

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ**

DSc.03/30.12.2019.T.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

УЛКАНБОЕВА ГУЛЧЕХРА ДИЛШАТОВНА

**ҚУРУВЧИЛАР МАХСУС КИЙИМИ ҲИМОЯ ХОССАЛАРИНИ
ОШИРИШ УСУЛЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

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
автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
по техническим наукам
Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
on technical sciences**

Улканбоева Гулчехра Дилшатовна

Қурувчилар махсус кийими ҳимоя хоссаларини ошириш усулларини
такомиллаштириш 3

Ульканбоева Гулчехра Дильшатовна

Совершенствование способов повышения защитных свойств спецодежды для
строителей..... 21

Ulkanbayeva Gulchekhra Dilshatovna

Improvement of methods of increasing protective properties of workwear for
builders 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works..... 42

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ**

DSc.03/30.12.2019.T.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

УЛКАНБОЕВА ГУЛЧЕХРА ДИЛШАТОВНА

**ҚУРУВЧИЛАР МАХСУС КИЙИМИ ҲИМОЯ ХОССАЛАРИНИ
ОШИРИШ УСУЛЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

05.06.04 –«Тикувчилик буюмлари технологияси ва костюм дизайни»

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

Тошкент-2021

Техника фанлари фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавазуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий Аттестация Комиссиясида В2020.3.PhD/Т1852 рақами билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент тўқимачилик ва энгил саноат институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Тошкент тўқимачилик ва энгил саноат институти ҳузуридаги Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида (www.titli.uz) ва «Ziyonet» ахборот-таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Мансурова Муниса Анваровна
техника фанлари доктори, доцент

Расмий оппонентлар:

Абдукаримова Машхура Абдураимовна
техника фанлари доктори, доцент

Набижоновна Наргиза Насимжановна
техника фанлари доктори, доцент

Етакчи ташкилот:

Бухоро муҳандислик-технология институти

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва энгил саноат институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc 03/30.12.2019.Т.08.01 – рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил «16» ноябрь соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил:100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжаҳон кўчаси, 5-уй. Тел.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz, Тошкент тўқимачилик ва энгил саноат институти маъмурий биноси, 222-хона).

Диссертация билан Тошкент тўқимачилик ва энгил саноат институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (113 - рақам билан рўйхатга олинган). Манзил:100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжаҳон кўчаси, 5-уй. Тел.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Диссертация автореферати 2021 йил «2» ноябрь куни тарқатилди.
(2021 йил «2» ноябрдаги 113 рақамли реестр баённомаси).



И.К.Сабиров

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

А.З.Мамагов

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

И.А.Набиева

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

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссетрацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Жаҳонда қурилиш соҳасини ривожланиши ва ишчиларни махсус кийимларга бўлган эҳтиёжни қондириш учун ишлаб чиқаришда энергия-ресурстежамкор технология ва техника воситаларини қўллаш етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда. Дунё миқёсида истеъмолчиларнинг махсус кийимларга бўлган талаби сезиларли даражада ортиб бормоқда. Мутахассисларнинг таҳлилига кўра, махсус кийимларнинг жаҳон бозоридаги улуши 2016 йилда 39,4 млрд. долларни, 2022 йилда 57,2 млрд. долларни ташкил этади. Шу билан бирга, белгиланган давр учун йиллик ўсиш сурати 6,4%ни ташкил қилади. Ишлаб чиқариш суратларининг ўсиши махсус кийимларни ишлаб чиқаришда инвестициялар хажмини кўпайтириш, иқтисодиётнинг ушбу соҳани ривожлантиришга қаратилган дастурларини амалиётга жорий этишни тақозо этади. Шу жиҳатдан қурувчилар махсус кийимини ишлаб чиқиш ва ҳимоя хоссаларини такомиллаштиришда энергия-ресурстежамкор техника воситалари ва қурилмаларидан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда тўқимачилик ва енгил саноати учун замонавий илм-фан ва техника ютуқларидан самарали фойдаланишни назарда тутадиган инновацион техника ва технологияларни ишлаб чиқиш, мавжудларини такомиллаштиришга йўналтирилган илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, жумладан махсус кийимларни ишлаб чиқариш технологияси илмий асосларини ривожлантириш, иш жараёнида махсус кийимга таъсир этувчи параметрларнинг оптимал кўрсаткичларини аниқлаш, рақобатбардош маҳсулотларнинг ассортименти кенгайтириш, маҳаллий хомашёлардан самарали фойдаланиш илмий ишланмаларини ишлаб чиқиш, шахсий ҳимоя воситаларининг эксплуатацион ишончлилигини таъминлаш ва хомашё сарфини камайтириш, ресурстежамкор инновацион технологияларни ишлаб чиқаришга жорий этишга тобора кўпроқ эътибор берилмоқда.

Республикамызда инновацион, янги технологияларни қўллаб маҳаллий хом ашёдан импорт ўрнини босувчи ва экспортга йўналтирилган юқори сифатли тўқимачилик маҳсулотларни ишлаб чиқариш юзасидан кенг қамровли чоратадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Бу борада 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «... миллий иқтисодиётни рақобатбардошлигини ошириш, энергия ва ресурслар харажатларини камайтириш, энергиятежамкор технологияларни кенг киритиш, ...принципиал янги турдаги маҳсулот ва технологияларни ўзлаштиришни йўлга қўйиш, шу асосда миллий маҳсулотларнинг ички ва ташқи бозорда рақобатбардошлилигини таъминлаш.»¹ бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан, тўртинчи йўналиш бўлимиш «Ижтимоий соҳани

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” Фармони

ривожлантириш», қурилиш бўйича барча мақсадли дастурларни амалга ошириш, қурувчилар махсус кийими ҳимоя хоссаларини ошириш усулларини такомиллаштириш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 13 мартдаги ПФ-5963-сон «Ўзбекистон Республикаси қурилиш соҳасидаги ислохотларни чуқурлаштириш бўйича чора-тадбирлар тўғрисида»ги Фармони, 2019 йил 16 сентябрдаги ПҚ-4453-сон «Енгил саноатни янада ривожлантириш ва тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришни рағбатлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, ва 2020 йил 27 ноябр даги ПҚ-6119-сон «2021-2025 йилларда Ўзбекистон Республикасининг қурилиш саноатини модернизация қилиш, жадал ва инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

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

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Махсус кийимни ишлаб чиқиш, эргономик мезонлар гуруҳи бўйича кийимнинг қатор сифат кўрсаткичларини баҳолаш бўйича илмий тадқиқотлар ва ишланмаларни тадқиқ этиш билан ҳорижда С.Оптнер (АҚШ), Дж.Джонс (АҚШ), Х.Морикава (Япония), Е.Мерт(Польша), С.Аннахем(Германия) шуғулланиш-ган. Турли хил мўлжалланишга эга кийимларни лойиҳалаш бўйича тизимли ёндашувнинг методологик асослари шакллантириш, “инсон-кийим-атроф-муҳит” тизимини ишлаши учун буюмларнинг мослик омиллари ва мезонлари номенклатураси тизимлаштириш бўйича тадқиқотлар Е.Б.Коблякова, проф. В.Е.Романов (Россия), З.С.Чубарова, П.П.Кокеткин, Е.Я.Сурженко, Р.Ф.Афанасьева, Б.Р.Рыскулова, А.А.Асланян, О.К.Терпенова томонидан ўтказилган.

Республикаמידа махсус кийимларни лойиҳалаш ва материал хусусиятларини ўрганиш бўйича тадқиқотлар Х.Х.Камилова, С.Ш.Ташпулатов, Ф.У.Нигматова, Т.Ж.Қодиров, С.У.Пулатова ва бошқалар томонидан бажарилган.

Етакчи олимлар ва соҳа мутахассислари махсус кийим ишлаб чиқишда эришган маълум ютуқлари ишлаб чиқаришда қўлланилиб келинаётган бўлсада, аммо шу билан бирга юқори ишончли ва фойдаланишда қулай бўлган ҳимоя воситаларини ишлаб чиқиш ва лойиҳа ечимини мақсадли танлаш бўйича тадқиқотлар етарлича ўтказилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг №И-8/2020 «Корхона шароитида ишлаб чиқариш учун мўлжалланган қурувчилар махсус кийими лойиҳа-

конструкторлик хужжатларини ишлаб чиқиш» мавзусидаги лойиха ишлари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади юқори эксплуатацион ишончлиликни таъминловчи қурувчилар махсус кийимини ҳимоя хусусиятларини ошириш усулларини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

қурилиш объектларида махсус кийимнинг қулайлигига таъсир этувчи хавфли ва зарарли омилларни аниқлаш, уларни таснифлаш учун қурувчилар меҳнат шароитини таҳлил қилиш;

амалдаги махсус кийим ва ШХВ (шахсий ҳимоя воситалари), шунингдек қўлланиладиган материаллар таҳлилинини ўтказиш, махсус кийимга нисбатан илмий асосланган талабларни ишлаб чиқиш;

махсус кийимнинг эргономик мувофиқлигини таъминлаш учун «қурувчи-махсус кийим ва ШХВ-қурилиш объекти» тизими элементларининг биокинематик ўзаро таъсирини тадқиқ қилиш;

баландликда ишлаш шароитида махсус кийим ҳимоя хусусиятларини оширувчи хавфсизлик қурилмаси конструкциясини такомиллаштириш;

хавфсизлик жилетини ишлаб чиқиш ва унинг эксплуатацион ишончлилигини тадқиқ қилиш;

хавони ушлаб туриш ҳисобига хавфсизлик жилети учун материалларни конфекционлаш усулларини ишлаб чиқиш;

тадқиқот натижаларини ишлаб чиқариш шароитида амалга ошириш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида махсус кийим ҳимоявий ва эксплуатацион кўрсаткичлари, қурувчиларнинг меҳнат шароитлари, қурилиш объектлари, махсус кийимга қўлланиладиган материаллар, ШХВ ва конструкциялар олинган.

