

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**БУХОРО МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**БЕБУТОВА НАРГИЗА НАРЗУЛЛАЕВНА**

**ЎЗБЕКИСТОН АГРОСАНОАТ КОМПЛЕКСИ ИШЧИЛАРИ МАХСУС  
КИЙИМИНИНГ РАЦИОНАЛ КОНСТРУКЦИЯСИНИ ТАДҚИҚ  
ҚИЛИШ ВА ЯРАТИШ**

**05.06.04-Тикувчилик буюмлари технологияси ва костюм дизайни**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
автореферати мундарижаси**  
**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)  
по техническим наукам**  
**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)  
on technical sciences**

|   |    |
|---|----|
| <b>Бебутова Наргиза Нарзуллаевна</b><br>Ўзбекистон агросаноат комплекси ишчилари махсус кийимининг<br>рационал конструкциясини тадқиқ қилиш ва яратиш.....              | 3  |
| <b>Бебутова Наргиза Нарзуллаевна</b><br>Исследование и разработка рациональной конструкции<br>спецодежды для работников агропромышленного комплекса<br>Узбекистана..... | 23 |
| <b>Bebutova Nargiza Narzullayevna</b><br>Research and development of a rational design of overalls for<br>workers agro-industrial complex of Uzbekistan.....            | 43 |
| <b>Эълон қилинган ишлар рўйхати</b><br><b>Список опубликованных работ</b><br><b>List of published works.....</b>  | 46 |

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**БУХОРО МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**БЕБУТОВА НАРГИЗА НАРЗУЛЛАЕВНА**

**ЎЗБЕКИСТОН АГРОСАНОАТ КОМПЛЕКСИ ИШЧИЛАРИ МАХСУС  
КИЙИМИНИНГ РАЦИОНАЛ КОНСТРУКЦИЯСИНИ ТАДҚИҚ  
ҚИЛИШ ВА ЯРАТИШ**

**05.06.04-Тикувчилик буюмлари технологияси ва костюм дизайни**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Тошкент – 2021**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий Аттестация Комиссиясида №В2019.2.PhD/T1192 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Бухоро муҳандислик-технология институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида ([www.titli.uz](http://www.titli.uz)) ва «ZiyoNet» ахборот-таълим порталида ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Пулатова Сабохат Усмановна**  
техника фанлари номзоди, доцент

**Расмий оппонентлар:**

**Абдукаримова Машхура Абдураимовна**  
техника фанлари доктори

**Исмаилова Раъно Музаффаровна**  
техника фанлари номзоди, доцент

**Етакчи ташкилот:**

**Наманган муҳандислик технология институти**

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.03/30.12.2019.T.08.01 - рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил «16» ноябрь соат 11<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжохон кўчаси – 5 уй, Тел:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: [titlp\\_info@edu.uz](mailto:titlp_info@edu.uz), Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти маъмурий биноси, 222-хона).

Диссертация билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (112 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжохон кўчаси 5, тел. (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Диссертация автореферати 2021 йил «02» ноябрь куни тарқатилди.  
(2021 йил «02» ноябрдаги 112 рақамли реестр баённомаси).



**И.К.Сабилов**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, т.ф.д.

**А.З. Маматов**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.д., профессор

**И.А.Набиева**  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш котибидаги илмий семинар раиси, т.ф.д., профессор

## **КИРИШ (фалсафа доктори PhD диссертацияси аннотацияси)**

**Диссертация мавзуси долзарблиги ва зарурати.** Ҳозирги вақтда дунёда кийим экспортининг 70% Европа Иттифоқи давлатлари, Америка Қўшма Штатлари, Жануби Корея, Туркия, Хитой мамлакатларига тўғри келади. 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 асосларини ишлаб чиқиш, уларни ишлаб чиқариш самарадорлигини ва сифат кўрсаткичларини яхшилаш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда 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 мустаҳкамлик 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.

Республикамызда тикувчилик маҳсулотларини ишлаб чиқариш ҳажминини 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, киймати қўшилган харидоргир маҳсулотлар яратиб миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш...»<sup>1</sup> бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларини амалга оширишда, жумладан, мамлакатимизнинг турли ишлаб чиқариш соҳалари ишчилари учун юқори сифатли гигиеник, эргономик ва эксплуатацион хоссаларга эга бўлган махсус кийимларни яратиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 14 декабрдаги ПҚ -5285-сон «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини жадал ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори, 2019 йил 16 сентябрдаги ПҚ-4453-сонли «Енгил саноатни янада ривожлантириш ва тайёр маҳсулотлар ишлаб

---

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

чиқаришни рағбатлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори, 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 қарори ва 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.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Мазкур тадқиқот билан боғлиқ адабиётлар таҳлили шуни кўрсатдики, турли мақсадларга мўлжалланган кийимни лойиҳалашга тизимли ёндашув асосларини шакллантириш, «инсон-кийим-ташқи муҳит» тизимининг фаолият мезонлари ва тамойилларига мос маҳсулот ишлаб чиқиш ва тадқиқ этиш билан ҳорижда С.Mattmann, W.Nazaroff (АҚШ), Y.Maganga (Хорватия), F.Kim, H.Honglun, S.Sougian, P.Yunhe, Jiaqing Zhang, Liu Chi, R. Kennon, Y. Cui, W.Chang, Q.J. Jiang, H.Dai (Хитой), Leite da Silva, J.E.G. Santos (Бразилия), А.В. Вадковская, Р.Ф.Афанасьева, П.П. Кокеткин, З.С. Чубарова, И.В. Черунова, И.В. Куренова (Россия) ва бошқалар шуғулланишган.

Эргономик лойиҳалаш тамойилларига асосланган ҳолда турли соҳа ишчилари учун мўлжалланган махсус кийимларни ишлаб чиқиш бўйича тадқиқотлар Z. Dragsevic, S.F. Rogale, O.Huck, В.Е. Романов, М.И.Сухарев, Е.Я.Сурженко, Г.А. Ганиева, Б.Р. Рыскулова, А.А.Изтаева, Н.Р.Фазилбаева ва бошқалар томонидан ўтказилган. Республикамизда Ўзбекистон иқлимий шароитлари учун махсус мўлжалланишдаги кийимларни лойиҳалаш бўйича тадқиқотлар Х.Х. Камилова, Ф.У.Нигматова, С.У. Пулатова, А.Б. Қосимова ва бошқалар томонидан бажарилган.

Мазкур тадқиқотлар натижасида инсонни экстремал ҳароратлардан ҳимоя қилишнинг оқилона яхлит тизимини яратишда муайян даражада ижобий натижаларга эришилган ҳолда қўлланилиб келинаётган бўлсада, аммо Ўзбекистон иқлимий шароитларини ва қишлоқ хўжалик ишчилари меҳнатининг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда махсус кийимни лойиҳалаш 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 режасига муофиқ 33-19-сонли «Агросаноат мажмуаси ишчилари учун махсус кийимни рационал конструкциясини ишлаб чиқиш» мавзудаги хўжалик шартномаси асосида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** иқлимий шароитларга ҳамда агросаноат комплексида ишлайдиган қишлоқ хўжалиги ишчиларининг меҳнат шароитларига мос келадиган, эргономик нуқтаи назардан қулай махсус

кийимни рационал конструкциясини ҳамда самарали технологиясини ишлаб чиқиш ва асослашдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

қишлоқ хўжалиги ишчиларининг меҳнат шароитлари таҳлили ва истеъмолчилар фикрини ўрганиш асосида махсус кийимга қўйиладиган талабларни шакллантириш;

махсус кийим деталларини бириктириш чокларида эксплуатацион юкламалар таъсирида рўй берадиган бузилишларни олдини олиш мақсадида деталлар ипли бирикмасини таранг ҳолатини математик моделлаштириш ва баҳолаш;

эргономик изланишлар ва реал меҳнат шароитларини ҳисобга олган ҳолда қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийимининг рационал конструкциясини ва самарали ишлов бериш технологиясини ишлаб чиқиш;

махсус кийим намуналарини реал ишлаб чиқариш шароитларида тажриба-синовлардан ўтказиш ва техник-иқтисодий кўрсаткичларини баҳолаш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида 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:

меҳнат жараёнида ишчилар ҳаракатларининг эркинлигини таъминлайдиган ва иссиқ иқлимий шароитларда кийим ости қатламини ҳаво алмашинувини рационал таъминлайдиган миллий анъаналар ҳамда замонавий талабларни ўзида мужассам этган «енг-ўмиз» конструктив тугунининг оптимал конструктив ечими яратилган;

махсус кийим сифатига таъсир этувчи ипли бириктирма чокларнинг юкламалар таъсирида бузилишининг таҳлили асосида махсус кийим деталлари чокларининг таранглиги ҳолатини баҳолаш боғланишлари ишлаб чиқилган;

эксплуатацион юкламалар таъсирида махсус кийим деталларининг ипли бирикмаларининг емирилишини таҳлил қилиш асосида тенг қувватли ипли бирикмалар боғланиши ишлаб чиқилган;

махсус кийимни эксплуатациялаш муддатини оширишга ёрдам берадиган мато ва ипли бирикманинг тенг қувватлигини таъминлашга асосланган самарали ишлов бериш технологияси бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

Ўзбекистон агросаноат мажмуаси қишлоқ хўжалиги ишчилари учун ёзги махсус кийим намуналари ишлаб чиқилган ва саноатга жорий этилган;

меҳнат жараёнида ишчилар ҳаракатларининг эркинлигини таъминлайдиган ва иссиқ иқлимий шароитларда кийим ости қатламини ҳаво алмашинувиға ёрдам берадиган «енг-ўмиз» конструктив тугунининг рационал конструктив ечими ишлаб чиқилган;

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

импорт ўрнини босувчи маҳаллий хом-ашёлардан тайёрланган материалларни қўллаш ва конструкциянинг тежамкорлиги ҳисобига ресурс сарфини камайиши эвазига иқтисодий самарага эришилган.

**Т а д қ и қ о т н а т и ж а л а р и н и н г и ш о н ч л и л и г и .** Диссертацияда шакллантирилган илмий тамойиллар, хулосалар ва тавсияларнинг иш о н ч л и л и г и ва изчиллиги назарий ва экспериментал тадқиқотлар натижалари, апробация ва жорий этишнинг ижобий натижалари, шунингдек, натижаларни таққослаш, маълум баҳолаш мезонларига кўра уларнинг адекватлиги, тадқиқотларининг ижобий натижаларини ва кўриб чиқиладиган мавзу бўйича маълумотларини қиёсий таҳлил қилиш билан асосланади.

**Т а д қ и қ о т н а т и ж а л а р и н и н г и л м и й в а а м а л и й а ҳ а м и я т и .** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти иссиқ иқлимий шароитлар учун мўлжалланган махсус кийимнинг рационал конструкцияси ва самарали ишлаб чиқариш технологиясини яратиш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти тадқиқот натижасида қишлоқ хўжалиги ишчиларининг меҳнат шароитларининг яхшиланиши, меҳнат унумдорлигининг ошиши, махсус кийимни ишончилиги ва унинг эксплуатациялаш даври ошиши билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши:** Агросаноат мажмуасининг қишлоқ хўжалиги ишчилари учун махсус кийимларнинг рационал конструкцияси ва самарали ишлаб чиқариш технологиясини асослаш бўйича олинган натижалар асосида:

қишлоқ хўжалиги ишчилари учун махсус кийимга Интеллектуал мулк агентлигининг саноат намунасиға патенти олинган («Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги ишчилари учун махсус кийим» № SAP 01949 28.11.2019 й). Натижада агросаноат ишчиларининг меҳнат шароитлари яхшиланади, меҳнат жараёнида ишчиларга, эргономик нуқтаи назардан, яхши қулайлик яратади, махсус кийимнинг ишончилиги ошади ва унинг эксплуатациялаш даври ортади;

