25. С.У. Пулатова, С.Ш. Ташпулатов, Н.Н. Бебутова. Пути повышения эффективности разработок специальной одежды для работников АПК. Материалы международной научной конференции «Инновационные решения инженерно-технологических проблем современного производства». Бухара, 14-16 ноября 2019 г. 2-том, С. 573-575.

26. С.У Пулатова, С.Х. Қодирова, О.Жумабоева. Антистатик трикотаж полотнодан махсус кийимларни ишлаб чиқаришда тикув-йиғув опрерацияларининг типик элементлари. Материалы международной научной конференции «Инновационные решения инженерно-технологических проблем современного производства». Бухара, 14-16 ноября 2019 г. 3-том, С. 592-595.

27. С.У. Пулатова, Н.З. Гайбуллаева. Анализ деятельности сельскохозяйственных кластеров Узбекистана. Материалы международной научной конференции «Инновационные решения инженерно-технологических проблем современного производства». Бухара, 14-16 ноября 2019 г. 1-том, стр. 610-612.

28. С.У. Пулатова, Н.Б. Райимова. Types of ironing presses and working safety presses. Материалы международной научной конференции «Инновационные решения инженерно-технологических проблем современного производства». Бухара, 14-16 ноября 2019 г. 1-том, стр. 613-614.

29. С.У. Пулатова, Н.З. Гайбуллаева. Изучение условий труда работающих в сельскохозяйственных кластерах с целью проектирования спецодежды. Материалы международной научной конференции «Инновационные решения инженерно-технологических проблем современного производства». Бухара, 14-16 ноября 2019 г. 2-том, стр. 617-619.

30. С.У. Пулатова, Н.Б. Райимова. Основные свойства ворсовых тканей и особенности их влажно-тепловой обработки. Материалы международной научной конференции «Инновационные решения инженерно-технологических проблем современного производства». Бухара, 14-16 ноября 2019 г. 3-том, стр. 614-616.

31. S.U. Pulatova, S.X.Qodirova, S.Sh.Tashpulatov. Antisitatik maxsus kiyimlarni ishlab chiqarishga qo`yiladigan talablar. “Машинашуносликнинг долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” Академик Х.Х.Усмонхўжаев таваллудининг 100 йиллигига бағишланган Республика илмий-амалий конференцияси мақолалар тўплами. Тошкент, 20-21 ноябрь 2019, С. 189-191.

32. С.У. Пулатова, Н.Н. Бебутова. Экспериментальное обоснование эргономически рациональной спецодежды. Научная Весна–2020. Технические науки, Сборник научных трудов. ИСО и П (филиал) ДГТУ г. Шахты, 2020, С.211-216.

33. С.У. Пулатова, С.Х. Кодирова, З.Ш. Тухтаева. Разработка топографической карты воздействия внешнихфакторов на спецодежду для работники электроснабжениях. Международная научно-техническая конференция «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (Инновации-2020). Москва, Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина, 12 .11. 2020 г. с.258-261.

34. С.У. Пулатова, И.Г. Шин, Н.Н. Бебутова. Создание равно прочности ниточных соединений деталей спецодежды на основе анализа их разрушений при эксплуатационных нагрузках VI Международной научно-технической конференции “Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (Инновации-2020) Москва 12 ноября 2020 г. С. 254-258.

35. С.У. Пулатова, Н.З. Гайбуллаева. Прогнозирование предпочтений потребителей при проектировании спецодежды для работников сельскохозяйственных кластеров с целью развития экотуризма в Узбекистан. Сборник тезисов докладов и статей международной научно-практической конференции «Приоритетные направления развития спорта, туризма, образования и науки» Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского. Нижний Новгород, 2021. С.397-401.

36. С.У. Пулатова, Н.З. Гайбуллаева. Исследование гигиенических свойств пакета материалов теплозащитной спецодежды. Материалы международной научной интернет-конференции “Тенденции перспективы развитии науки и образования в условиях глобализации. Сборник материалов конференции № 76. г.Переяслав, Украина – 2021, с. 366-368.

37. С.У. Пулатова, Н.З. Гайбуллаева. Художественное проектирование специальной одежды для работников холодильных помещений. Всероссийский форум молодых исследователей «Дизайн и искусство – стратегия проектной культуры XXI века». Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции«Диск-2021» часть 1, с. 39-43.