Тадқиқотнинг предмети «қурувчи-махсус кийим ва ШХВ- қурилиш объекти» тизимининг функционал шароитларига мос келадиган махсус кийим ва ШХВ ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида махсус кийимни лойиҳалашда тизимли ёндашувнинг умумий методологияси, социологик тадқиқотлар ва кузатиш усуллари, материалларнинг физик-механик ва махсус хусусиятларини ўрганишнинг стандарт усуллари, математик статистика, Лагранж тенгламалари ва назарий механика, антроподинамик тадқиқотлар усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

қурувчилар ҳаракатларининг биокинематик тадқиқотлари асосида ҳаракатларнинг бурчак параметрлари қийматлари аниқланган, махсус кийим конструкциянинг динамик мослигини таъминлаш учун динамик эффект ва бурчак параметрлари орасидаги боғлиқликлар олинган;

қурувчилар хавфсизлик белбоғи конструкцияси ҳимояловчи жилет қўшиш ҳисобига такомиллаштирилган ва хавфсизлик белбоғи параметрларини ҳисоблаш боғланишлари ишлаб чиқилган;

курувчининг баландликдан қулаш пайтида юзага келадиган динамик юкни, тавсия этилган хавфсизлик қурилмаси ҳисобига камайтириш имконияти назарий асосланган;

хавфсизлик жилетининг эксплуатацион ишончилигини ошириш мақсадида материаллар пакети шакллантирилган ва жилет ичидаги хавони ушлаб қолиш эвазига мустақамлигини таъминловчи технологик ишлов бериш усуллари таклиф этилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

хавфсизлик жилетининг конструктив тузилиши ва технологик ишлов бериш усуллари ишлаб чиқилган;

махсус кийим конструкторлик-технологик ҳужжатлари тайёрланган, монтажчилар учун ҳимоя хусусиятлари яхшилانган махсус кийим комплектининг эталон намунаси тайёрланган, конструкциянинг рационал параметрлари аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончилиги диссертацияда шакллантирилган илмий ҳолатлар, принциплар, хулосалар ва тавсиялар, назарий ва экспериментал тадқиқот натижаларини бири-бирига мос келиши, апробация ва жорий қилинишидаги ижобий натижалар, шунингдек натижаларни солиштириш, баҳолаш критерийларига кўра, уларнинг адекватлигига, ўтказилган тадқиқотларнинг ижобий натижалари ва уларнинг кўриб чиқилаётган фан соҳасидаги маълумотларига қиёсий таҳлили билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти ҳаракатларнинг бурчак параметрлари қийматлари аниқланган, махсус кийим конструкциянинг динамик мослигини таъминлаш учун динамик эффект ва бурчак параметрлари орасидаги боғлиқликлар олинган, қурувчининг баландликдан қулаш пайтида юзага келадиган динамик юкни, тавсия этилган хавфсизлик қурилмаси ҳисобига камайтириш имконияти назарий асосланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти қурувчи-монтажчиларнинг хавфсизлик белбоғи конструкцияси ҳимояловчи жилет кўшиш ҳисобига такомиллаштирилганлиги, махсус кийим ва янги хавфсизлик қурилмасининг рационал конструкцияси ва ишончилигини таъминловчи технологик ишлов бериш усуллари ишлаб чиқилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Қурувчилар учун махсус кийимларнинг ҳимоя хусусиятларини ошириш усуллари такомиллаштириш бўйича олинган натижалар асосида:

курувчилар учун янги турдаги махсус кийим тайёрлаш конструкторлик-технологик ҳужжатлари, қурувчи-монтажчиларга экстремал вазиятлар учун хавфсизлик мосламаси конструкцияси «APPAREL» МЧЖ, «TOJINISO FAYZ» МЧЖ хусусий корхоналарида кийим конструктив ва технологик ечимлари ишлаб чиқаришга татбиқ қилинган («O`zto`qimachilik sanoat» уюшмасининг 2021 йил 07 июльдаги № 03/25-2079 маълумотномаси). Натижада материал ҳаражатларининг 1,5 марттагача камайтиришга эришилган;

курувчилар учун янги турдаги махсус кийим тайёрлаш ресурстежамкор технологияси «NURAFSHON NUR» хусусий корхонасида татбиқ қилинган. Натижада маҳсулот нархини импорт нархига нисбатан 2 баробар арзонлаштиришга имконият яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 4 та халқаро ва 5 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 18 та илмий ишлар, шулардан. Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 8 та мақола, улардан 1та SCOPUS журналида чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиш ва ҳажми. Диссертация иши кириш, тўртта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари, шунингдек объекти ва предмети шакллантирилган, республикада фан ва техника тараққиётининг устувор йўналишларига мувофиқлиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, тадқиқот натижаларини амалиётга тадбиқ этиш, нашр қилинган ишлар ва диссертациянинг таркиби бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Хавфсизлик даражаси юқори бўлган қурувчилар махсус кийимини ишлаб чиқиш масаласини шакллантириш**» деб номланган биринчи бобида мавзу билан боғлиқ илмий тадқиқотлар шарҳи ва адабиётлар таҳлили келтирилган.

Амалдаги махсус кийимларни афзалликлари ва камчиликларини аниқлаш учун қурилиш объектларининг меҳнат шароитлари, мавжуд ассортиментнинг эксплуатация шартлари, қўлланадиган материаллар хусусияти ва унинг кўрсаткичларини хорижий аналоглари билан таққосланди.

«Меҳнат шароитларини ўрганиш» номи остида умумлаштирилган тадқиқотлар натижалари таҳлили, функцияси билан фарқланувчи қурувчилар махсус кийими ва ШХВ ни лойиҳалашда дастлабки техник талабларни ишлаб чиқиш учун асос бўлиб хизмат қилди.

Тошкент шаҳридаги қурилиш объектларининг ўзига хос меҳнат шароитларини ўрганиш қурувчиларга таъсир кўрсатадиган хавфли ва зарарли омилларни аниқлаш ва тизимлашга имкон берди. Хавфли ва зарарли ишлаб чиқариш омиллари уч гуруҳга бўлинди:

ишлаб чиқариш омиллари – хавфли (қурувчига таъсири унинг шикастланишига олиб келиши мумкин) ва зарарли (қурувчига таъсири унинг касалланишига олиб келиши мумкин) омилларни ўз ичига олади;

бахтсиз ҳодиса туфайли юзага келадиган омиллар, касбий касалликларни ривожланишига ва ишлаб чиқариш жароҳатланиш хавфини оширишга сабаб булади;

меҳнат фаолияти билан боғлиқ омиллар, эргономикани ҳисобга олувчи (иш ритми, иш ҳаракатлари), руҳий босим (ортиқча иш вақти, етарли маълумотга эга бўлмаслик), ижтимоий характерга эга (турғунсиз иш билан бандлилик, чекланган ижтимоий қўллаб – қувватлаш).

Қурилиш ташкилотларида ишчилар орасида ўтказилган сўровнома натижалари бўйича ҳозирги мавжуд махсус кийимдаги камчиликлар ва қурувчиларнинг талаблари аниқланди. Сўровномани таҳлил қилиш ва меҳнат шароитларини ўрганиш натижалари асосида қурувчилар учун махсус кийим ва ШХВ ҳимоя хусусиятларини яхшилаш зарурияти белгиланди.

Қурувчиларнинг меҳнат шароитини таҳлил қилиш, «қурувчи-махсус кийим ва ШХВ-қурилиш объекти» тизими элементларини ишлаш шароити қурувчилар иш ҳаракатининг интенсивлиги ва характери бўйича ўта экстремал эканлиги ва ишончли ҳимояни талаб қилишини аниқлашга имкон берди.

Диссертациянинг «**Қурувчи-махсус кийим ва ШХВ-қурилиш объекти тизим элементларининг биокинематик ўзаро таъсирини ўрганиш**» номли иккинчи боби қурувчилар махсус кийимининг маълум даражадаги динамик мослигини таъминлаш усулини ишлаб чиқишга бағишланган. Қурувчи-махсус кийим ва ШХВ-қурилиш объекти эргономик тизими динамик жараёнларда намоён бўлганлиги сабабли, конструкцияга асосий эргономик талаб ва махсус кийим конструктив параметрларини танлашда хал қилувчи омил бўлиб ишчининг ўзига хос меҳнат шароитида экстремал ҳаракатларига динамик мосликни таъминлаш ҳисобланади.

Махсус кийимнинг эргономик мослигини керакли даражада таъминлаш учун қурувчиларнинг баландликда тез-тез бажарадиган иш ҳаракатларини ўрганиш мақсадга мувофиқдир. Қурилиш ишларини бажаришда ишчиларнинг характерли ҳаракатлари ўрганилди, бу динамик мосликни таъминловчи эргономик ва рационал конструкцияни ишлаб чиқишда ўлчам белгилари учун керакли динамик ўзгаришларни аниқлаш имконини берди. Қоматнинг жисмоний имкониятларидан келиб чиқиб маълум бир ҳаракат ҳолатни сақлаган ҳолда, иш ҳаракатлари бурчак параметрларининг максимал ва минимал қийматлари аниқланди, ўлчам белгиларидаги динамик ўсишлар ҳисобланди. Белгиланган ҳаракатлар учун ўлчам кўрсаткичлар динамик эффектлари ва қоматнинг бурчак параметрлари орасидаги боғлиқлик ўрганилди (1а-расм, 1б-расм, парча).

Ўлчам олиш техникаси антропометрик тадқиқотлар тавсиясига мувофиқ амалга оширилди. Тадқиқот объекти сифатида кичик ва ўрта ёш гуруҳига мансуб (18-35 ёш) эркаклар қомати танланди.