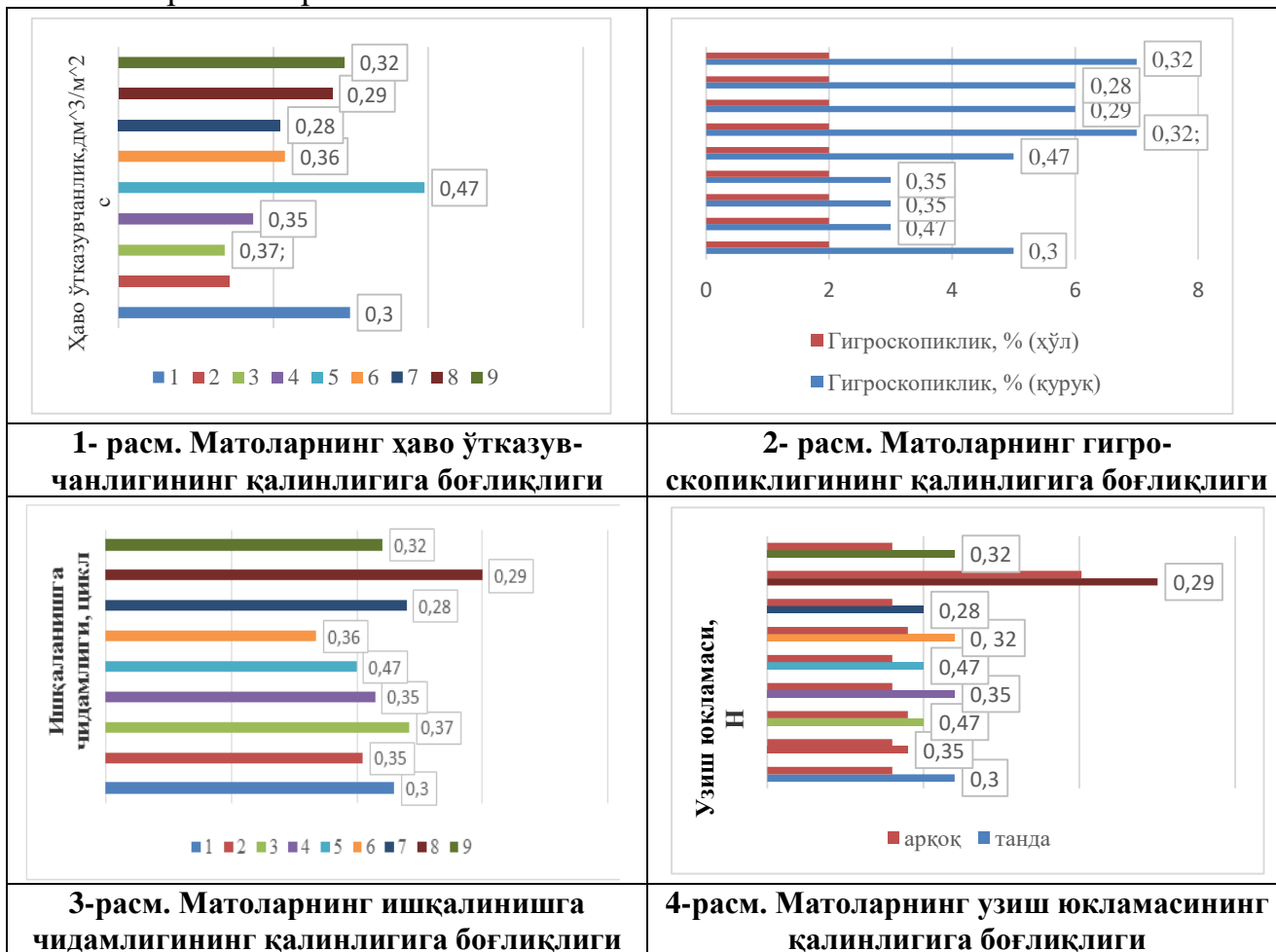
таклиф этиладиган қишлоқ хўжалиги ишчилари учун яратилган махсус кийим комплеклари ва уларнинг конструкторлик-техник ҳужжатлар пакети «Ўзтўқимачиликсаноат» Ассоциацияси тасарруфидаги тикувчилик корхоналарида, шу жумладан, «AL-NAKIM PLUS» МЧЖ, «SHOFIRKON EKVATORIAL TEKS» МЧЖ, «OKEAN-LYUKS» МЧЖ (Бухоро вилояти) ва





кўрсатувчи зарарли ишлаб чиқариш таъсирлари эътиборга олинмаганлиги аниқланди. Шунинг учун, маҳаллий матолардан қишлоқ хўжалиги ишчилари учун юқори сифатли махсус кийимларини ишлаб чиқиш мазкур ишнинг асосий мақсадини белгилади.

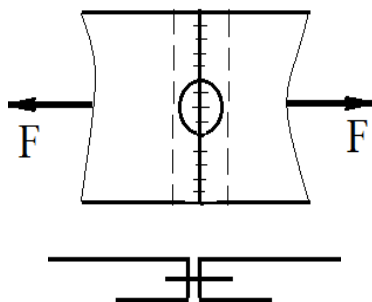
Диссертациянинг «Эксплуатацион юкламалар таъсирида махсус кийим деталлари чоклари кучланганлик ҳолатини математик моделини яратиш» деб номланган иккинчи бобида ёзги махсус кийим учун мўлжалланган материалларнинг гигиеник ва физик-механик хоссаларини тадқиқ қилиш бўйича «CentexUZ» синов лабораториясида ўтказилган тажриба-синов натижалари келтирилган.



Ўтказилган тадқиқотлар натижаларининг таҳлили шуни кўрсатдики, қалинлиги 0,5 мм гача бўлган матолардан фойдаланиш ҳавоўтказувчанлик кўрсаткичларини камайтирмайди, уларнинг гигроскопиклиги эса сезиларли даражада ошади.

Тадқиқотлар натижасида қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийими учун Бухоро шаҳри «AL-NAKIM PLUS» МЧЖ корхонасида ишлаб чиқариладиган 80%-пахта ва 20%-полиэфир толаларидан ташкил топган «Мультикам» номли матоси танланди, чунки ушбу мато маҳаллий хомашёлардан тайёрланган, арзон туради, яхши гигиеник ва эксплуатацион хоссалари билан характерланади.

Махсус кийим сифатига таъсир этувчи ипли бириктирма чокларнинг юкланишлар 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.



**5-расм. Бир чокли ипли бириктирма чокларда кучланиш натижасида узилиш схемаси**

Ишда кўриб чиқилган ипли бирикма чок тури учун матонинг ва ипли бирикма чок ҳолатининг тенг мустаҳкамлик шарти математик моделлари тузилган бўлиб, улар иш вақтида матонинг емирилишини ва кийим деталларининг чокларининг мустаҳкамлигини аниқлашга асосланган.

Мато учун мустаҳкамлик шарти:

$$\sigma = \frac{F}{b\delta} \leq \sigma_0 \quad (1)$$

ёки, тикув шаклланиши пайтида пайдо бўлган тешиқлар туфайли материалнинг узилишларини ҳисобга олган ҳолда:

$$\sigma = \frac{F}{(b - nd)\delta} \leq \sigma_p \quad (2)$$

бунда:  $\sigma$  -оддий кучланишнинг ҳисобланган қиймати, Н/ мм<sup>2</sup>;

F-матонинг энг юқори тортишиш кучи, Н/ мм<sup>2</sup>;

b –ип уланишининг кўриб чиқилган қисмининг кенглиги, мм;

n -қавиқлар сони;

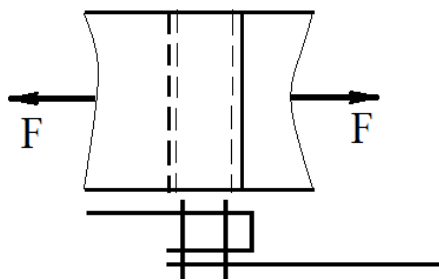
d -ипнинг диаметри, мм;

b -мато қалинлиги, мм;

$\delta$  -ип қалинлиги,мм.

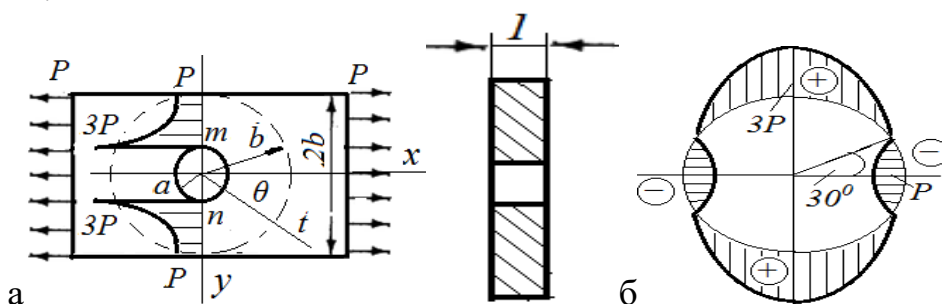
$$d = \frac{4n + 4\sqrt{n^2\delta^2 + \pi \cdot n\delta b}}{2\pi \cdot n} \quad (3)$$

(3) формулага биноан, мато қалинлигини, мато кесимларининг маълум бир кенглиги ичидаги бахялар сонини ҳисобга олган ҳолда, тенг мустаҳкамликни таъминлаш шарти асосида кийим қисмларини бирлаштирганда ҳосил бўладиган бахя учун ип диаметри қийматини тахмин қилиш мумкин.



**6-расм. Икки чокли паралел баҳяқаторли ипли бирикмани узилиш кучланиши бўйича текшириш**

Таранглик ҳолатини кўрсатиш учун битта баҳя узунлигидаги материал тасмаси кўриб чиқилган, у бирлик кенлиги бўйича  $P$  ҳаракатлари билан тенг равишда чўзилган (7-расм). Эластикликнинг математик назариясида келтирилган асосий тахминларга мувофиқ матони эластик ва изотроп деб ҳисоблаймиз.



**7-расм.  $P$  кучга эга бўлган марказий думалоқ тешикли ва чизиқли тангенциал кучланиш ўзгаришининг диаграммаси:**

- а) бирлик кенлигига тенг равишда;**
- б)  $\sigma_\theta$  тешикларнинг чегараси бўйлаб**

Махсус кийим деталларининг ип билан боғланишидаги кучланиш ҳолатини баҳолашнинг математик модели қуйидагича:

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

Шундай қилиб, тенг қувватли ипли бирикмалар назарияси ишлаб чиқилган бўлиб, унга биноан, агар тикилаётган матонинг мустаҳкамлиги ҳосил бўлган чокдаги ипларнинг мустаҳкамлигидан сезиларли даражада катта бўлса, ташқи юклама чокдаги ипларнинг узилишига олиб келади. Агар иплар мустаҳкамлиги мато мустаҳкамлигидан устун бўлса, заифлашган кесимда материалнинг маҳаллий емирилиши юзага келади, яъни игна чокларни ҳосил қилган тешиклар катталашиб кетади. Фақатгина мато ва иплар мустаҳкамлиги тенг бўлган шартда чокдаги иплар ҳам, мато ҳам бутунлигича қолади. Шунинг учун, технологик тизимда ипли бирикмаларнинг тенгмустаҳкамлик шартини таъминлаш муҳим аҳамиятга эга.

Ишлаб чиқилган математик моделлар лойиҳалаш босқичида ипли бириктирма чокларнинг мустаҳкамлик параметрларини баҳолаш ва махсус кийим деталларини мустаҳкам тикув чоклар билан бириктиришга имкон беради. Бунда: F юкланишнинг экспериментал йўл билан аниқланган қиймати танда ва арқоқ бўйича : 601/432; 693/518; 686/591, H, матонинг мустаҳкамлик чегараси қийматлари эса :  $\sigma_p = 8.54/6.14$ ;  $\sigma_p = 9.84/7.36$ ;  $\sigma_p = 9.74/8.39$  Н/мм<sup>2</sup> ни ташкил этади.

Диссертациянинг **Қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийимини ишлаб чиқишга қўйиладиган талабларини шакллантириш** деб номланган учинчи боби қишлоқ хўжалиги ишчиларининг меҳнат шароитларини, махсус кийимга хавfli ва зарарли ишлаб чиқариш омилларининг таъсири топографиясини ўрганиш, меҳнат жараёнида энг кўп бажариладиган ҳаракатларни инобатга олган ҳолда эргономик изланишлар ўтказиш ва махсус кийимга қўйиладиган талабларни шакллантиришга бағишланган.

Изланишлар кўрсатдики, қишлоқ хўжалиги ишчиларининг кийимнинг зарарланиши характери уларнинг фаолияти турига боғлиқ. Лекин шуни таъкидлаш керакки, барча фаолият турлари учун куртканинг тақилмаси, олд деталлари ўрта қисми, енгининг тирсак ва пастки қисмлари, шимнинг эса тизза ва пастки қисмлари тез ифлосланади ва йиртилади.