38. С.У. Пулатова, Н.З. Гайбуллаева. Оптимизация конструктивных параметров спецодежды работников холодильников по эргономическим показателям динамического соответствия. «Енгил саноатда замонавий инновацион технологиялар: муаммо ва ечимлар» халқаро илмий-амалий анжуман материаллари, Бухоро, 19-20 ноябр 2021 й.,120-125 б

39. С.У. Пулатова, Н.З. Гайбуллаева, С.Ш. Ташпулатов. Результаты исследования гигиенических свойств и выбор материалов спецодежды. V International Scientific-Practical Conference. 21 October 2021 Kyiv, Ukraine, p.97-98.

40. С.У. Пулатова, Н.Н. Бебутова. Махсус кийимни ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш. «Yengil sanoatda fan-ta'lim va ishlab chiqarishning innovatsion yechimlari» Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, 21 aprel 2021 yil, 36-41 б.

41. С.У. Пулатова, Н.Н. Бебутова, О.И. Ражабов. Махсус кийимнинг конструктив параметрларини динамик мослик кўрсаткичлари бўйича оптималлаштириш. «Yengil sanoatda fan-ta'lim va ishlab chiqarishning innovatsion yechimlari» Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari Бухоро, 21 апрел 2021 й. 1-том, 43-48 б.

42. С.У. Пулатова, Н.Н. Бебутова. «Corel Draw» компьютер графикасидан фойдаланган ҳолда қишлоқ хўжалик ишчилари махсус кийимлари тўпламини ишлаб чиқиш «Yengil sanoatda fan-ta'lim va ishlab chiqarishning innovatsion yechimlari» Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. Бухоро, 21 апрел 2021 й. 1-том, 52-55 б.

43. С.У. Пулатова, Н.Н. Бебутова. Анализ потребительского рынка спецодежды для работников агропромышленного комплекса узбекистана «Таълим-тарбия, илм-фан, техника ва технология ҳамда инновацион йўналишларда олима аёлларнинг ўрни» мавзусидаги Республика илмий-амалий анжуман материаллари. Андижон, 2021 йил 15 март. 139-145 б.

44. С.У. Пулатова, С.Х. Қодирова. Ҳудудий электр таъминоти ишчиларининг махсус кийимига ташқи омиллар таъсирининг топографик харитасини ишлаб чиқиш. Ta'lim va ishlab chiqarishning innovatsion yechimlari Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, 21 aprel 2021 yil. 4-7 бб.

45. С.У. Пулатова, С.Х. Кодирова, С.Ш. Ташпулатов. Выбор оптимальных конструктивных параметров спецодежды."Ta'lim va ishlab chiqarishning innovatsion yechimlari" Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, 21 aprel 2021 yil. 29-33 бб.

46. С.У. Пулатова, С.Х. Кодирова. Анализ влияния воздействий внешней среды и вредных производственных факторов на разработанные комплекты спецодежды. Таълим-тарбия, илм-фан, техника ва технология ҳамда инновацион йўналишларда олима аёлларнинг ўрни" мавзусидаги республика илмий-амалий анжуман материаллари. Андижон-15 март 2021 йил, 146-149 б.

47. С.У. Пулатова, Н.З. Гайбуллаева. Агросаноат мажмуаси ишчиларининг хусусиятлари ва касблари таснифи. Ta'lim va ishlab chiqarishning innovatsion yechimlari Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, 21 aprel 2021 yil. 15-18 б.

48. С.У. Пулатова, Н.З. Гайбуллаева. Махсус кийим лойиҳалаш соҳасидаги илмий ишлар таҳлили. "Ta'lim va ishlab chiqarishning innovatsion yechimlari" Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, 21 aprel 2021 yil, 61-64 б.

49. С.У. Пулатова, Н.З. Гайбуллаева. Агросаноат комплекси озик-овкатни саклаш- совитиш хоналари ишчилари учун махсус кийим яратиш. Таълим-тарбия, илм-фан, техника ва технология ҳамда инновацион йўналишларда олима

аёлларнинг ўрни” мавзусидаги республика илмий-амалий анжуман материаллари. Андижон-15 март 2021 йил, 151-156 бб.

50. С.У. Пулатова, Н.З. Гайбуллаева. Қишлоқ хўжалиги кластерларида озиқ-овқатни сақлаш- совутиш хоналари ишчилари меҳнат шароитларнинг таҳлили. “Ta’lim va ishlab chiqarishning innovatsion yechimlari” Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, 21 aprel 2021 yil, 16-20 б.

Автореферат “Фан ва технологиялар тараққиёти” журнали таҳриятида таҳриридан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди

Бичими 60x84 1/16, «Times New Roman» гарнитура босма усулида босилди.
Шартли босма табоғи 3. Адади: 70. Буюртма: №21.
«West Media Express» МЧЖнинг «UMID» нашриётида чоп этилди. Манзил: Бухоро шаҳри, Қ.Муртазоев кўчаси, 15А-уй