Динамик эффект қиймати қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланди:

$$d_{ij} = \frac{d_{ij}^d - d_{ij}^s}{d_{ij}^s} \cdot 100$$

бу ерда, j -қоматнинг i -ўлчам белгидаги d_{ij} – нисбий динамик эффекти $0 = 1, 2, \dots, 50$), %;

d_{ij}^d , d_{ij}^s - величини i - ўлчам белгисининг статик ва динамик ҳолатдаги қиймати j -қомат учун, см.

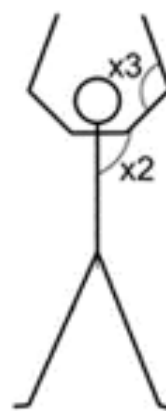
Тажриба маълумотларини қайта ишлашда динамик эффектларнинг тахминий ўртача қийматлари d_{ij} ни ҳисоблаш имконини берадиган математик статистика усуллари қўлланилди.



$$d_{\min}^{\text{Дн}} = 2,4 \quad \text{при} \quad X1_{\min} = 10^{\circ}$$

$$d_{\max}^{\text{Дн}} = 13,4 \quad \text{при} \quad X1_{\max} = 70^{\circ}$$

1а-расм. Оёқни вертикал ўққа нисбатан суришда динамик эффект қийматининг ўзгариши. 1-Ҳолат.



$$d_{\min}^{\text{Шп}} = 5,3 \quad \text{при} \quad X2_{\min} = 90^{\circ}$$

$$d_{\max}^{\text{Шп}} = -35,3 \quad \text{при} \quad X2_{\max} = 170^{\circ}$$

$$d_{\min}^{\text{Дрзап}} = -0,06 \quad \text{при} \quad X3_{\min} = 90^{\circ}$$

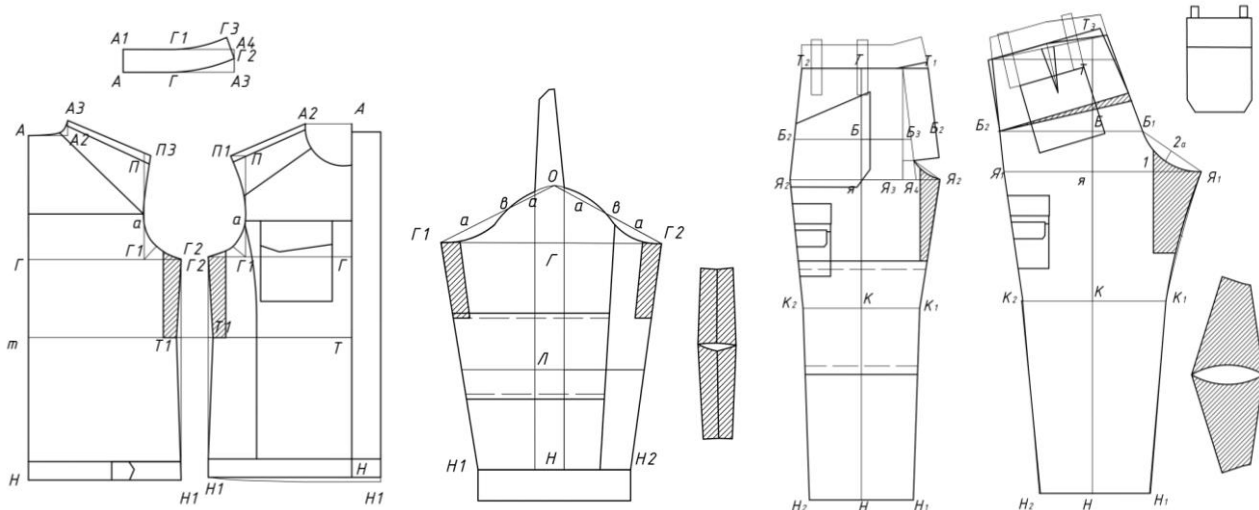
$$d_{\max}^{\text{Дрзап}} = 4,7 \quad \text{при} \quad X2_{\max} = 180^{\circ}$$

1б-расм. Қўллар юқорига кўтарилганда динамик эффект қийматининг ўзгариши. 2-Ҳолат

Антроподинамик тадқиқотлар натижасида максимал динамик таъсир орқа ва кўкрак соҳаларида, елка бўғимида кузатилиши аниқланди. Кўртка деталларини қоматда динамик мослигини таъминлашда қуйидаги бурчак параметрлари таъсир кўрсатади: қўлни юқорига кўтаришда $X2$ (елка ва тана вертикал ўқи орасидаги бурчак), $X3$ (елка ва билак орасидаги бурчак). Шим деталларининг динамик мослигини таъминлашга оёқни вертикал ўққа нисбатан ён томонга суришда $X1$ бурчак параметри (бўкса ва тана вертикал ўқи орасида) таъсир кўрсатади.

Олинган биокинематик параметрлар асосида конструктив қўшимчалар танлаб олинди ва қурувчининг баландликда ҳаракат эркинлигини оширадиган конструктив элементлар таклиф этилди: кўртка конструкциясида орқани бўшатиш, орқа ва олд ён қисмларида ва енг қўлтиқ ости орқа бурчагида эластик

қўймадан фойдаланиш, тирсак қисмида бўртма шакл ҳосил қилувчи қўймалар қўллаш; шим конструкциясида орқа бўлак ўрта қирқими узунлиги бўйлаб бўшатиш, қадам юқори қирқимида эластик қўйма қўллаш, тизза букилишни таъминлаш мақсадида тизза қисмига бўртма шакл ҳосил қилувчи қўймалар қўллаш. Куртка ва шимнинг конструкцияси экспериментал намуналари тайёрланди (2-расм).



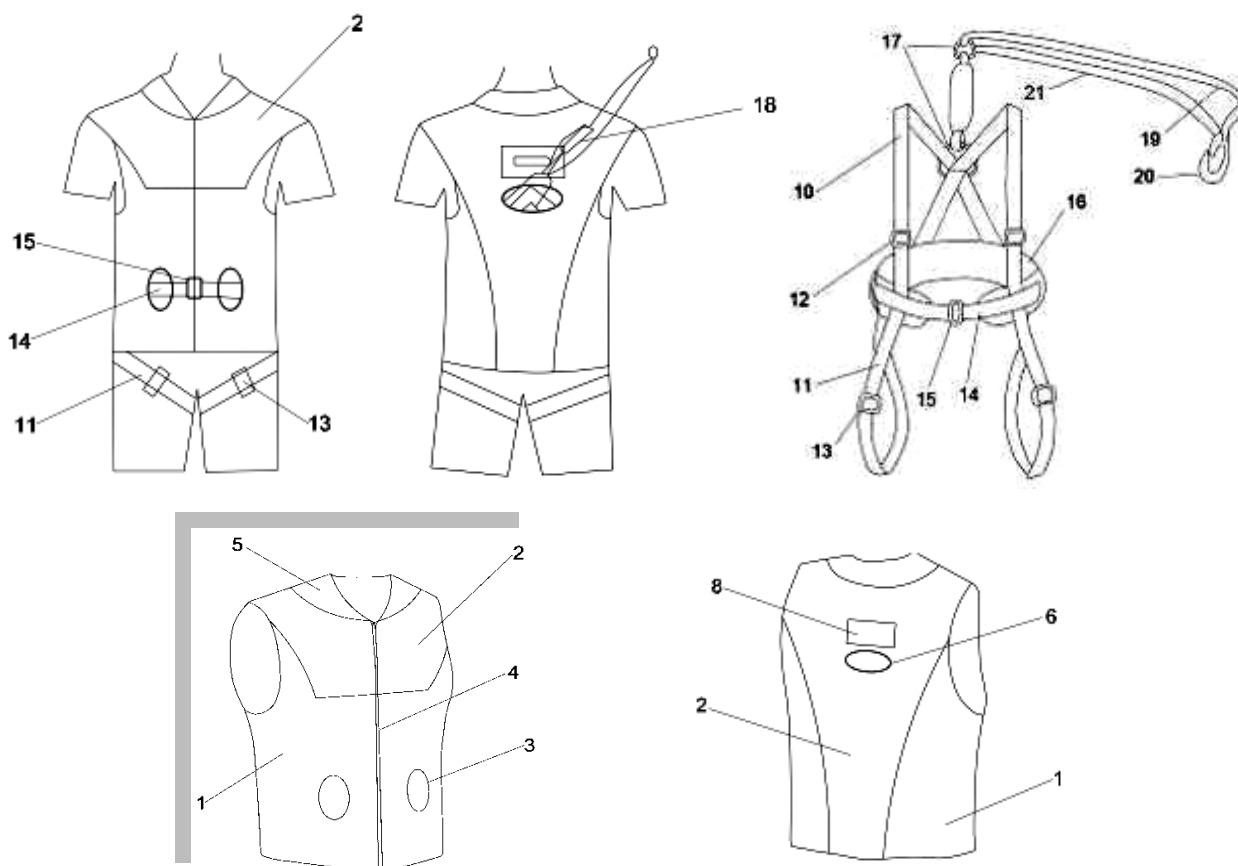
2-расм. Қурувчи-монтажчилар учун махсус кийими комплекти конструкцияси

Қурилиш-монтаж ишларини бажаришда қурувчилар хавфсизлигини таъминлаш, уларни ҳимоя қилиш, баландликдан қулаш олдини олиш мақсадида шахсий ғимоя воситалари билан биргаликда хавфсизлик белбоғларидан фойдаланилади. Баландликдан йиқилиш ҳолатида ҳосил бўлган катта динамик кучлар натижасида жароҳатланиш хавфи мавжуд. Тегишли аҳамиятга эга бўлган яна бир муҳим омил – бу қулашнинг кескин тўхташидан кейин содир бўладиган маятник эффекти. Тана осилган ҳолатда чайқалиб, бино деворлари, конструкцияларига урилиши мумкин. Бундай хавфли вазиятларда хавфсизлик белбоғи ишчини тўлиқ ҳимоя қила олмайди. Хавфсизлик белбоғининг ҳимоя хусусиятларини яхшилаш ва эксплуатацион ишончликни ошириш қуйидаги масалалар ечимини талаб қилди:

- 1) баландликдан қулаш пайтида инсон танасига таъсир қилувчи динамик юкни янги энергия ютувчи қурилмалардан фойдаланиш эвазига камайтириш;
- 2) ишчининг баландликдан қулаш паутида ҳосил бўладиган динамик юк таъсирини камайтириш мақсадида хавфсизлик белбоғининг ёрдамчи элементлари ва мосламалари параметрларини ҳисоблаш;
- 3) ҳимояловчи жилет ва хавфсизлик белбоғини биргаликда комплектини ишлаб чиқиш.