Лойиҳаланиётган махсус кийимни асосий тавсифларини танлаш ва асослаш мақсадида истеъмолчилар ўртасида анкетали сўров ўтказилди. Респондентлар сифатида махсус кийим истеъмолчилари танлаб олинди.

|   |  |   |
|---|--|---|
|                            |  |   |
| <p><b>8-расм. Махсус кийим хусусиятлари аҳамиятлилиги бўйича респондентлар фикрлари тақсимланиши</b></p>      |  | <p><b>9-расм. Кийимнинг тури бўйича респондентлар фикрлари тақсимланиши</b></p>       |
|                            |  |   |
| <p><b>10-расм. Махсус кийимни эксплуатацион кўрсаткичлари бўйича респондентлар фикрининг тақсимланиши</b></p> |  | <p><b>11-расм. Махсус кийим ранги бўйича респондентлар фикрининг тақсимланиши</b></p> |

Респондентларнинг фикрларини таҳлил қилиш шуни кўрсатдики (8-11-расм) ёзги махсус кийим материаллари учун энг муҳим гигиеник хусусиятлар—бу ҳаво ўтказувчанлик, гигроскопиклик, намликни шимиши ва буғ ўтказувчанликдир. Кўпчилик респондентлар куртка ва шимдан иборат костюм комплектини энг қулай, деб ҳисоблашди, махсус кийимнинг хоссаларидан биринчи ўринда ҳимоя, иккинчи ўринда қулайлик, учинчи ўринда мустаҳкамлик хоссалари устуворлиги кўрсатилди; ранглар борасида истеъмолчилар тўқ рангларни танлашди.

Изланишларнинг кейинги босқичида эргономик тадқиқотлар ўтказилди. Ўтказилган эргономик тадқиқотлар натижасида қишлоқ хўжалиги ишчиларининг кундалик меҳнат жараёнида энг кўп бажариладиган ҳаракатлари танлаб олинди ва ушбу ҳаракатлар асосида тана ўлчамлари қийматининг энг катта ўзгаришига олиб келувчи тўртта характерли ҳолатлар аниқланди.

| <table border="1"> <caption>Эргономик ҳолатлар</caption> <thead> <tr> <th>Ҳолат</th> <th>Қиймат</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>4.5</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>3.5</td> </tr> </tbody> </table> | Ҳолат  | Қиймат | А | 6 | Б | 6 | В | 4.5 | Г | 3.5 | <table border="1"> <caption>Эргономик ҳолатлар</caption> <thead> <tr> <th>Ҳолат</th> <th>Қиймат</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>11.5</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>10.5</td> </tr> </tbody> </table> | Ҳолат | Қиймат | А | 10 | Б | 11.5 | В | 12 | Г | 10.5 |
|---|--|--------|---|---|---|---|---|-----|---|-----|---|-------|--------|---|----|---|------|---|----|---|------|
| Ҳолат   | Қиймат   |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| А   | 6  |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| Б   | 6  |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| В   | 4.5  |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| Г   | 3.5  |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| Ҳолат   | Қиймат   |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| А   | 10   |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| Б   | 11.5   |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| В   | 12   |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| Г   | 10.5   |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| <p><b>12–расм. «Орқа бел узунлиги» ўлчов белгисининг ўзгариши</b></p>   | <p><b>13–расм. «Орқа елка кенглиги» ўлчов белгисининг ўзгариши</b></p>                                 |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| <table border="1"> <caption>Эргономик ҳолатлар</caption> <thead> <tr> <th>Ҳолат</th> <th>Қиймат</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>8.5</td> </tr> </tbody> </table>   | Ҳолат  | Қиймат | А | 7 | Б | 7 | В | 7   | Г | 8.5 | <table border="1"> <caption>Эргономик ҳолатлар</caption> <thead> <tr> <th>Ҳолат</th> <th>Қиймат</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>       | Ҳолат | Қиймат | А | 2  | Б | 13   | В | 11 | Г | 1    |
| Ҳолат   | Қиймат   |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| А   | 7  |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| Б   | 7  |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| В   | 7  |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| Г   | 8.5  |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| Ҳолат   | Қиймат   |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| А   | 2  |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| Б   | 13   |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| В   | 11   |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| Г   | 1  |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |
| <p><b>14–расм. «Орқа қўлтиқ ости бурчагидан билак айланасигача бўлган масофа» ўлчов белгисининг ўзгариши</b></p>  | <p><b>15–расм. «Бел чизиғидан думба ости нуқтасигача бўлган масофа» ўлчов белгисининг ўзгариши</b></p> |        |   |   |   |   |   |     |   |     |   |       |        |   |    |   |      |   |    |   |      |

12-15-расмлардан кўриниб турибдики, «Орқа бел узунлиги» ўлчов белгиси 3,33 см дан 5,95 см гача, «Орқа елка кенглиги» ўлчов белгиси 9,81 см дан 11,81 см гача, «Орқа қўлтиқ ости бурчагидан билак айланасигача бўлган масофа» 6,78 см дан 8,18 см гача, «Бел чизиғидан думба ости нуқтасигача бўлган масофа» 0,93см дан 12,41 см гача диапазонда ўзгаради. Ўтказилган тадқиқотлар натижасида аниқланган динамик эффектлар асосида махсус кийимнинг оптимал конструктив параметрлари танланди.

Шундай қилиб, қишлоқ хўжалиги ишчиларининг меҳнат шароитларини таҳлил қилиш, эргономик тадқиқотлар натижалари, мавжуд кийим турларини таҳлил қилиш ва истеъмолчилар фикрларини аниқлаш асосида махсус кийимга қўйиладиган талаблар ишлаб чиқилди.

Диссертациянинг **Қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийими рационал конструкцияси ва самарали ишлаб чиқариш технологиясини ишлаб чиқиш** деб номланган тўртинчи бобида олиб борилган тадқиқотлар асосида қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийимининг янги моделлари тўплами «CorelDraw» компьютер график дастури асосида ишлаб чиқилди.

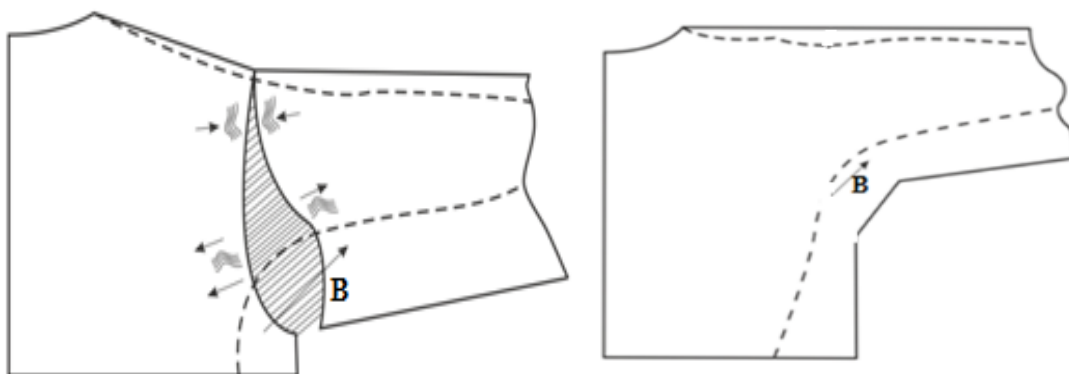


**16-расм. Қишлоқ хўжалиги ишчилари учун махсус кийим моделлари тўплами**

Қишлоқ хўжалиги ишчилари махсус кийимининг рационал конструкциясини ишлаб чиқиш учун турли мўлжалланишдаги махсус кийимлар куртқасининг «енг-ўмиз» тугунининг конструктив ечимларининг қиёсий таҳлили ўтказилди. Танланган буюмлар (2-жадвал) нинг конструктив хусусиятларини ўрганиш мақсадида эргономик изланишлар олиб борилди,







**17-расм. «Енг-ўмиз» конструктив тугуни элементларининг ўзаро таъсири:  
а)-махсус кийимда; б)-миллий кийимда**

Иزلанишлар натижасида энг яхши ташқи динамик мослик кўрсаткичларига миллий кийим конструкцияси эга эканлиги аниқланди. Миллий кийим бичимининг юқори динамик кўрсаткичлари кийимнинг инсон танасига нисбатан энг максимал силжиши ҳудудида-орқа кенглигида В вектор йўналиши бўйича материал танқислиги сезилмаслиги билан изоҳланади (17-расм). Ушбу ижобий ҳолат янги лойиҳаланаётган махсус кийимнинг «енг-ўмиз» конструктив тугунида чуқурлаштирилган энг ўмизи учун яхлит бичилган хиштакли энг қўлланилди.

Махсус кийимнинг базали конструкцияси куришда конструктив қўшимчалар қиймати инсон гавдаси ўлчамларининг динамикадаги ўзгариши ва энг кўп бажариладиган эргономик ҳолатларда кийим ўлчамларининг динамикада ўзгаришидан келиб чиққан ҳолда аниқланди. Махсус кийимнинг куртка ва шимдан иборат базали конструкцияси ўртача размер-бўй (170-100-88) учун Richrease Cad system дастури ёрдамида қурилди.

Махсус кийим комплектлари эксплуатациялашда янада қулайроқ бўлиши учун бир қатор ўзгаришлар киритилган бўлиб, улар қуйидагилардан иборат:

**курткада:**

танланган тикув буюмларининг конструкцияларининг қиёсий таҳлили асосида кийимнинг кўкрак айланасига бериладиган қўшимча ҳақ қиймати инсон гавдаси ўлчамларининг динамикадаги ўзгаришига қараб, энг кўп бажариладиган эргономик ҳаракатлар, кийим ўлчамларининг динамикада ўзгаришидан келиб чиққан ҳолда аниқланди ва 16 см миқдорда қабул қилинганлиги;

замонавийлик ва миллий анъаналарни бирлаштирувчи, иш жараёнида ҳаракатлар эркинлигини ва юқори динамик кўрсаткичларни (ишлаш қулайлигини) таъминловчи чуқурлаштирилган энг ўмизи ва яхлит бичилган хиштакли энгбичими қўлланганлиги;

енг ўмизи чуқурлиги 30 см миқдорда қабул қилинганлиги;

кийимнинг орқа ва энг ўмизи кенгликлари йиғиндисига тенг конструктив участка кенлиги ( $Ш_{сп}+Ш_{пр}$ )=41,6 см қабул қилинганлиги;

иссиқ иқлим шароитида ишлаганда кийим ости қатлами вентиляциясини таъминлаш мақсадида олд ва орқа кокеткалар чизиклари бўйлаб вентиляцияцион

тешикларининг мавжудлиги, кокеткалар остида вентиляцияон тўр ва енгларни қўлтиқ ости худудида вентиляцияон блочкалар қўлланганлиги;

ишчиларнинг меҳнат жараёнида бажарадиган ҳаракатлар натижасида кийим орқа деталида зўриқишлар пайдо бўлишини олдини олиш мақсадида куртканинг орқа детали марказида чуқурлиги 4 см га тенг бўлган қарама-қарши тахламаларни киритилиши, унинг эргономик функцияларини яхшиланиши, шунингдек курткadan фойдаланиш пайтида маҳсулот ҳажмини кўкрак чизиғи бўйича ўзгартириш имкониятини таъминланиши;

**шимда:**

эргономик нуқтаи назардан қулайлигини ошириш мақсадда шимнинг бел қисми олд ён чизиғи ва орт бўлак ўтириш чизиғи бўйича 2 см га кенгайтирилганлиги, белбоғнинг орқа қисми эластик тасма билан ишланганлиги;

|   |   |
|---|---|
|   |   |
| <p align="center"><b>18-расм. Қишлоқ хўжалиги ишчилари (эркаклар) махсус кийими конструкцияси</b></p> | <p align="center"><b>19-расм. Қишлоқ хўжалиги ишчилари (аёллар) махсус кийими конструкцияси</b></p> |

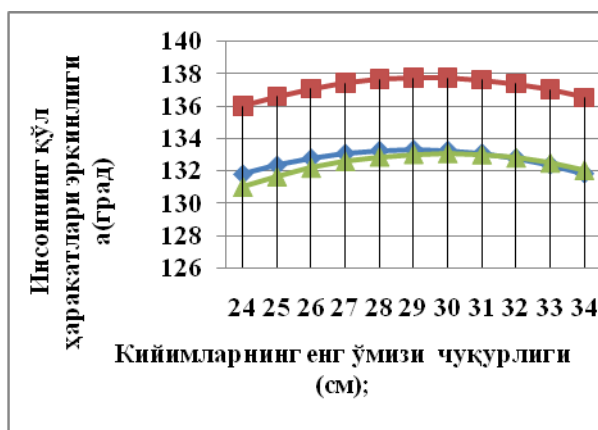
шимнинг олд тизза қисмида функционал ҳимоя қопламаларни қўлланганлиги, иш вақтида чўкка ўтириб ишлаш ҳолатини инobatга олган ҳолда тизза қисмида тизза маркази чизиғидан 15 см юқорида ва пастда ён чокларда ҳажми 0,75 см га тенг виточкалар мавжудлиги, бунинг ҳисобидан олд бўлак узунлиги 1,5 см га оширилганлиги;

шимнинг олд қисмида функционал қоплама чўнтаklarининг мавжудлиги.

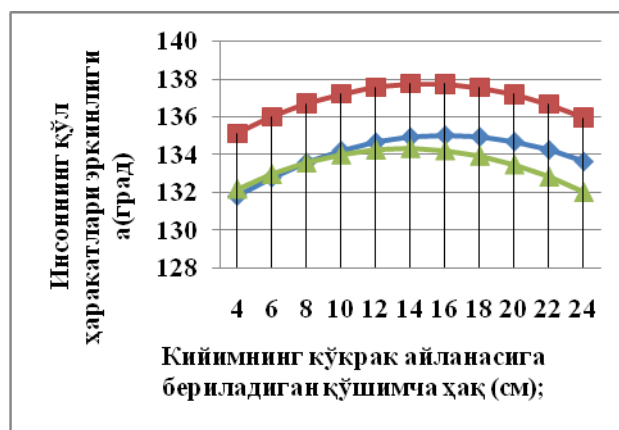
Мазкур ишда олиб борилган тадқиқотлар натижаси асосида қишлоқ хўжалиги ишчилари учун махсус кийим ишлаб чиқилди, унинг конструктив ечимининг янгилиги саноат намунасига патент билан тасдиқланган (№ SAP 01949 «Қишлоқ хўжалиги ишчилари учун махсус кийим» 28.11.2019).

Юқори динамик мосликни таъминловчи иссиқ иқлим шароитлари учун мўлжалланган махсус кийимни конструктив параметрларини оптималлаштириш учун тўлиқ факторли эксперимент (ПФЭ 2<sup>3</sup>) ўтказилди (20-22 расмлар). Олинган моделларнинг ўрганилаётган жараёнга адекватлиги, факторларнинг ўзаро таъсирларни ҳисобга олган ҳолда, Фишер критерияси бўйича амалга оширилди. *F*-мезоннинг жадвали ва ҳисобланган қийматларини таққослаш аниқланган моделларнинг ўрганилаётган жараёнга адекватлиги 0,95 ишонч эҳтимоллиги билан мос келишини кўрсатди.

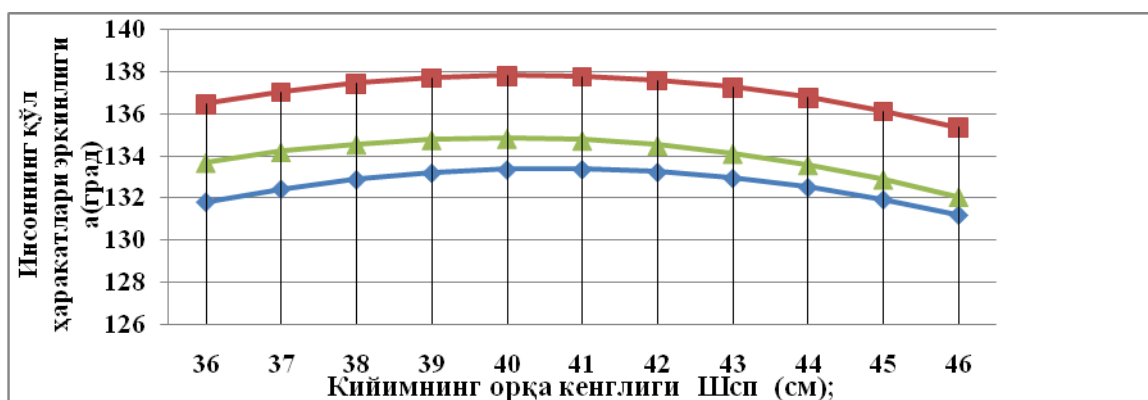
Олинган моделлар юқори даражадаги динамик мувофиқликни таъминловчи махсус кийимнинг оптимал конструктив параметрларини аниқлаш учун ишлатилди. Аниқланган оптимал қийматлар иссиқ иқлим шароитида очиқ майдонда ишлайдиганлар қишлоқ хўжалиги ишчилари учун махсус кийимни конструкция база асосини ишлаб чиқиш учун ишлатилди.



20-расм. Енг ўмизининг турли чуқурлиги қийматларида инсоннинг қўл ҳаракатлари эркинлигини ўзгариш графиги



21-расм. Кўкрак чизиғи бўйича қўшимча ҳақ қиймати ўзгаришида инсоннинг қўл ҳаракатлари эркинлигини ўзгариш графиги



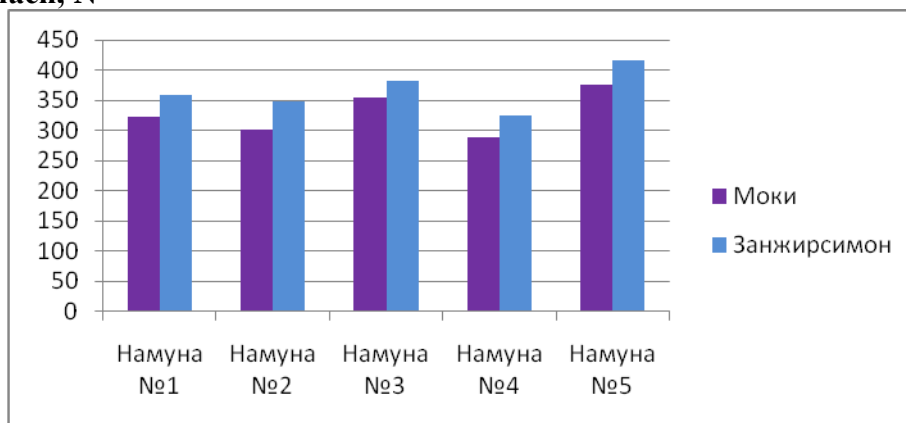
**22-расм. Кийимнинг орқа ва энг ўмизи кенгликлари йиғиндисига тенг конструктив участка кенглиги ( $Ш_{сп}+Ш_{пр}$ ) қиймати ўзгаришига инсоннинг қўл ҳаракатлари эркинлигинининг ўзгариш графиги**

Шундай қилиб, тўлиқ омилли тажрибалар асосида, махсус кийимнинг конструктив параметрларининг оптимал қийматлари аниқланди. Умумий графиклар таҳлили ва олинган регрессия тенгламалари кўрсатадики, махсус кийим куртқасининг инсонни қўл ҳаракатлари эркинлигини таъминловчи конструктив параметрларининг қуйидаги қийматлари мақбул ҳисобланади: кийимнинг энг ўмизи чуқурлигига  $V_{пр}=30$  см, кийимнинг кўкрак айланасига бериладиган қўшимча ҳақ қиймати  $\Pi_r=16$  см, кийимнинг орқа ва энг ўмизи кенгликлари йиғиндисига тенг конструктив ҳудуд кенглиги  $(Ш_{сп}+Ш_{пр})=41,6$  см.

Топилган оптимал қийматларда баҳолаш мезонининг қиймати, яъни, махсус куртқанинг инсонни қўл ҳаракатлари эркинлиги  $\alpha = 137,8^\circ$  ни ташкил этди, бу эса яхши динамик кўрсаткич ҳисобланади.

Махсус кийимнинг мустаҳкамлигини таъминлаш учун чокнинг конструкцияси, қисмларини улаш усуллари ва параметрлари катта аҳамиятга эга. Тадқиқотнинг кейинги босқичида чокларнинг мустаҳкамлигини аниқлаш учун тахминан бир хил қалинликка эга бўлган матоларнинг узиш юкламаларини ўрганиш бўйича изланишлар амалга оширилди. Изланишлар икки турдаги бириктирув тикув чоклари-моки ва занжирсимон бахяқаторли чоклар асосида амалга оширилди.

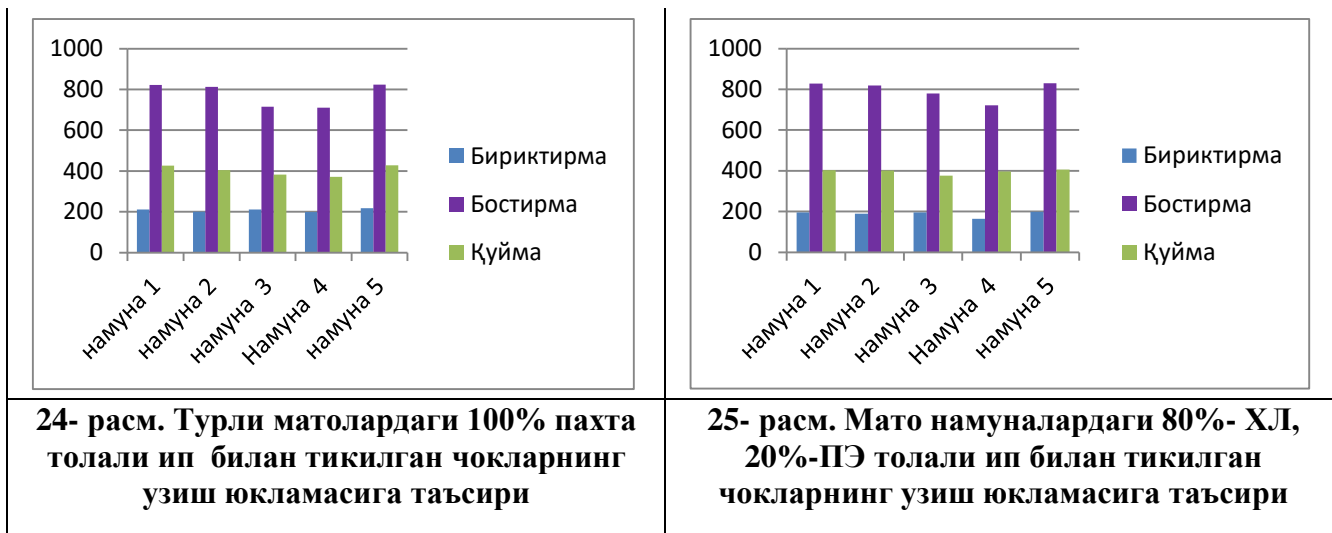
**Узиш юкласи, N**



**23- расм. Мато қалинлигининг чоклар узиш юкласига боғлиқлиги**

**Узиш юкласи, N**

**Узиш юкласи, N**



23-25-расмлардан кўришиб турибдики, энг яхши кўрсаткичларга 1, 3 ва 5 намуналар эгадир. Ўтказилган синовлар натижасида матоларнинг нархи, сифати ва чоклар билан тенг мустаҳкамлик шартини бажариши нуқтаи назардан «Мультикам» матоси (5-намуна) бошқа матолардан устун, деб хулоса қилинди.

Тавсия этилган рационал конструкция ва самарали ишлаб чиқариш технологияси асосида «AL-NAKIM PLUS» МЧЖ, «SHOFIRKON EKVATORIAL TEKS» МЧЖ, «OKEAN-LYUKS» МЧЖ (Бухоро вилояти) ва «AZR-TEXTILE GROUP» МЧЖ (Тошкент шаҳри) тикувчилик корхоналарининг шароитида махсус кийим синов партияси ишлаб чиқарилди. Янги махсус кийимни ишлаб чиқаришга жорий этишдан йиллик иқтисодий самара 531564485сўмни ташкил этган.

Ишлаб чиқилган махсус кийимларнинг реал шароитларда тадбиқ этиш синовлари 12 ой давомида 2020 йил 02 апрелдан 02 октябргача ва 2021 йил 20 мартдан 20 августгача Бухоро вилоятининг Когон ва Бухоро туманлари фермерлик хўжаликларида ўтказилди. 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 12 ой давомида етарли мустаҳкамликга эkanлигини, махсус кийим конструкцияси эса ишчиларга эркинлик ва қулайлик таъминлаши аниқланди.