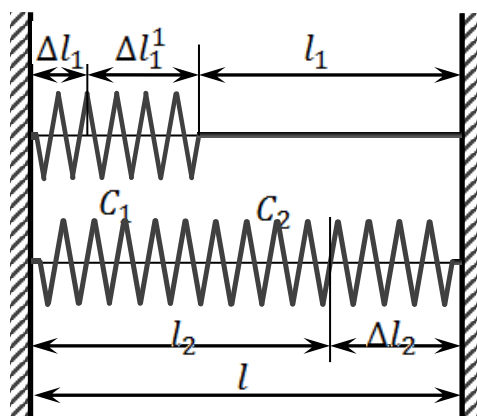
Қўйилган вазифалар хавфсизлик белбоғи конструкциясини такомиллаштириш орқали амалга оширилди. Конструкция моҳияти шундан иборатки, хавфсизлик қурилмаси ҳимояловчи жилет ва унга ўрнатилган хавфсизлик белбоғидан иборат. Конструкция ўз ичига олд ва орт бўлак 1, олд ва орт бўлак шишадиган қисми 2, олд қисмда белбоғ учун тешик 3, молния тасмали тақилма 4, ёқа 5, орт қисмда белбоғ учун тешик 6, кислородли баллонча 7, баллонча ўрнатиш жойи 8, баллон клапанини очиш учун чека 9,

елка тасмаси 10, сон қисми тасмаси 11, елка тасмаси тақилма пряжкеси 12, сон қисми тасмаси тақилма пряжкеси 13, белбоғ 14, белбоғ пряжкеси 15, қўшимча белбоғ 16, тақсимловчи халқа 17, амортизатор 18, арқон 19, карабин 20, қўшимча ўрнатилган резинали амортизатор 21. Бинобарин қўшимча резина амортизатор узунлиги асосий амортизатор ва арқон узунлигидан 15-20%га кам. Хавфсизлик белбоғида баландликдан қулаш ва осилиб қолганда, ҳимояловчи жилет махсус баллонча ёрдамида бир зумда шишади ва ишчини бино конструкцияларига урилиб жароҳат олиш эҳтимолидан ҳимоя қилади. Хавфсизлик қурилмаси биринчи навбатда бўйин, умуртқа, кўкрак қафасини ҳимоялашга қаратилган. Жилет ва белбоғ бутун кийим сифатида ишлатилади, лекин кийим конструкцияси қисмларга бўлинганлиги сабабли, ишдаги вазиятига қараб уларни бир-биридан алоҳида фойдаланиш мумкин. Конструкция ишчининг юқори даражадаги ҳимоясини таъминлайди.



3-расм. Хавфсизлик қурилмасининг конструктив тузилиши схемаси

Ишчининг баландликдан қулашини юмшатиш мақсадида хавфсизлик белбоғларида чекланган деформацион хусусиятларга эга амортизатор ишлатилади. Янада ишончли ҳимояни таъминлаш учун ишчилар оғирлигини ўзгаришини ҳисобга олган ҳолда қўшимча резина-мато амортизатор таклиф этилди. Қўшимча амортизатордан фойдаланишнинг афзаллиги шундаки, баландликдан тушиш вақтида танага таъсир қиладиган ва юзага келадиган динамик юкни камайтиради. Қўшимча амортизатор арқон узунлигига нисбатан 15-20% га қисқароқ. 4-расмда хавфсизлик қурилмасининг арқон ва қўшимча амортизаторини ўрнатиш ҳисоб схемаси келтирилган.



4-расм. Хавфсизлик қурилмасининг арқон ва қўшимча амортизаторини ўрнатиш ҳисоб схемаси

Ҳисоб схемасига кўра амортизатор билан осма арқон умумий узунлиги куйидагича,

$$l = l_1 + l_1' + \Delta l_1 \quad (1)$$

бунда, l_1 – осма арқон қаттиқ қисми узунлиги; l_1' – амортизатор бошланғич қисми узунлиги; Δl_1 – амортизаторнинг максимал деформацияси.

Шунга кўра қўшимча амортизатор узунлиги:

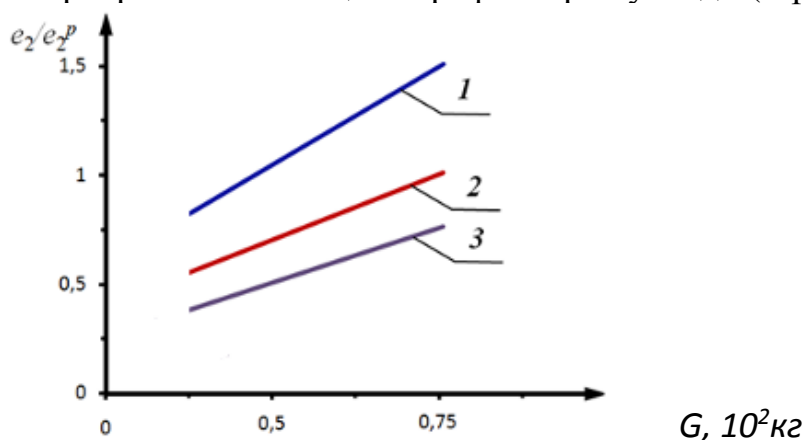
$$l = l_2 + \Delta l_2 \quad (2)$$

бунда, l_2 – бошланғич зонадаги қўшимча амортизатор узунлиги; Δl_2 – қўшимча амортизаторнинг максимал деформацияси.

Ишчининг оғирлигидан юк осма арқонга ва қўшимча амортизаторга тенг тақсимланишини, шунингдек осма арқон узунлиги қўшимча амортизатор узунлигидан 15-20% га кўпроқ эканлигини ҳисобга олсак, куйидагиларни оламиз

$$l_2 = (5,0 \div 6,8) \left[\frac{G}{2} \left(\frac{1}{c_1} - \frac{1}{c_2} \right) - l_1' \right] \quad (3)$$

бунда, G – ишчининг оғирлик кучи, c_1 , c_2 – арқон амортизатори ва қўшимча амортизатор бикрлик коэффициенти. Масалани сонли ечими асосида ҳимоя мосламаси параметрларининг боғлиқлик графиклари тузилди (5-расм).



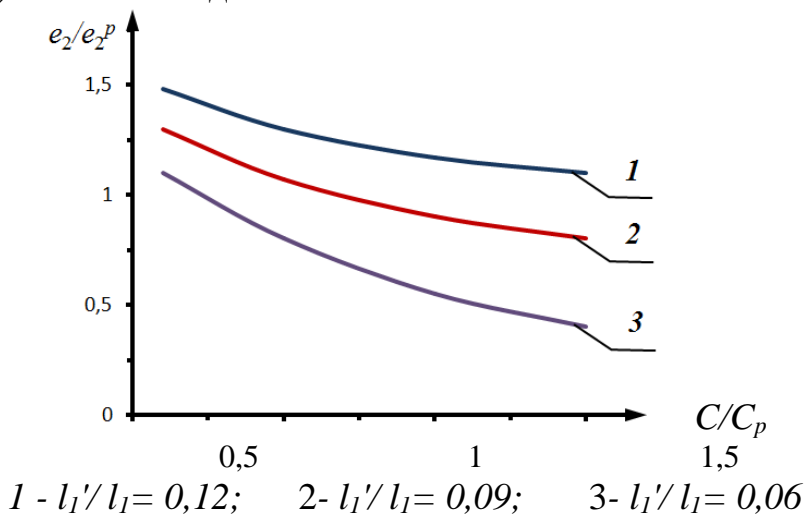
$$1 - \frac{c}{c^p} = 0,65; \quad 2 - \frac{c}{c^p} = 1,1; \quad 3 - \frac{c}{c^p} = 1,5$$

5-расм. Қўшимча амортизатор нисбий узунлигининг ўзгариши ишчининг оғирлик кучи ва амортизатор бикрлигига боғлиқлик графиклари

Қурилган графиклар таҳлили шуни кўрсатдики, ҳимоя мосламасида ишлайдиган ишчининг оғирлиги ошиши билан у қўшимча амортизатор узунлигини ортишига олиб келади, оғирлик G $0,50 \cdot 10^2$ кг дан $0,75 \cdot 10^2$ кг гача ортганида l_2/l_2^p қийматлари 0,23 дан 0,74 гача чизиқли қонуниятда ортиб боради. $c_1/c_1^p=1,5$; $c_2/c_2^p=1,5$ бўлганда амортизаторлар бикрлик коэффициентларининг c/c^p қийматлари 1,5 гача кўтарилиши билан l_2/l_2^p , қийматлари пасаяди.

Бикрлик коэффициентларини нисбати $c/c_p=0,65$ тенг белгиланганда амортизаторнинг нисбий узунлиги 0,38 дан 1,52 гача кўтарилади. Бу шуни англатадики, ишчининг оғирлиги ортиши билан амортизаторларнинг бикрлик хусусиятларини ошириш керак. $G \geq 70$ кг бўлганда, $c/c_p=(1,1 \div 1,2)$ ва $l_2/l_2^p=(0,9 \div 1,2)$ танлаш тавсия этилади.