## ХУЛОСА

«Ўзбекистон агросаноат комплекси ишчилари махсус кийимининг рационал конструкциясини тадқиқ қилиш ва яратиш» мавзусида олиб борилган тадқиқот иши бўйича қуйидаги хулосаларга эришилди:

1. Ўзбекистон бозоридаги махсус кийимларни ишлаб чиқариш бўйича мавжуд вазиятни ўрганиш асосида махсус кийим моделлари мақсадли лойиҳалаш асосида бажарилмаган ва замонавий махсус кийимларга

қўйиладиган талаблар мажмуини- ишончли ҳимоя, қулайлик, комфортлик ва чиройли кўриниш каби талабларни ҳисобга олмаганлиги аниқланган;

2. Махсус кийим сифатига таъсир этувчи ипли бирикмали чокларнинг юкланишлар таъсирида бузилишининг таҳлили асосида махсус кийим деталлари чокларининг таранглиги ҳолатини баҳолашнинг математик модели ишлаб чиқилган;

3. Ўтказилган эргономик тадқиқотлар натижасида қишлоқ хўжалиги ишчиларининг кундалик меҳнат жараёнида энг кўп бажариладиган ҳаракатлари танлаб олинган ва ушбу ҳаракатлар асосида тана ўлчамлари қийматининг энг катта ўзгаришига олиб келувчи характерли ҳолатлар аниқланган;

4. Махсус кийимни рационал конструкциясини ишлаб чиқишда эргономик изланишлар натижасида аниқланган ўлчов белгиларнинг ўзгаришини эътиборга олиниб, уларни оптимал қийматларини танланган, бунинг натижасида ишчилар ҳаракатларининг эркинлигини, кийим қулайлиги ва комфортлиги таъминланган;

5. Иссиқ иқлим шароитлари учун мўлжалланган махсус кийимни конструктив параметрларини оптималлаштириш мақсадида тўлиқ факторли эксперимент (ПФЭ)  $2^3$  ўтказилган, олинган математик моделлар юқори даражадаги динамик мувофиқликни таъминловчи махсус кийимнинг оптимал конструктив параметрларини аниқлаш учун ишлатилган;

6. Реал шароитларида ўтказилган синовлар жараёнида махсус кийимнинг ҳимоя хоссалари бутун тажриба жараёнида сақланиши, кўп ишқаланадиган ва механик таъсирларига дуч келадиган жойлари 12 ой давомида етарли мустаҳкамликга эга эканлигини, махсус кийим конструкцияси эса ишчиларга эркинлик ва комфортлик таъминлаши аниқланган;

7. Тавсия этилган конструкция «AL-NAKIM PLUS» МЧЖ, «SHOFIRKON EKVATORIAL TEKS» МЧЖ, «OKEAN-LYUKS» МЧЖ (Бухоро вилояти) ва «AZR-TEXTILE GROUP» МЧЖ (Тошкент шаҳри) тикувчилик корхоналарининг ишлаб чиқариш жараёнига тадбиқ этилган. Тадқиқот натижаларини саноатга жорий этишнинг иқтисодий самарадорлиги моддий ресурсларни тежаш орқали аниқланган ва бир йилга 531564485 сўмни ташкил этган.

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

---

**БУХАРСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**БЕБУТОВА НАРГИЗА НАРЗУЛЛАЕВНА**

**ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ  
СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ РАБОТНИКОВ  
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА УЗБЕКИСТАНА**

**05.06.04 – Технология швейных изделий и дизайн костюма**

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

**Ташкент -2021**





## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В настоящее время 70 % экспорта одежды в мире приходится на страны Европейского Союза, США, Южную Корею, Турцию, Китай. 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..»<sup>1</sup>. При реализации этих задач, большое значение имеет создание 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», Указом № ПП-4453 от 16 сентября 2019 года «О мерах по дальнейшему развитию легкой промышленности и стимулированию производства готовой продукции», Указом № 4186 от 12 февраля 2019 года “О мерах по

<sup>1</sup> Постановление Президента Республики Узбекистан № 4947 от 7 февраля 2017 года "О Стратегии Действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на период 2017-2021 годы "

дальнейшему углублению реформ и расширению экспортного потенциала текстильной и швейно-трикотажной промышленности» и других нормативных актах, относящихся к данной деятельности.

**Актуальность исследования для приоритетных направлений развития науки и техники Республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики II. «Энергетика, энергия и ресурсосбережение».

**Степень изученности проблемы.** Анализ литературы, связанной с данным исследованием, показал, что вопросами формирования системного подхода к проектированию одежды различного назначения, разработки и исследования изделий в соответствии с критериями и принципами системы «человек-одежда -внешняя среда» за рубежом занимались учёные С.Mattmann, W.Nazaroff (США), Y.Maganga (Хорватия), F.Kim, H.Honglun, S.Sougian, P.Yunhe, Jiaqing Zhang, Liu Chi, R. Kennon, Y. Cui, W.Chang, Q.J. Jiang, H.Dai (Китай), Leite da Silva, J.E.G. Santos (Бразилия), А.В. Вадковская, Р.Ф.Афанасьева, П.П Кокеткин, З.С.Чубарова, И.В. Черунова, И.В. Куренова (Россия) и др.

Исследованиями по разработке специальной одежды для рабочих различных отраслей производства, основанных на принципах эргономичного проектирования проводились учёными Z. Dragcevic, S.F. Rogale, O.Huck, В.Е. Романовым, М.И. Сухаревым, Е.Я.Сурженко, Г.А. Ганиевой, Б.Р. Рыскуловой, А.А.Изтаевой, Н.Р.Фазилбаевой и другими. В нашей Республике вопросами проектирования одежды специального назначения для климатических условий Узбекистана занимались учёные Х.Х.Камилова, Ф.У.Нигматова, С.У.Пулатова, А.Б.Косимова и другие.

Хотя в результате этих исследований был достигнут и используется определенный уровень положительных результатов в создании рациональной целостной системы защиты человека от экстремальных температур, но исследования по проектированию специальной одежды, учитывающей климатические условия Узбекистана и особенности труда работников сельского хозяйства, проведены недостаточно.

**Соответствие темы диссертации планам научно-исследовательской работы высшего учебного заведения или учреждения, в котором проводилась диссертация.** Диссертационное исследование выполнено на основании хозяйственного контракта № 33-19 «Разработка рациональной конструкции специальной одежды для работников агропромышленного комплекса», соответствующего плану научно-исследовательских работ Бухарского инженерно-технологического института.

**Целью исследования** разработке рациональной конструкции и эффективной технологии изготовления спецодежды для сельхозработников агропромышленного комплекса, с учётом условий труда и на основе принципов эргономического проектирования.

### **Задачи исследования:**

формирование требований к специальной одежде на основе анализа условий труда работников сельского хозяйства и изучения мнения потребителей;

математическое моделирование и оценка напряженного состояния ниточного соединения деталей спецодежды с целью предотвращения разрушений, возникающих при воздействии силовых нагрузок;

разработка рациональной конструкции и эффективной технологии изготовления специальной одежды сельскохозяйственных рабочих с учетом эргономических исследований и реальных условий труда;

проведение опытной носки и оценка технико-экономических показателей образцов специальной одежды в реальных производственных условиях.

**Объектами исследования** является летняя спецодежда для сельхозработников.

**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 математического планирования эксперимента и статистической обработки данных; стандартные методы исследования свойств материалов.

**Научная новизна диссертационной работы** заключается в следующем:

разработано оптимальное конструктивное решение узла «пройма-рукав», сочетающее в себе национальные традиции и современные требования, обеспечивающее хорошую свободу движений рабочим в процессе труда и комфортные условия микроклимата пододежного пространства при эксплуатации в жарких климатических условиях;

разработаны зависимости оценки напряженного состояния ниточного соединения деталей спецодежды на основе анализа разрушений ниточных соединений под действием эксплуатационных нагрузок;

на основе анализа разрушений ниточных швов деталей спецодежды при действии эксплуатационных нагрузок разработана теория равно-прочностных ниточных соединений;

разработаны рекомендации по эффективной технологии обработки деталей спецодежды, основанные на условиях равнопрочности ниточных швов и ткани, обеспечивающие увеличение срока эксплуатации спецодежды

**Практическая значимость** определяется следующими положениями:

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

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.

**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 работы состоит в 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 улучшатся условия труда сельхозработников, 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 сельхозработников агропромышленного комплекса:

получен патент на промышленный образец Агентства интеллектуальной собственности (№ SAP 01949 от 28.11.2019 г. «Специальная одежда для сельскохозяйственных рабочих Узбекистана»). В результате улучшаются условия труда сельхозработников, обеспечивается удобство в работе с точки зрения эргономики, повышается надёжность специальной одежды и увеличивается срок её эксплуатации;

разработанные комплекты специальной одежды для сельскохозяйственных работников 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 № 04/20-1771 Ассоциации «Ўзтўқимачиликсаноат» от 04 июня 2021 г). В результате была создана возможность повышения производительности труда на 13,76% по отношению к единице произведенной продукции на основе экономии материальных ресурсов и совершенствования

технологии изготовления, а также решен вопрос обеспечения работников сельского хозяйства качественной специальной одеждой.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследований были обсуждены и положительно оценены на 9 научно-технических конференциях, в том числе 4 международных, 5 республиканских. Коллекция специальной одежды, предложенная в диссертационной работе, была награждена Дипломом 1й 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 17 научных работ, в том числе: 3 в журналах, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, в том числе 1 в журналах, включенных в Международную базу Scopus, опубликовано 2 монографии и 1 патент Республики Узбекистан на промышленный образец.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

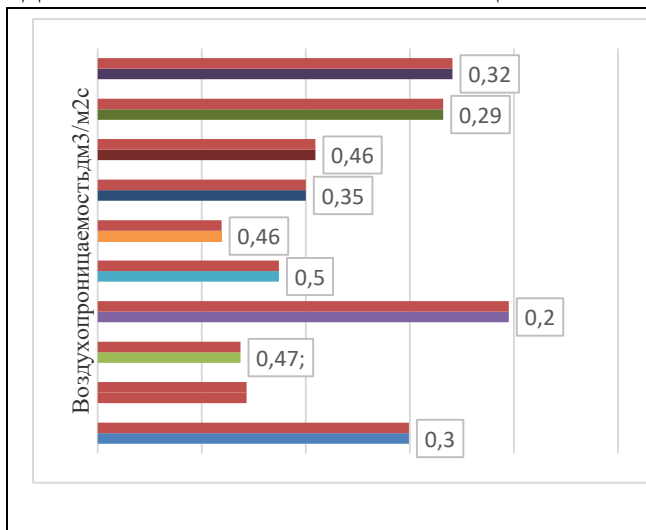
**Во введении** приведены сведения об актуальности и необходимости темы диссертации, связь исследования с направлениями развития науки и технологий республики, степень изученности проблемы, связь темы с направлением научных исследований института, где проводилась работа по диссертации, цель работы, её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

В первой главе диссертации **Анализ состояния вопроса разработки спецодежды для сельхозработников агропромышленного комплекса** представлен анализ классификационных профессий работников агропромышленного комплекса (АПК) и климатических условий Узбекистана, на основе изучения реальных условий труда установлен комплекс неблагоприятных факторов, влияющих на защитные свойства спецодежды.

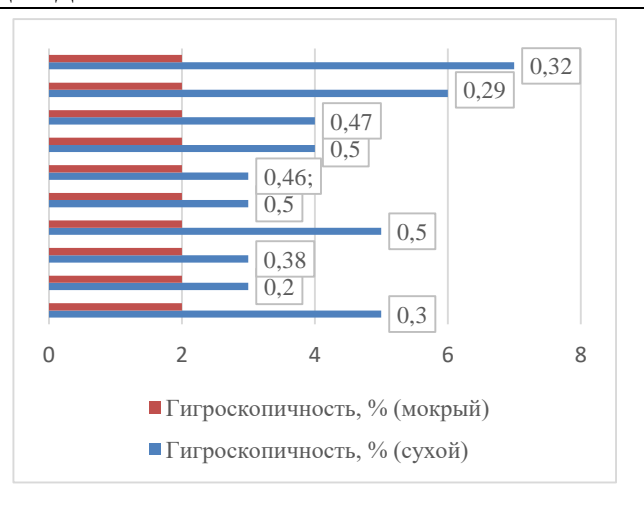
На основе изучения состояния текстильного рынка Узбекистана установлено, что большинство видов специальной одежды изготовлены из дорогостоящих импортных материалов, предназначены для защиты от общих производственных загрязнений и не учитывают комплекса опасных и вредных производственных факторов, оказывающих неблагоприятное воздействие на здоровье работающих. В связи с этим, разработка качественной спецодежды для сельхозработников с использованием местных тканей определило цель данного исследования.

Во второй главе диссертационной работы **«Создание математической модели напряженного состояния швов деталей спецодежды под действием эксплуатационных нагрузках»** представлены результаты эксперимента, проведенного в испытательной лаборатории «CentexUZ» ТИТЛП по изучению

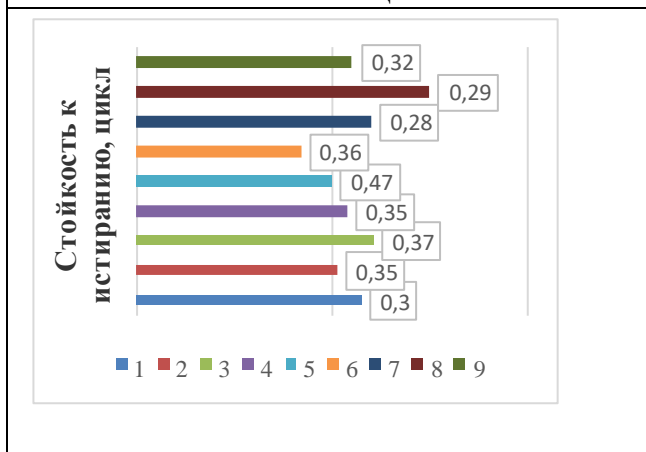
гигиенических и физико-механических свойств материалов, предназначенных для изготовления летней специальной одежды.