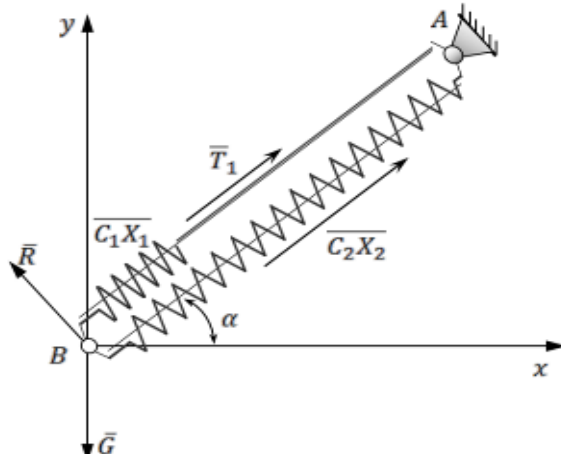
6-расмда қўшимча амортизатор нисбий узунлиги ўзгаришининг амортизатор бикрлик коэффициенти ўзгаришига график боғлиқликлари келтирилган. Графиклар таҳлиliga кўра, c/c_p 1,5 гача ортганда l_2/l_2^p қийматлари чизиқли қонуниятда 1,12 дан 0,36 гача пасаяди. Арқоннинг ушбу қисмидаги ўсиши деформациясининг кучайишига ва шунга мос равишда қўшимча амортизатор узунлигининг ошишига олиб келади. Шунда $l_1'/l_1=0,12$ да l_2/l_2^p қиймат 1,47 до 1,05 гача пасаяди. Шунинг учун тавсия этиладиган параметрлар қуйидагича $c/c_p=(0,8 \div 1,0)$; $l_1'/l_1=(0,1 \div 0,12)$ бўлади, бунда $l_2/l_2^p=(0,9 \div 1,1)$ таъминланади.



6-расм. Қўшимча амортизаторнинг нисбий узунлигидаги ўзгаришларнинг амортизатор бикрлик коэффициентининг ўзгаришига боғлиқлик графиклари

Хавфсизлик мосламасининг ишлаш пайтида арқоннинг таранглигини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга. Арқоннинг таранглик қийматиға қараб, уни тайёрлаш технологияси аниқланади. Шу билан бирга, арқоннинг узилишга бардошлиги, ундаги чоклар қатори жойлашиши ҳам эътиборға олинади. Арқондаги тортиш кучини аниқлаш учун ҳисоб схемаси тузилди ва мувозанат шарти кўриб чиқилди. 7-расмда хавфсизлик мосламаси арқони таранглигини ҳисоблаш схемаси келтирилган. Ҳисоб схемасига мувофиқ, хавфсизлик мосламасига қуйидаги кучлар таъсир қилади: G – ишчининг оғирлиги; T_1 – арқоннинг (l_1 узунликдаги қаттиқ қисмида) таранглиги; C_1x_1 – арқондаги

амортизаторнинг эластиклик кучи; C_2x_2 – қўшимча амортизаторнинг эластиклик кучи; R – тақсимлаш халқасининг реакция кучи.



7-расм. Ҳавфсизлик мосламасининг арқони таранглигини ҳисоб схемаси

Бунда барча кучларни X и Y координата ўқларига проекцияларини оламиз:

$$\begin{aligned} \Sigma F_i(X) &= (c_1x_1 + c_2x_2)\cos \alpha + T_1\cos \alpha - R\sin \alpha = 0; \\ \Sigma F_i(Y) &= -G + (c_1x_1 + c_2x_2)\sin \alpha + T_1\sin \alpha + R\cos \alpha = 0 \end{aligned} \quad (4)$$

α – X ўқига нисбатан арқон оғиш бурчаги

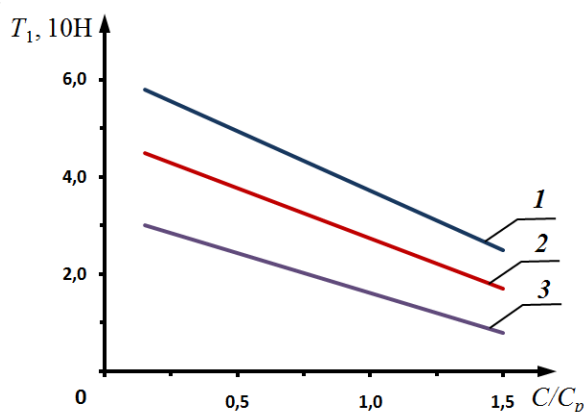
Системадаги (4) R ни қисқартириб қуйидагини оламиз:

$$-G + (c_1x_1 + c_2x_2)\sin \alpha + T_1\sin \alpha + \frac{T_1\cos \alpha + (c_1x_1 + c_2x_2)\cos \alpha}{\sin \alpha} \cdot \cos \alpha = 0 \quad (5)$$

Олинган (5) ни баъзи ўзгартишлардан сўнг, ҳавфсизлик мосламаси арқони кучланишини аниқлаш ифодасини оламиз

$$T_1 = G\sin \alpha - c_1x_1 - c_2x_2 \quad (6)$$

Шуни таъкидлаш керакки, (6) бўйича арқоннинг таранглиги асосан ишчининг оғирлигига, амортизатор таранглик кучига, шунингдек арқоннинг x ўқида оғиш бурчагига боғлиқдир. Олинган (6) ни сонли ечими натижасида параметрларнинг боғлиқлик графиклари қурилди. Унга кўра ҳавфсизлик мосламаси арқони таранглиги қийматини танлаш ва тавсия қилиш мумкин.



1 – $G=75\text{кг}$; 2 – $G=65\text{кг}$; 3 – $G=55\text{кг}$

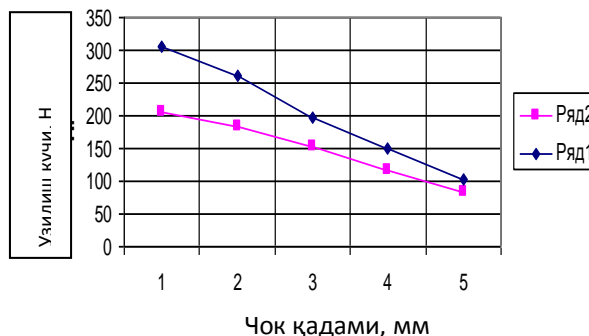
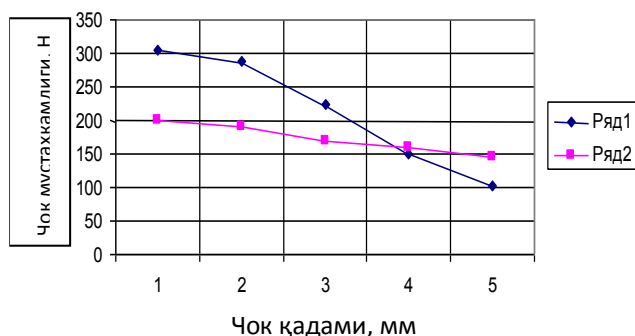
8-расм. Арқон таранглиги ўзгаришининг ишчи оғирлиги ўзгаришида амортизатор каттиқлик коэффициенти ўзгаришининг боғлиқлик графиклари

8-расмда ишчи оғирлигининг ўзгаришида арқон таранглигининг амортизатор бикрлик коэффицентини ўзгаришига боғлиқлиги графиклари кўрсатилган.

Олинган графиклар таҳлили шуни кўрсатдики, амортизатор каттиқлик коэффицентини $c/c_p=0,25$ дан $c/c_p=1,5$ гача ортганида, ишчининг оғирлиги 55кг бўлганда, арқон таранглиги 31,2Н дан 6,8Н гача чизикли қонуният асосида камаяди. Ишчининг оғирлиги 75 кгни ташкил қилганда, арқон таранглиги 58,9Н дан 21,3Н гача камаяди. Бу шуни англатадики, ишчининг катта оғирлигида бикрлиги катта амортизатор танлаш керак бўлади. Шунинг учун тавсия этиладиган қийматлар $c/c_p=(0,8\div 1,0)$ бўлиб, унда $T1 \leq (25 \div 40)$ Н арқоннинг таранглиги таъминланади.

Диссертациянинг «Қурувчилар махсус кийими учун материаллар пакетини шакллантириш» мавзусидаги учинчи бобида хавфсизлик жилети учун ишлатиладиган материаллар характеристикаси келтирилди. Кийимнинг вазифаси ва эксплуатация шароитларини ҳисобга олган ҳолда материалларга талаблар шакллантирилди.

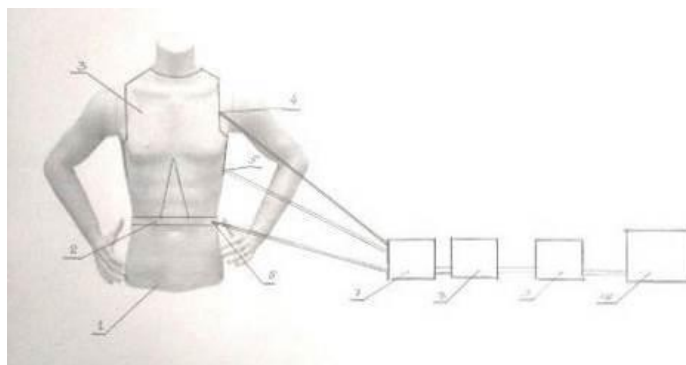
Хавфсизлик жилетининг бириктирувчи чокларининг мустаҳкамлиги ошириш ва герметизациялаш бўйича тажрибалар ўтказилди. Бунда чокларнинг узилишга мустаҳкамлиги синови ГОСТ 3813-72 талаблари бўйича стандарт усулда олиб борилди. Намуналарда полиамид иплар ва 100-рақамли игна ёрдамида чок орасига герметик лента қўйиб бириктирма, қўйма, бостирма чоклар бажарилди. Баҳя узунлиги 2мм дан 5мм гачани ташкил этди. Тажриба натижасида чокларнинг график боғлиқликлари қурилди ва таҳлил қилинди (9-10-расмлар). Графикдан кўриш мумкинки, баҳя узунлиги ошган сари чок мустаҳкамлиги камаяди. Тажриба натижасида хавфсизлик жилетининг эксплуатацион мустаҳкамлигини ва ишончлилигини таъминловчи технологик ишлов бериш тартиблари аниқланди.