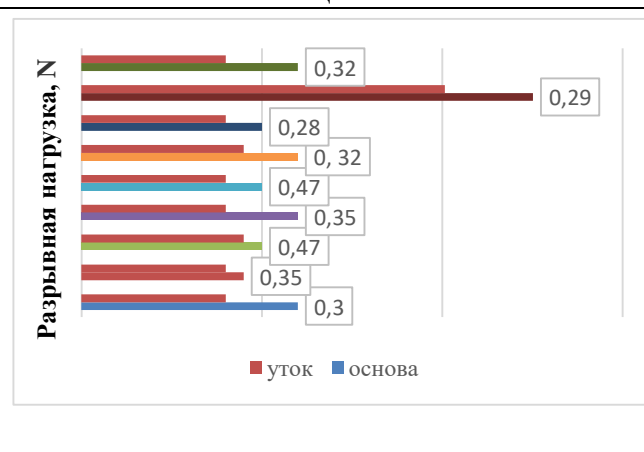
**Рис.1.Зависимость воздухопроницаемости материалов от их толщины**



**Рис. 2. Зависимость гигроскопичности материалов от их толщины**



**Рис. 3. Зависимость стойкости к стиранию материалов от их толщины**



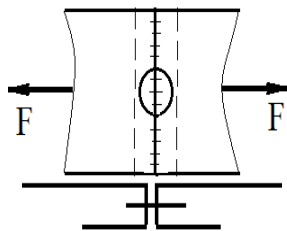
**Рис. 4. Зависимость разрывной нагрузки материалов от их толщины**

Анализ результатов проведенных исследований показал, что использование тканей толщиной до 0,5 мм не снижает показателей воздухопроницаемости, в то время как их гигроскопичность значительно повышается.

В результате проведенных исследований для разработки специальной одежды для сельхозработников была выбрана ткань «Мультикам», производимая текстильным предприятием «AL-NAKIM PLUS» г. Бухары. Волокнистый состав ткани 80%-хлопок и 20%-полиэфир, она обладает хорошими гигиеническими и эксплуатационными свойствами и стоит гораздо дешевле импортных тканей данного назначения.

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, прочность соединяемых материалов зависит от прочности нитей в соединительных швах.



**Рис 5. Схема разрыва однониточного стачного шва в результате напряжения при растяжении**

В работе для рассматриваемого вида соединительного шва разработаны математические модели условия равнопрочности материала и состояния ниточного соединения, описывающие состояние износа материала и прочности ниточных соединений деталей одежды в процессе работы.

Условие прочности для ткани

$$\sigma = \frac{F}{b\delta} \leq \sigma_0 \quad (1)$$

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

$$\sigma = \frac{F}{(b - nd)\delta} \leq \sigma_p \quad (2)$$

где  $\sigma$  - расчетное значение нормального напряжения, Н/мм<sup>2</sup>;

F - предел прочности ткани при растяжении, Н/мм<sup>2</sup>;

b - ширина рассматриваемого участка ниточного соединения, мм;

n - количество стежков;

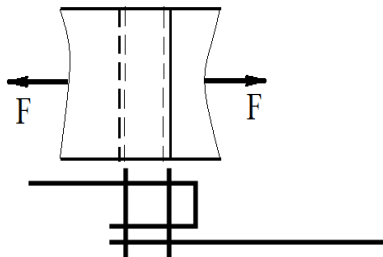
d - диаметр нити, мм;

b толщина ткани, мм;

δ толщина нити, мм.

$$d = \frac{4n + 4\sqrt{n^2\delta^2 + \pi \cdot n\delta b}}{2\pi \cdot n} \quad (3)$$

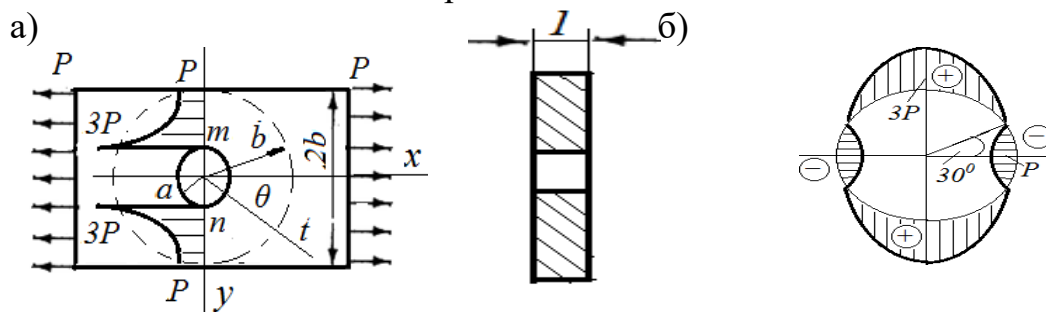
В соответствии с формулой (3) можно оценить значение диаметра нити для формируемого шва присоединений деталей одежды исходя из условия обеспечения равнопрочности с учетом толщины ткани, числа стежков в пределах заданной ширины участка ткани.



**Рис 6. Исследование на разрывное усилие параллельного двухниточного соединения**



Для симуляции напряженного состояния рассмотрим полоску материи в пределах длины одного стежка, которая равномерно растягивается усилиями  $P$  на единицу ширины (погонная нагрузка) (рис.7). В соответствии с основными положениями, приведёнными в математической теории эластичности будем считать ткань эластичной и изотропной.



**Рис 7. Полоска с центральным круглым отверстием равномерно растягивающаяся усилием  $P$  на единицу ширины (а) и эпюр изменения тангенциального (кольцевого) напряжения  $\sigma_\theta$  по границе отверстий (б)**

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

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

Таким образом, разработана теория равнопрочности ниточных соединений, согласно которому, если прочность соединяемых материалов будет заметно больше прочности ниток в сформированном шве, то под действия внешней растягивающей нагрузки произойдет разрушение ниток в стежке. При превосходстве прочности ниток по сравнению с прочностью на разрыв тканей будет локальное разрушение материала в ослабленном сечении-местах прокола иглой ткани при образовании стежков. Поэтому, очень важно в технологической системе создать условия равнопрочности в ниточном соединении.

Разработанные в работе математические модели позволят на этапе проектирования оценить прочностные параметры ниточных швов и обеспечить прочность ниточных соединений деталей в процессе эксплуатации спецодежды. При этом: экспериментально 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:

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

Третья глава диссертационной работы **Формирование требований к разработке спецодежды для сельхозработников** посвящена исследованию условий труда сельхозработников, исследованию топографических участков

воздействия ОВПФ на спецодежду, эргономическим исследованиям специальной одежды с учетом наиболее часто выполняемых рабочих движений в процессе труда и формированию требований, предъявляемых к спецодежде сельхозработников.

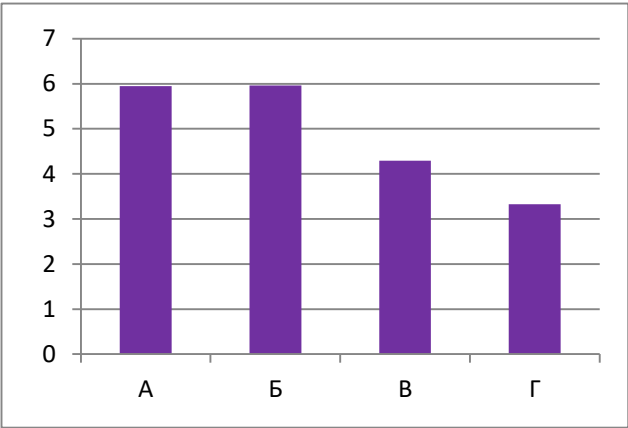
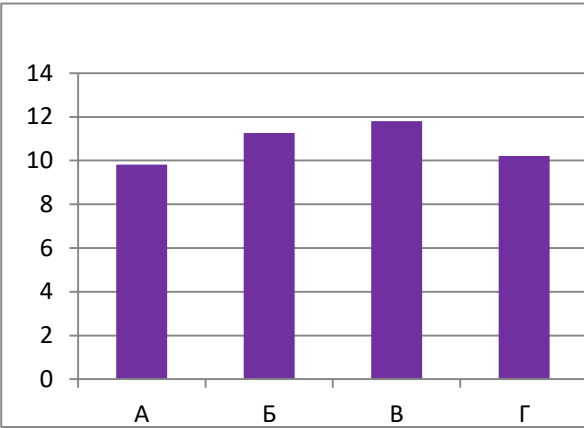
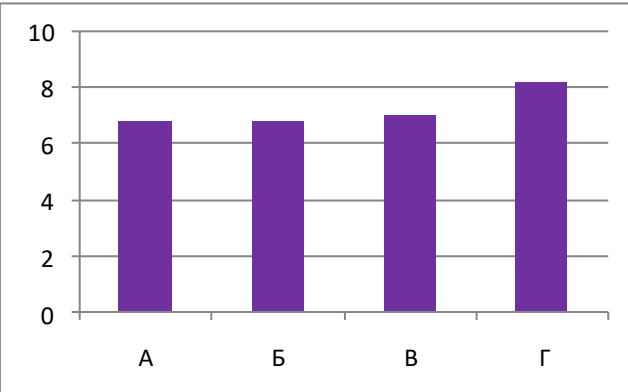
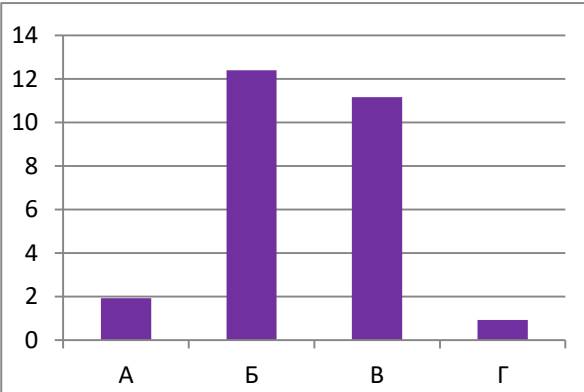
Исследования показали, что факторы, влияющие на топографию, зависят от типа и характера выполняемых работ. Но следует отметить, что для всех профессий, прежде всего, область груди и средняя часть полочки куртки, нижняя и локтевая части рукавов, передняя часть брюк, нижняя часть задней половинки брюк подвергаются механическим воздействиям и загрязнению.

С целью выбора и обоснования основных характеристик спецодежды для сельхозработников был проведён анкетный опрос. В качестве респондентов были выбраны непосредственные потребители специальной одежды.

|  |   |
|--|---|
| <p>■ Воздухопроницаемость<br/>■ Гигроскопичность<br/>■ Влагоотдача</p>           | <p>■ Куртка и брюки<br/>■ Комбинезон<br/>■ Куртка и полукombинезон</p>              |
| <p><b>Рис. 8. Распределение мнений по важности свойств спецодежды</b></p>        | <p><b>Рис. 9. Распределение мнений по предпочтению комплектности спецодежды</b></p> |
| <p>■ Удобство в работе<br/>■ Практичность<br/>■ Надёжность<br/>■ Внешний вид</p> | <p>■ Тёмные цвета<br/>■ Яркие цвета</p>   |
| <p><b>Рис. 10. Распределение мнений о важности свойств спецодежды</b></p>        | <p><b>Рис.11. Распределение мнений по цвету спецодежды</b></p>                      |

Анализ мнений опрошенных показал (рис.8-11), что наиболее значимыми гигиеническими свойствами для летней спецодежды являются гигиенические свойства-воздухопроницаемость, гигроскопичность, влагоотдача. Наибольшее предпочтение респонденты отдают комплекту, состоящему из куртки и брюк; по степени важности эксплуатационных свойств спецодежды первостепенное значение придавалось защитным свойствам, на втором месте—удобство, на третьем месте-практичности и долговечность спецодежды; касательно цветового решения спецодежды предпочтение отдавалось немарким тёмным цветам.