9-расм. Чок мустаҳкамлигининг баҳя узунлигига боғлиқлиги танда ипи йўналиши бўйича. Қатор 1- герметик билан, қатор 2– герметиксиз

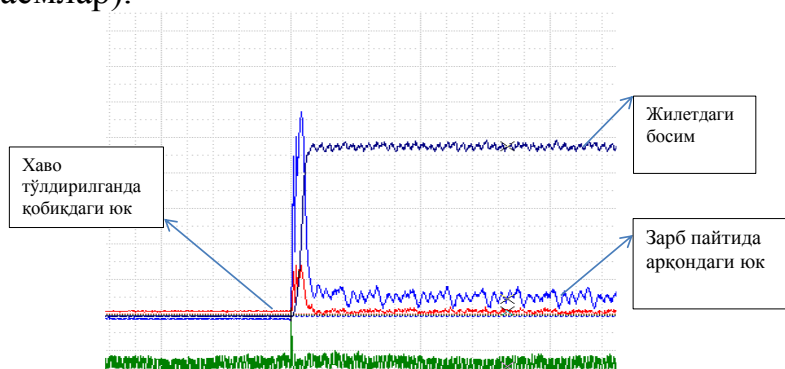
10-расм. Чок мустаҳкамлигининг баҳя узунлигига боғлиқлиги арқоқ ипи йўналиши бўйича. Қатор 1- герметик билан, қатор 2– герметиксиз

Ишлаб чиқилган жилет конструкцияси мустаҳкамлигини текшириш учун лаборатория шароитида матонинг ипли бириктирилган жойларидаги зарба юки ва узиш кучи таъсирини ўлчаш усули таклиф этилди. (11-расм).

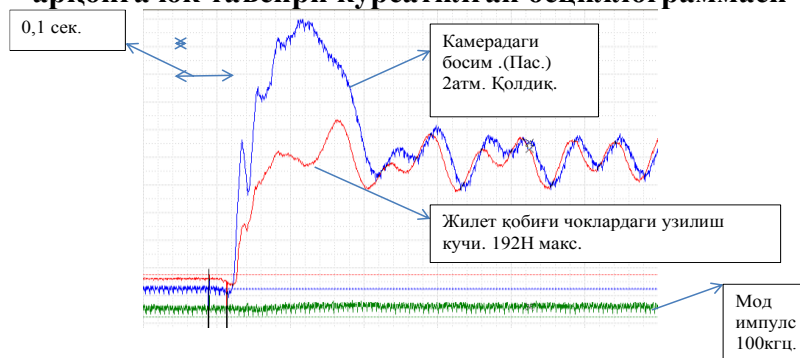


11-расм. Зарба пайтида жилетга тушадиган юкни ўлчайдиган тажрибавий ўлчов қурилмасининг структуравий схемаси

Манекенга 1 кийдирилган жилет 3 қобиғи камерасидаги босимни ўлчаш учун тикилган чок жойларида юк параметрларини ўлчаш учун ўлчов элементлари ва мосламалар ўрнатилди: 2-осма арқон билан белбоғ ва пиропатронни ишга тушириш датчиги, 4-чокка тушадиган юкни ўлчайдиган датчик, 5-камерадаги босим датчиги, 6-осма арқон юкининг назорат датчиги, 7-вақтни белгиловчи кучайтиргич, 8-моментомер ва АПЧ модулятор, 9- рақамли ўзгартиргич LTR-154, 10- компьютер. Жилетни керакли хажмда ҳаво билан тўлдириш 2атм. 0,3 секундни ташкил этади. Ҳаво билан тўлдирилганда жилет диаметри 53мм ни ташкил этади. Танда бўйича узилиш кучи 6 атм. Жилетни ҳаво билан тўлдирилган пайтдаги унга таъсир этувчи ички босим ва ташқи зарба кучи таъсири осциллограммаларда кўрсатилган. (12-13-расмлар).



12-Расм. Ишчининг баландликдан қулаш пайтида ҳаво тўлдирилгандаги жилет ва осма арқонга юк таъсири кўрсатилган осциллограммаси

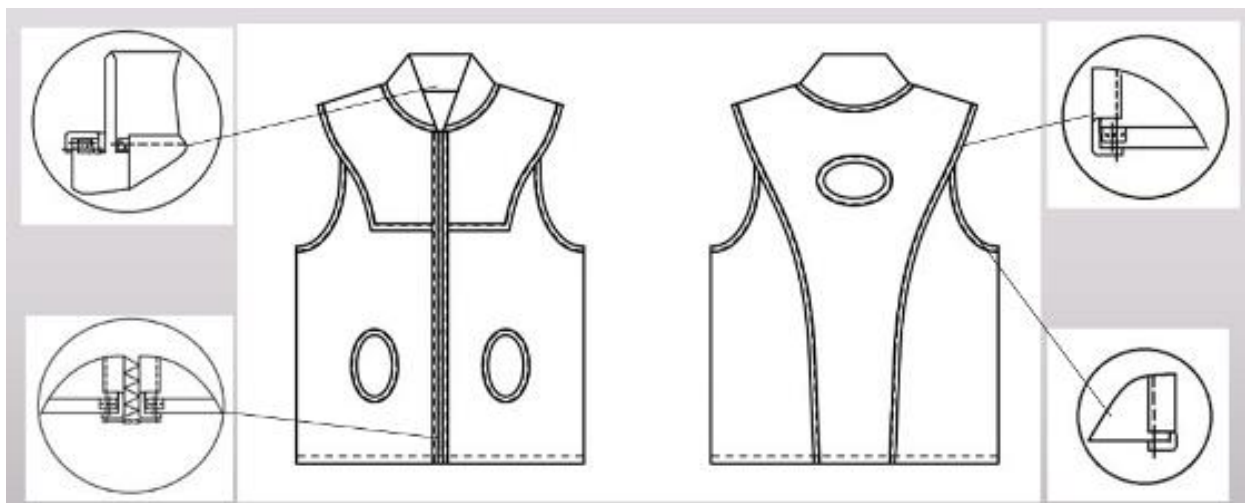


Юк таъсири ўлчами 700 Н оғирликдаги манекен учун ўлчанган

13-расм. Жилетдаги манекеннинг 2 метр баландликда бино конструкциясига урилгандаги жилет қобиғига юк таъсири осциллограммаси

Тадқиқот натижалари ҳимояловчи жилет мустаҳкамлиги ва ишончлилигини таъминлайдиган технологик ишлов бериш тартибини аниқлашга ёрдам берди.

Диссертациянинг «**Қурувчилар учун махсус кийими комплектини ишлаб чиқиш**» мавзусидаги тўртинчи бобида куртка комбинезон ва жилетдан иборат қурувчилар учун махсус кийим комплекти конструкцияси ишлаб чиқилди. Хавфсизлик жилети мустаҳкамлигини оширувчини технологик ишлов бериш усуллари таклиф этилди (14-расм), монтажчилар учун махсус кийим техник хужжатлари ва иқтисодий самарадорлик ҳисобланди.



14-расм. Хавфсизлик жилетига технологик ишлов бериш усуллари

«ТОЛНИСО FAYZ», «APPAREL» МЧЖ корхоналарида янги модел намуналари тайёрланди. Ишлаб чиқилган махсус кийимнинг статик ва динамик мослигини баҳолашда мутахассислар томонидан кийимнинг қурувчилар қоматига яхши ўрнашганлиги, конструкциянинг баланси яхшилиги ва ишончлилиги, ҳаракатда қулайлиги (қурувчиларга хос бўлган турли ҳаракатларни амалга оширишда) ижобий таъкидланди.

Диссертация иши натижаларини ишлаб чиқаришга татбиқ этишда йиллик иқтисодий самара 543873 минг сўмни ташкил этди.

ХУЛОСА

Диссертация мавзуси бўйича ўтказилган тадқиқотлар натижалари қуйидагилардан иборат:

1. Қурилиш объектларининг меҳнат шароитининг таҳлили «қурувчи – махсус кийим ва ШХВ – қурилиш объекти» тизимини ишлаш шароитига таъсир қилувчи ташқи ва ички омилларни шакллантиришга ва уларнинг қурувчиларга таъсир даражасини камайтириш йўллари аниқлашга имкон берди.

2. Ўтказилган сўров натижаларига кўра ассортимент танлашда респондентларнинг афзалликлари, конструктив-техник ечими хусусиятлари,

нархлар диапазони аниқланиб, эксплуатация шароитларига мос келувчи хусусиятлар номенклатурасини шакллантиришда асос бўлиб хизмат қилди.

3. Қурувчи-монтажчилар ишчи харакатлари тадқиқ қилинди, тадқиқотлари асосида харакатларнинг бурчак параметрлари қийматлари аниқланди, махсус кийим конструкциянинг динамик мослигини таъминлаш учун динамик эффект ва бурчак параметрлари орасидаги боғлиқликлар олинди.

4. Қурувчилар учун хавфсизлик қурилмасида ишчи оғирлиги, арқон ва амортизатор узунликлари, ҳамда уларнинг бикрлик коэффициентларини инобатга олиб қўшимча амортизаторнинг узунлигини аниқлаш формуласи тавсия қилинди. Қўшимча амортизаторнинг нисбий узунлигини ўзгариши ишчи оғирлигини ва амортизаторлар бикрликларига боғлиқлик графиклари олинди.

5. Хавфсизлик қурилмасида ишчини мувозанат шартига асосан арқонни таранглигини аниқлаш формуласи олинди. Арқон таранглигини ўзгаришини бикрлик коэффициентларига боғлиқлик графиклари ишчи оғирлигини инобатга олиб қурилди.

6. Махсус қопламали матодан тайёрланган хавфсизлик жилетининг бириктирувчи (бириктирма, қўйма, бостирма) чокларининг мустаҳкамлиги ошириш ва герметизациялаш бўйича тажрибалар ўтказилди, унинг натижасида махсулотнинг мустаҳкамлигини ва ишончлилигини таъминловчи технологик ишлов бериш тартиблари аниқланди.

7. Хавфсизлик жилети устки қатламига ишчи танасига босим таъсирининг назарий модели ишлаб чиқилди, математик модел, методика, геометрик параметрларини ҳисоблаш алгоритми келтирилди.

8. Хавфсизлик қурилмаси комплекти конструкцияси, шунингдек истеъмолчи талабларига ва тадқиқот натижаларига мос янги кийим узелларининг конструктив-техник ва технологик ечимлари ишлаб чиқилди.

9. Қурувчи-монтажчилар махсус кийими ва хавфсизлик қурилмаси комплекти конструкторлик-техник хужжатлари ишлаб чиқилди ва «Тожинисо Файз» и «Apparel» МЧЖ ларда апробациядан ўтказилди ва ишлаб чиқаришга тадбиқ этилди. Қурувчи-монтажчилар махсус кийими ва ШХВ комплекти намуналарини ишлаб чиқаришдаги иқтисодий самарадорлиги 541873,12 сўмни ташкил этди.

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

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

УЛЬКАНБАЕВА ГУЛЧЕХРА ДИЛЬШАТОВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ
ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ СПЕЦОДЕЖДЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЕЙ**

05.06.04 – Технология швейных изделий и дизайн костюма

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

Ташкент-2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2020.3.PhD/T1852.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (www.titli.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель: Мансурова Муниса Анваровна
доктор технических наук, доцент

Официальные оппоненты: Абдукаримова Машхура Абдураимовна
доктор технических наук, профессор

Набижонова Наргиза Насимжановна
доктор технических наук, доцент

Ведущая организация: Бухарский инженерно-технологический институт

Защита диссертации состоится «16» ноября 2021 года в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc03/30.12.2019.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности по адресу: 100100., г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5, Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 222-я аудитория, тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс 253-36-17, e-mail: titli_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (диссертация зарегистрирована за №113) Адрес: 100100, г.Ташкент, ул. Шохжахон, 5, тел.: (+99871) 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан «2» ноября 2021 года.
(реестр протокола рассылки №113 от «2» ноября 2021 года).



И.К.Сабиров
Председатель Научного совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н.

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

И.А.Набиева
Председатель Научного семинара при научном совете по
присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

Введение (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Развитие строительной индустрии и использование в производстве энергосберегающих технологий и оборудования для удовлетворения потребностей рабочих в спецодежде - одна из лидирующих позиций в мире. В последние годы значительно возросли требования к спецодежде со стороны потребителей. Динамика спроса на строительную спецодежду коррелируется с темпами строительства. По прогнозам специалистов мировой рынок спецодежды вырастет с 39,4 млрд. дол. в 2016 г. до 57,2 млрд. дол. в 2022 г. При этом совокупный среднегодовой темп роста за указанный период составит 6,4%. Рост производственного имиджа требует увеличения инвестиций в производство спецодежды, реализации экономических программ, направленных на развитие этого сектора. В связи с этим использование энергосберегающего оборудования и технологии актуально при разработке спецодежды для строителей с улучшенными защитными свойствами.

В мировой практике проводятся научно-исследовательские работы с применением современных научно-технических достижений, направленных на модернизацию оборудования и технологий предприятий текстильной и легкой промышленности и их широкое применение в производственных процессах, разработку научных основ технологий. В связи с этим, в частности, все большее внимание уделяется разработке научных основ производства спецодежды, определению оптимальных показателей параметров, влияющих на спецодежду в рабочем процессе, расширению ассортимента конкурентоспособной продукции, развитию научных разработок в области эффективного использования местного сырья, обеспечению эксплуатационной надежности СИЗ для строителей и снижению расхода сырья, внедрению ресурсосберегающих инновационных технологий в производство.

В стране принимаются обширные меры по производству импортозамещающей и экспортно-ориентированной высококачественной продукции из местного сырья с использованием инновационных, новых технологий, и достигаются определенные результаты. В стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы предусматривается «...повышение конкурентоспособности национальной экономики, снижение затрат на энергию и ресурсы,....широкое внедрение в производство энергосберегающих технологий, ...освоение выпуска принципиально новых видов продукции и технологии, обеспечение на этой основе конкурентоспособности отечественных товаров на внешнем и внутреннем рынках...»², в частности четвертое направление «Развитие социальной сферы», предусматривает реализацию целевых программ по строительству, в том числе совершенствовать методы улучшения защитных свойств спецодежды для строителей.

² Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ 4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы»

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента №УП-5963 от 13 марта 2020 года «О дополнительных мерах по углублению реформ в строительной отрасли Республики Узбекистан», Постановлением №ПП-4453 от 16 сентября 2019 года «О мерах по дальнейшему развитию легкой промышленности и стимулированию производства готовой продукции» и №УП-6119 от 27 ноября 2020 года «Об утверждении стратегии модернизации, ускоренного и инновационного развития строительной отрасли Республики Узбекистан на 2021-2025 годы», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

Степень изученности проблемы. За рубежом с разработкой специальной одежды, исследованием и разработкой ряда показателей качества одежды по группе эргономических критериев занимались С.Оптнер (АКШ), Дж.Джонс (США), Х.Морикава (Япония), Е.Мерт(Польша), С.Аннахем(Германия). В работах Е.Б.Кобляковой, В.Е.Романова, З.С.Чубаровой, П.П.Кокеткина, Е.Я.Сурженко, В.Е. Родина, Р.Ф.Афанасьевой, Б.Р.Рыскуловой, А.А.Асланян, О.К.Терпеновой сформированы методологические основы системного подхода к проектированию спецодежды и СИЗ различного назначения, структурирована номенклатура факторов и критериев соответствия изделий условиям функционирования системы «человек- одежда-среда», разработаны общие принципы обеспечения эргономичной конструкции.

Исследования по проектированию и изучению свойств материалов спецодежды в республике проводили Х.Х. Камилова, С.Ш. Ташпулатов, Ф.У. Нигматова, Т.Ю. Кадыров, С.Ю. Пулатова и другие.

Наряду с определенными достижениями ведущих ученых и специалистов в области разработки спецодежды и СИЗ (от падений с высоты) имеется целый ряд нерешенных задач, связанных с разработкой высоконадежных и удобных в применении средств индивидуальной защиты.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Ташкентского института текстильной и легкой промышленности №И-8/2020 «Разработка проектно-конструкторской документации на спецодежду строителей для производства в условиях промышленного предприятия».

Целью исследования является совершенствование способов повышения защитных свойств спецодежды для строителей имеющую высокую эксплуатационную надежность.

Задачи исследований:

изучение условий труда строителей и систематизация опасных и вредных факторов, влияющие на комфортность спецодежды и СИЗ в условиях работы на высоте;

анализ существующей спецодежды, материалов и средств индивидуальной защиты (СИЗ) для разработки научно обоснованных требований к спецодежде строителей высотных зданий;

исследование биокинематического взаимодействия элементов системы «строитель – спецодежда и СИЗ – строительный объект» для обеспечения эргономического соответствия спецодежды;

совершенствование конструкции страховочного устройства, повышающего защитные свойства спецодежды в условиях эксплуатации на высоте;

разработка страховочного жилета и исследование ее эксплуатационной надежности;

разработка методики конфекционирования материалов страховочного жилета с учетом его воздухоудерживаемости;

реализация результатов полученных исследований в промышленном производстве.

Объекты исследования: защитные и эксплуатационные показатели спецодежды и СИЗ, строительные объекты для изучения условий труда строителей, материалы для спецодежды, конструкции СИЗ.

Предмет исследования: спецодежда и СИЗ, соответствующие функциональным условиям системы «строитель – спецодежда и СИЗ – строительный объект».

Методы исследования. В работе используется общая методология системного подхода к проектированию спецодежды, методы наблюдения и социологических исследований, стандартные методы изучения физико-механических и специальных свойств материалов, математической статистики, методы теоретической механики с использованием уравнений Лагранжа и теории удара, метод регрессионного анализа, методы антроподинамических исследований.

Научная новизна работы.

проведены биокинематические исследования движений строителей и определены значения угловых параметров движений, были получены зависимости между динамическими эффектами и угловыми параметрами для обеспечения динамического соответствия конструкции специальной одежды;

усовершенствована конструкция страховочного пояса за счет добавления страховочного жилета, получены зависимости для расчета параметров страховочного пояса;

теоретически обоснована снижение динамической нагрузки на тело строителя, возникающий при падении с высоты, за счет рекомендованного страховочного устройства;

сформирован пакет материалов, предложен метод поузлового проектирования страховочного жилета, повышающие прочностные

характеристики швов и эксплуатационную надежность страховочного устройства в условиях высоты.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана технология проектирования и конструктивное устройство страховочного жилета, комплект конструкторско-технологической документации на спецодежду строителей и методы технологической обработки узлов страховочного жилета;

изготовлен эталон образец комплекта спецодежды и страховочного устройства для монтажников с улучшенными защитными свойствами, определены рациональные параметры конструкции.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования подтверждается согласованностью сформулированных в диссертации научных положений, принципов, выводов и рекомендаций, результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами апробации и внедрения.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в том, что разработана конструкция нового страховочного устройства, предложена математическая модель, методика, алгоритм расчета геометрических параметров защитного жилета.

Практическая значимость работы состоит в том, что выполнена специальная программа динамических исследований для количественного определения биомеханических характеристик движения в наиболее экстремальных позах строителей-монтажников. Значения угловых параметров основных движений составили исходную информацию для проектирования рациональной конструкции спецодежды, обеспечивающей удобство работы на высоте.