На следующем этапе работы проведены эргономические исследования, в ходе которых были выявлены четыре характерных поз и движений, которые оказывают наибольшее влияние на изменение расстояний по поверхности тела работников между антропометрическими точками.

|   |   |
|---|---|
|  <p style="text-align: center;"><b>Эргономические позы</b></p>                       |  <p style="text-align: center;"><b>Эргономические позы</b></p>              |
| <p style="text-align: center;"><b>Рисунок 12–Изменение динамического эффекта размерного признака «Длина спины до линии талии»</b></p>                                 | <p style="text-align: center;"><b>Рисунок 13–Изменение динамического эффекта размерного признака «Ширина спины»</b></p>                                       |
|  <p style="text-align: center;"><b>Эргономические позы</b></p>                      |  <p style="text-align: center;"><b>Эргономические позы</b></p>             |
| <p style="text-align: center;"><b>Рисунок 14–Изменение динамического эффекта размерного признака «Расстояние от заднего угла подмышечной впадины до запястья»</b></p> | <p style="text-align: center;"><b>Рисунок 15–Изменение динамического эффекта размерного признака «Расстояние от линии талии до подъягодичной складки»</b></p> |

Как видно из рисунков 12-15, значения динамических эффектов размерных признаков изменяются в следующих диапазонах: «Длина спины» от 3,33 см до 5,95 см, «Ширина спины» от 9,81 см до 11,81 см, «Расстояние от линии талии до подъягодичной складки» от 0,93см до 12,41 см, «Расстояние от заднего угла подмышечной впадины до линии запястья» от 6,78 см до 8,18 см. Учитывая вышесказанное, выбор оптимальных значений конструктивных параметров спецодежды был осуществлен на основе выше указанных динамических эффектов.

Таким образом, 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.

В четвертой главе диссертации **Разработка рациональной конструкции и эффективной технологии изготовления спецодежды для сельхозработников** на основе проведенных исследований предложена коллекция новых моделей специальной одежды для сельхозработников с применением компьютерной графики «Corel Draw».



**Рис 16. Коллекция моделей спецодежды для сельхозработников**

С целью разработки рациональной конструкции спецодежды для сельхозработников было проанализировано конструктивное построение узла «пройма-рукав» в куртках специального назначения. С целью детального изучения конструктивного построения данного узла по конструкциям курток представленным в таблице №2 были изготовлены макеты и проведены эргономические исследования. В качестве характерных движений были выбраны рабочие движения, наиболее часто выполняемые сельхозработниками в процессе труда. Исследования проводились в соответствии с методикой, разработанной проф. Е.Б. Кобляковой с помощью эргономического щита «по уровню смещения низа изделия при подъеме рук вперед-вверх».

**Сравнительный анализ конструктивного построения узла «пройма-рукав» в изделиях различного назначения**

| Варианты конструкции | Построение узла «пройма-рукав» |
|----------------------|--------------------------------|
| 1- вариант           |                                |
| 2- вариант           |                                |
| 3- вариант           |                                |
| 4- вариант           |                                |

а) в специальной одежде

б) в национальной одежде

**Рис 17. Взаимодействие элементов конструктивного узла «пройма-рукав»: а) в специальной одежде; б) в национальной одежде**

По результатам исследований наилучшими показателями внешнего динамического соответствия обладает конструктивное решение узла «пройма-рукав» национальной одежды. Высокие динамические показатели национальной одежды объясняется тем, что на участке перемещения одежды относительно тела человека по направлению вектора В (рис. 17) не ощущается дефицита материала. Данная положительная особенность покроя рукава национальной одежды была использована в конструкции проектируемой спецодежде в виде втачного рукав с цельнокроенной ластовицей для углубленных пройм.

На следующем этапе производилось построение базовой конструкции спецодежды, величины конструктивных прибавок определялись исходя из величин динамического прироста размерных признаков фигуры, зависящие от вида выполняемых и наиболее часто встречающихся эргономических поз, изменений размеров изделия в динамике. Конструкция спецодежды, состоящей из куртки и брюк, была построена на средний размер-рост (170-100-88) в программной среде Richpeace Cad system.

Для обеспечения удобства в эксплуатации в базовую конструкцию спецодежды внесены следующие изменения:

**в куртке:**

на основе анализа конструкции курток специального назначения и величин динамических приростов припуск на свободное облежание по линии груди принят в размере 16 см;

применение конструктивного построения втачного рукава с цельнокроенной ластовицей для углублённых пройм, сочетающей в себе национальные традиции и современность, а также обеспечивающую хорошую свободу движений и вентиляцию пододёжного пространства;

углублением проймы на 16 см ;

принятием ширины конструктивного участка, равного ширине спинки плюс ширине проймы ( $Ш_{сп}+Ш_{пр}$ )=41,6 см;

для обеспечения достаточной вентиляции пододёжного пространства по линиям кокеток на полочке и спинке куртки вентиляционных отверстий и блочков в области подмышек;

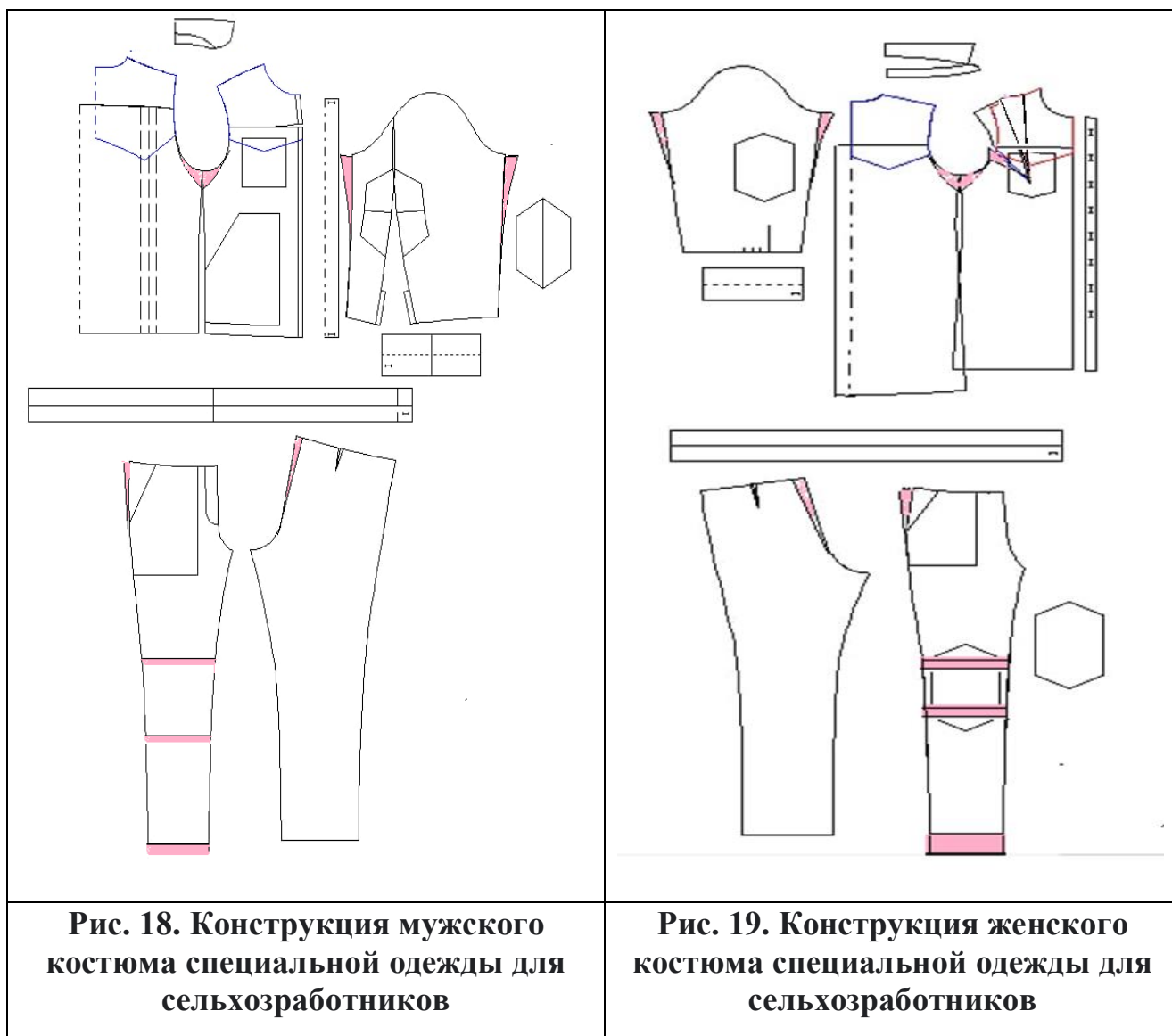
во избежание напряжений в области спины и обеспечения свободы движений при работе проектирование складок на спинке глубиной 4 см;

**в брюках:**

с целью обеспечения удобства движений с точки зрения эргономики на верхней части боковых швов брюк предусмотрено дополнительное расширение на 2 см, а в заднюю часть пояса вдега эластичная резинка;

для обеспечения удобства при работе «сидя на корточках» в области колена в боковых и шаговых швах брюк предусмотрены выточки глубиной 0,75 см, за счёт чего длина передней половинки брюк удлинена на 1,5 см;

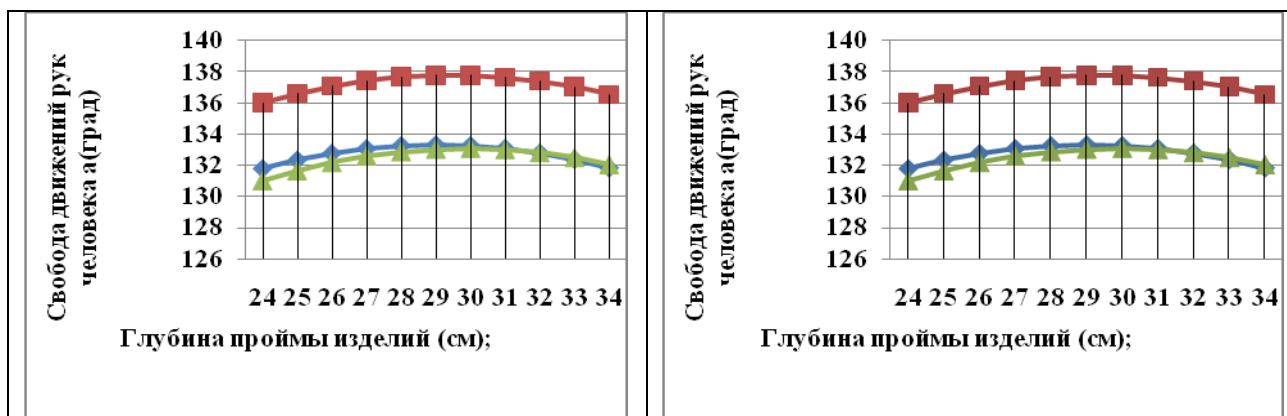
наличие функциональных накладных карманов на передней половинке брюк.



Разработаны базовая и модельные конструкции с оригинальным покроем втачного рукава с цельновыкроенной ластовицей для углублённых пройм. Новизна и оригинальность данного конструктивного решения подтверждена патентом Республики Узбекистана промышленный образец (№ SAP 01949 от 28.11.2019 г. «Специальная одежда для сельхозработников»).

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.20-22). Адекватность полученных моделей исследуемому процессу проводилась по критерию Фишера с учетом взаимодействия факторов. Сравнение табличных и расчетных значений F-критерия показывает, что адекватность выявленных моделей исследуемому процессу соответствует с вероятностью достоверности 0,95.

Установленные оптимальные значения использованы и дальнейшем для разработки базовой основы конструкции спецодежды для работающих на открытом пространстве в условиях сухого жаркого климата.



**Рис. 20. График изменения свободы движений рук человека в специальной куртке в зависимости от максимальной глубины проймы**

**Рис. 21. График изменения свободы движений рук человека в специальной куртке в зависимости от величины припуска по обхвату груди**



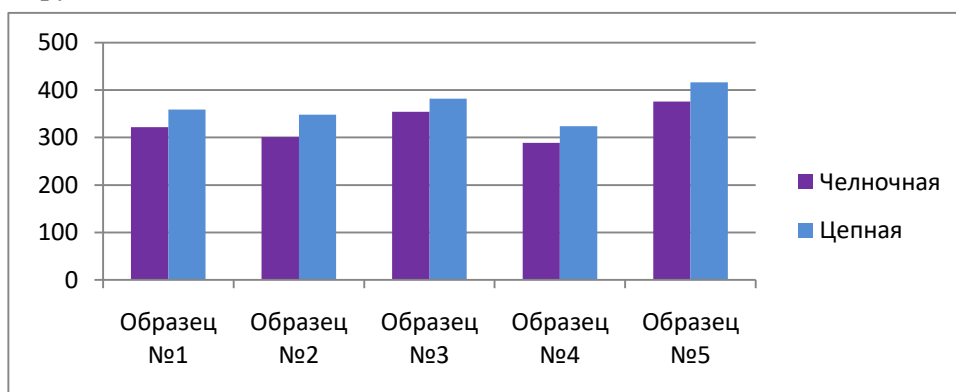
**Рис. 22. График изменения свободы движений рук человека в специальной куртке в зависимости от значения ширины конструктивного участка (Шсп+Шпр), равной сумме ширины спинки и ширины проймы**

Таким образом, на основе полного факторного эксперимента, были определены оптимальные значения конструктивных параметров. Анализ уравнений регрессии и полученных графиков показал, что следующие величины конструктивных параметров обеспечивают свободу движений: глубина проймы изделия  $V_{пр}=30$  см, величина припуска на свободное облегание по линии груди  $P_r=16$  см, ширина участка, равного сумме ширин спинки и проймы  $(Ш_{сп}+Ш_{пр})=41,6$  см. При данных оптимальных значениях величина критерия внешнего динамического соответствия одежды, свобода рук человека составила  $\alpha = 137,8^\circ$ , а это считается хорошим показателем динамического соответствия.

Для обеспечения долговечности спецодежды большое значение приобретают конструкция шва, методы и параметры соединения деталей. На следующем этапе для определения прочности швов были проведены исследования разрывных нагрузок тканей с примерно одинаковой жесткостью. Испытания проведены на двух видах стачных строчек, челночной и цепной,

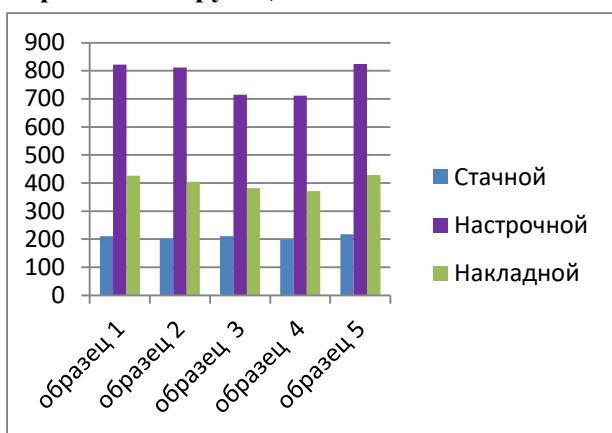


### Разрывная нагрузка, N



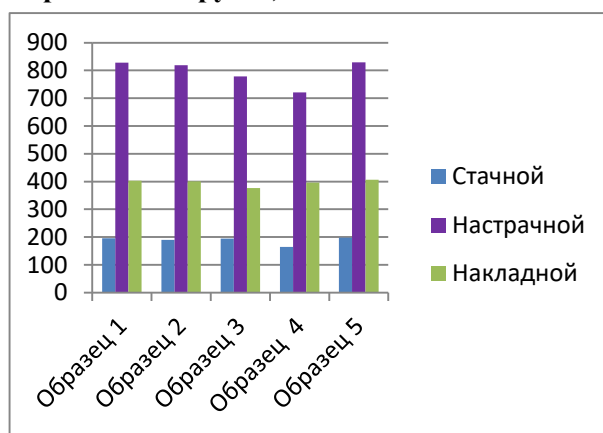
**Рис.23. Зависимость разрывной нагрузки ниточных швов от жёсткости соединяемых тканей**

### Разрывная нагрузка, N



**Рис.24. Зависимость разрывной нагрузки от вида ниточных швов и типа ниток (100%-ХЛ)**

### Разрывная нагрузка, N



**Рис.25. Зависимость разрывной нагрузки от вида ниточных швов и типа ниток (80%-ХЛ и 20%-ПЭ)**

Как видно из рисунков 23-25, наилучшими показателями обладают образцы №№ 1,3 и 5. По результатам проведённых исследований, исходя из прочностных характеристик установлено, что наиболее подходящим для изготовления спецодежды сельхозработников является ткань местного производства «Мультикам» (образец №5).

На основе предложенной рациональной конструкции и эффективной технологии производства была разработана опытная партия специальной одежды в условиях швейных предприятий ООО «AL-NAKIMP LUS», ООО «SHOFIRKON EKVATORIAL TEKS», ООО «OKEAN-LYUKS» (Бухарская область) и ООО «AZR-TEXTILE GROUP» (г. Ташкент). Специальная одежда была положительно оценена сотрудниками агропромышленного комплекса Бухарской области и специалистами швейных предприятий. Годовой экономический эффект от внедрения в производство новой специальной одежды составил 531564485сум.

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЯ

На основе результатов исследования, проведенного по теме «Разработка технологии получения нового ассортимента хлопко-шелковых трикотажных полотен», сформулированы следующие выводы:

1. На основе изучения современной ситуации на Узбекистанском рынке спецодежды выявлено, что основная доля специальной одежды не выполнена в соответствии с целевыми требованиями проектированием и не учитывают комплекс требований, предъявляемых к современной специальной одежде: надёжная защита, удобство, комфортность и красивый внешний вид;

2. 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;

3. В результате проведенных эргономических исследований были отобраны наиболее часто выполняемые (характерные) движения сельскохозяйственных рабочих в повседневном трудовом процессе и на их основе определены характерные эргономические позы, которые приводят к наибольшему изменению величин размеров тела человека;

4. При разработке рациональной конструкции специальной одежды 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;

5. С целью оптимизации конструктивных параметров специальной одежды, предназначенной для жарких климатических условий, был проведен полный факторный эксперимент (ПФЭ)  $2^3$ , полученные математические модели были использованы для определения оптимальных конструктивных параметров специальной одежды, обеспечивающих высокий уровень динамического соответствия;

6. Результаты опытной носки комплектов спецодежды показали, что её защитные свойства при проведении испытаний в реальных условиях сохраняются на протяжении всего процесса эксперимента, участки подвергающиеся наибольшему истиранию и нагрузкам в течение 12 месяцев сохраняют свои прочностные показатели, а конструкция спецодежды

обеспечивает работающим свободу движений и комфортность пододёжного микроклимата;

7. Разработанная конструкция решения выработана опытная партия и изготовлены образцы моделей спецодежды в условиях ООО «AL-NAKIM PLUS», ООО «SHOFIRKON EKVATORIAL TEKS», ООО «OKEAN-LYUKS» (Бухарская область) и ООО «AZR-TEXTILE GROUP» Все образцы получили положительную оценку работниками АПК Бухарской области и специалистами швейной отрасли. Годовой экономический эффект от внедрения специальной одежды за счёт экономии ресурсов составил 531564485сум.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/30.12.2019.T.08.01 ON AWARDING  
SCIENTIFIC DEGREES AT TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE  
AND LIGHT INDUSTRY**

---

**BUKHARA INSTITUTE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

**BEBUTOVA NARGIZA**

**DEVELOPMENT OF A RATIONAL DESIGN OF SPECIAL CLOTHING  
FOR EMPLOYEES OF THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX OF  
UZBEKISTAN**

**05.06.04-Technology of garments and costume design**

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

**Tashkent – 2021**

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme attestation commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2019.2.PhD/T1192.

The dissertation was completed at the Bukhara institute of engineering and technology

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is available on the website of Tashkent Institute of Textile and Light Industry ([www.titli.uz](http://www.titli.uz)) and the Information and Education Portal "Ziyonet" ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz))

**Scientific adviser:**

**Pulatova Sabohat**  
candidate of technical sciences

**Official opponents:**

**Abdukarimova Mashxura**  
doctor of technical sciences

**Ismailova Rano**  
candidate of technical sciences

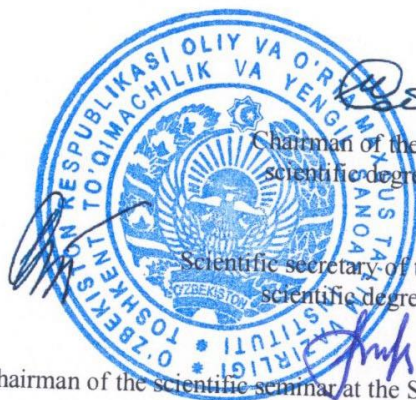
**Leading organization:**

**Namangan engineering technology Institute**

Defense of the dissertation will take place on "16" november 2021 at 11<sup>00</sup> o'clock at meeting of Scientific council DSc 03/30.12.2019.T.08.01 on award of scientific degrees at Tashkent institute of textile and light industry (address:100100, Tashkent, st. Shokhzahon, 5, administrative building of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry, 2nd floor, 222 audience, tel.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, fax: (+99871) 253-36-17; e-mail: [titlp\\_info@edu.uz](mailto:titlp_info@edu.uz))

Doctoral dissertation could be reviewed at the Information-resource center of Tashkent institute of textile and light industry (registered by №112). Address:100100, Tashkent, st. Shokhzahon, 5, tel.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Abstract of dissertation sent out on "02" november, 2021.  
(Mailing report №112 dated "02" november, 2021).



**I.K.Sabirov**

Chairman of the Scientific Council awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences

**A.Z. Mamatov**

Scientific secretary of the Scientific Council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences

**I.A.Nabiyeva**

Chairman of the scientific seminar at the Scientific Council for the award of academic degrees, doctor of technical sciences

## INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

**The purpose of the research** is 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 study includes the following aspects:**

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 results.**

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:

A patent for an industrial design of the Intellectual Property Agency for an improved design of special clothing for agricultural workers («Special clothing for agricultural workers of Uzbekistan» № SAP 01949 28.11.2019). As a result, the working conditions of agro-industrial workers will be improved, in terms of ergonomics, better comfort, the reliability of special clothing will increase, and its service life will increase;

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-LKE» Bukhara region) and «AZR-TEXTILE GROUP» LLC (Tashkent) (reference of the Association «Uztextile Industry» dated June 4, 2021 N 04/20-1771). As a result, on the basis of saving material resources and improving processing technology, labor productivity per unit of output increased by 13.76%, and the issue of providing agricultural workers with quality uniforms was resolved.

**The structure and scope of the dissertation.** The content of the dissertation consists of an introduction, 4 chapters, a conclusion, a list of references, and appendices. The volume of the dissertation is 120 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I-бўлим (I часть, I-part)**

1. Pulatova S., Bebutova N. Research and development of a rational design for workwear for workers in hot climates. Monography. San Francisco, California, USA. B&M Publishing.- 2018., 90p.
2. Пулатова С.У., Бебутова Н.Н. Разработка метода проектирования и эффективной технологии изготовления спецодежды для работников агропромышленного комплекса Узбекистана. Монография, Бухара, издательство “Дурдона”, 2020 г., 120 С.
3. 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)
4. 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).
5. Shin I.G., Pulatova S.U., Bebutova N.N. Mathematical modeling and assessment of the tension state in the thread connection of workwear parts //EPRA International Journal of MULTIDISCIPLINARY RESEARCH (IJMR).October 2020. 383-389. (05.00.00; IF: 7.032)
6. Патент на промышленный образец № SAP 01949, от 26.12.2018 г. Специальная одежда для работников сельского хозяйства Узбекистана/ Пулатова С.У., Бебутова Н.Н

**II-бўлим (II часть, II-part)**

7. Sabokhat Pulatova and 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.
8. Пулатова С.У., Бебутова Н.Н. 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. 86-89.
9. Пулатова С.У., Ташпулатов С.Ш., Бебутова Н.Н. 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.
10. Пулатова С.У., Бебутова Н.Н. Bases of ergonomic design of clothes of a special purpose for workers of agro industrial complex of Uzbekistan International

scientific conference //“Innovative solution of engineering and technological problems of modern production” Бухара. 2019. С. 584-587.

11. Пулатова С.У., Ташпулатов С.Ш., Бебутова Н.Н. 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.

12. Шин И.Г., Пулатова С.У., Бебутова Н.Н. Создание равнопрочности 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. 251-254

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

14. Пулатова С.У., Бебутова Н.Н. Махсус кийимни ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш// «Yengil sanoatda fan-ta’lim va ishlab chiqarishning innovatsion yechimlari» Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. Бухоро, 2021 й., 1-том, 36-41 б.

15. Пулатова С.У., Ражабов О.И., Бебутова Н.Н. 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

16. Пулатова С.У., Бебутова Н.Н. «COREL ДРАУ» 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

17. Пулатова С.У., Бебутова Н.Н. 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. 139-146 б



Автореферат «Ўзбекистон тўқимачилик журналы» илмий техникавий  
журналы таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тиллардаги  
матнлар мослиги текширилди (18.10.2021й.)

Босишга рухсат этилди: 30.10.2021 й.  
Бичим 60x84  $\frac{1}{16}$ , “Times New Roman”  
Гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табағи: 3,25. Адади: 70. Буюртма № 71.  
ТТЕСИ босмаҳонасида чоп этилган.  
100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжахон кўчаси, 5-уй.