Внедрение результатов исследования. На основании результатов научных исследований по совершенствованию методов повышения защитных свойств спецодежды для строителей:

разработана конструкторско-технологическая документация на изготовление новых видов спецодежды для строителей, в том числе комплекты лекал, подготовлены образцы новых комплектов спецодежды для строителей, разработана конструкция страховочного устройства для строителей-монтажников, а также конструктивно-технические и технологические решения элементов и узлов одежды для экстремальных условий, внедренные в условиях ООО «APPAREL», ООО «ТОJINISO FAYZ», ООО «NURAFSHON NUR». В результате была создана ресурсосберегающая технология, позволившая снизить материальные затраты до 1,5 раз и снизить стоимость продукта в 2 раза по сравнению с импортной ценой.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 4 международных и 5 республиканских научных конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 18 научных работ из которых – 8 статей, в том числе 5 в республиканских, 3 в зарубежных журналах и 1 в SCOPUS и получено решение на 1 патент Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов по каждой главе и общих выводов по работе, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность темы диссертации, формулируется цель и задачи, а также объект и метод исследования, приводится соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, приведены сведения о применении результатов исследования в практике, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Постановка задачи разработки спецодежды для строителей повышенной безопасности»** приводится обзор научных исследований и анализ литературных источников, связанных с темой диссертации.

Для выявления недостатков действующей спецодежды выполнен анализ условий труда монтажников на строительных объектах, изучен ассортимент СО и показателей ее свойств, используемых материалов. Результаты исследований, объединённых под общим названием «изучение условий труда», явились основой для разработки исходных технических требований к спецодежде и СИЗ строителей дифференцированно по функциям.

Изучение специфики условий работы строительных объектов г.Ташкента позволило выявить и систематизировать опасные и вредные производственные факторы, влияющие на строителей в условиях стройки высотных зданий. ОВПФ подразделяются на три составляющие:

-производственные – включающие экстремальные (воздействие которого на работника может привести к его травме) и вредные (воздействие которого на работника может привести к его заболеванию) факторы;

-факторы несчастного случая, приводящий к развитию профессиональной заболеваемости и увеличивающий риск производственного травматизма;

-факторы, связанные с трудовой деятельностью, учитывающий эргономику (рабочий ритм, рабочие движения), психологическую нагрузку (сверхурочная работа, недостаточность информации), социального характера (нестабильная трудовая занятость, ограниченная социальная поддержка).

В результате проведенных аналитических и социологических исследований среди работников стройки выявлены недостатки действующей

спецодежды и требования строителей, установлен перечень условий для повышения защитных свойств спецодежды и СИЗ для строителей.

Вторая глава диссертации «Исследование биокинематического взаимодействия элементов системы «строитель – спецодежда и СИЗ – строительный объект»» посвящена разработке метода обеспечения заданного уровня динамического соответствия спецодежды для строителей-монтажников. Произведена систематизация эргономических параметров конструкций плечевой одежды и эргономических критериев их динамического соответствия двигательному компоненту трудовой деятельности строителей, работающего на высоте. Применение данного подхода позволяет обеспечить требуемый уровень динамического соответствия изделия экстремальным движениям строителей при удовлетворительном статическом соответствии.

Исследованы наиболее характерные движения монтажников при выполнении работ на высоте и выявлены динамические приросты к размерным признакам, максимальные и минимальные значения угловых параметров движений, амплитуда которых определена с учетом физических возможностей человека в конкретной профессионально-производственной ситуации. Исследована взаимосвязь между динамическими эффектами размерных признаков и угловыми параметрами фигуры человека для установленной совокупности движений (рис 1а. и рис.1б, фрагмент).



Рис.1а – Изменение величины динамического эффекта при отведении (приведение) ноги от вертикали в тазобедренном суставе поза№1.

$$d_{\min}^{\text{Дн}} = 2,4 \quad \text{при} \quad X1_{\min} = 10^{\circ}$$

$$d_{\max}^{\text{Дн}} = 13,4 \quad \text{при} \quad X1_{\max} = 70^{\circ}$$

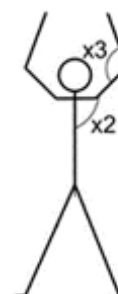


Рис.1б – Изменение величины динамического эффекта подъем рук вверх в поза№2

$$d_{\min}^{\text{IIIн}} = 5,3 \quad \text{при} \quad X2_{\min} = 90^{\circ}$$

$$d_{\max}^{\text{IIIн}} = -35,3 \quad \text{при} \quad X2_{\max} = 170^{\circ}$$

$$d_{\min}^{\text{Дрзап}} = -0,06 \quad \text{при} \quad X3_{\min} = 90^{\circ}$$

$$d_{\max}^{\text{Дрзап}} = 4,7 \quad \text{при} \quad X2_{\max} = 180^{\circ}$$

Техника измерений соответствовала рекомендациям антропометрических исследований. Объектами исследования являлись мужские фигуры младшей и средней возрастной группы (18-35 лет).

Величина динамического эффекта рассчитывалась по формуле:

$$dij = \frac{dij^d - dij^s}{dij^s} \cdot 100$$

где d_{ij} - относительный динамический эффект i -го размерного признака j -той фигуры ($0 = 1, 2, \dots, 50$), %;

d_{ij}^d , d_{ij}^s - величины i -го размерного признака в динамическом и статическом (соответственно) положении j -той фигуры, см.

При обработке экспериментальных данных использованы методы математической статистики, позволяющие рассчитать выборочные средние значения динамических эффектов d_{ij} .

В результате антроподинамических исследований установлено, что максимальный динамический эффект наблюдается на участках спины и груди, в плечевом суставе, а также в тазобедренном и коленном суставах. Установлено, что на обеспечение динамического соответствия деталей стана куртки существенно влияют следующие угловые параметры: подъем рук вверх; X_2 (угол между плечом и вертикальной осью туловища), X_3 (угол между плечом и предплечьем). На обеспечение динамического соответствия деталей брюк существенно влияют следующие угловые параметры: отведение (приведение) ноги X_1 (между бедром и вертикалью),

На основе полученных биокинематических параметров выбраны конструктивные прибавки и предложены конструктивные элементы, увеличивающие свободу движений строителя на высоте: эластичная вставка в боковых частях полочки, спинки и рукава куртки, вставка на уровне локтя для обеспечения сгибания и разгибания, напуск по средней линии задней половинки брюк, эластичная вставка в верхней части шагового среза, вставки на уровне колена для обеспечения сгибания. Сконструированы и изготовлены экспериментальные модели куртки и брюк (рис.2)

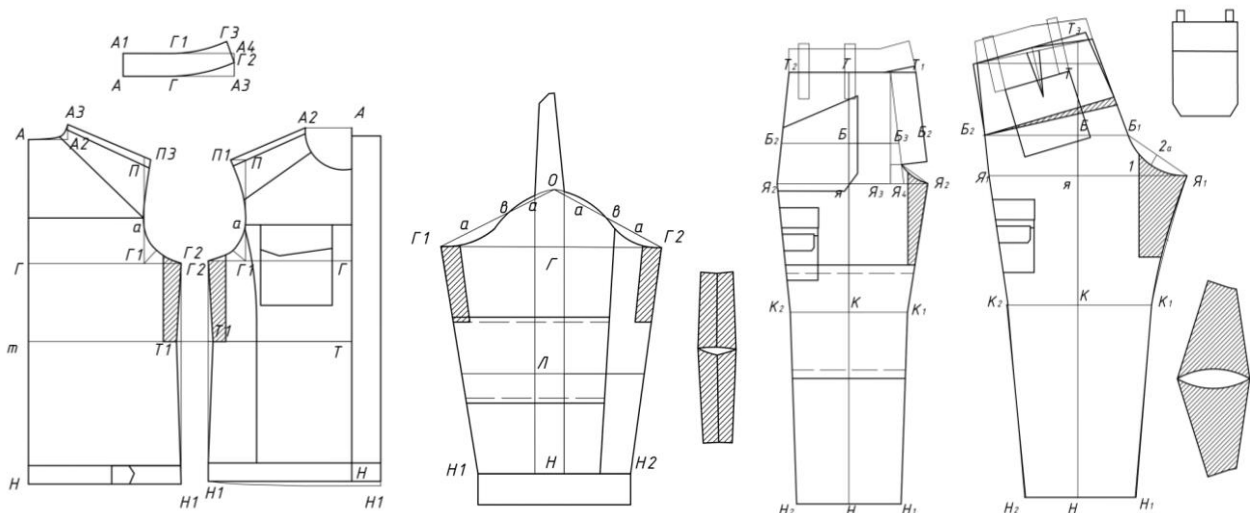


Рис.2. Конструкция разработанного комплекта спецодежды для строителей-монтажников

При выполнении строительно-монтажных работ для обеспечения безопасности труда строителей, его защиты и страховки от падения с высоты используются предохранительные пояса, в комплексе с другими средствами индивидуальной защиты. При падении существует опасность травмирования и эффект маятника после резкой остановки падения, так как вследствие рывка

развиваются большие динамические усилия. В таких опасных ситуациях предохранительные пояса не могут полностью обеспечить защиту рабочего. Необходимость повышения эксплуатационной надежности и улучшения защитных свойств предохранительного пояса потребовало решения следующих задач:

- 1) снижение динамической нагрузки на тело человека, возникающей в момент его падения с высоты до допустимых значений за счет применения новых энергопоглощающих устройств;
- 2) расчет параметров дополнительного амортизатора стропы страховочного пояса, для снижения динамической нагрузки на тело рабочего, возникающий при падении с высоты;
- 3) разработка страховочного жилета в комплекте с страховочным поясом.

Поставленная задача решена путем совершенствования конструкции страховочного устройства. Предложенная конструкции страховочного устройства состоит из жилета и встроенного в него страховочного пояса (рис.3).

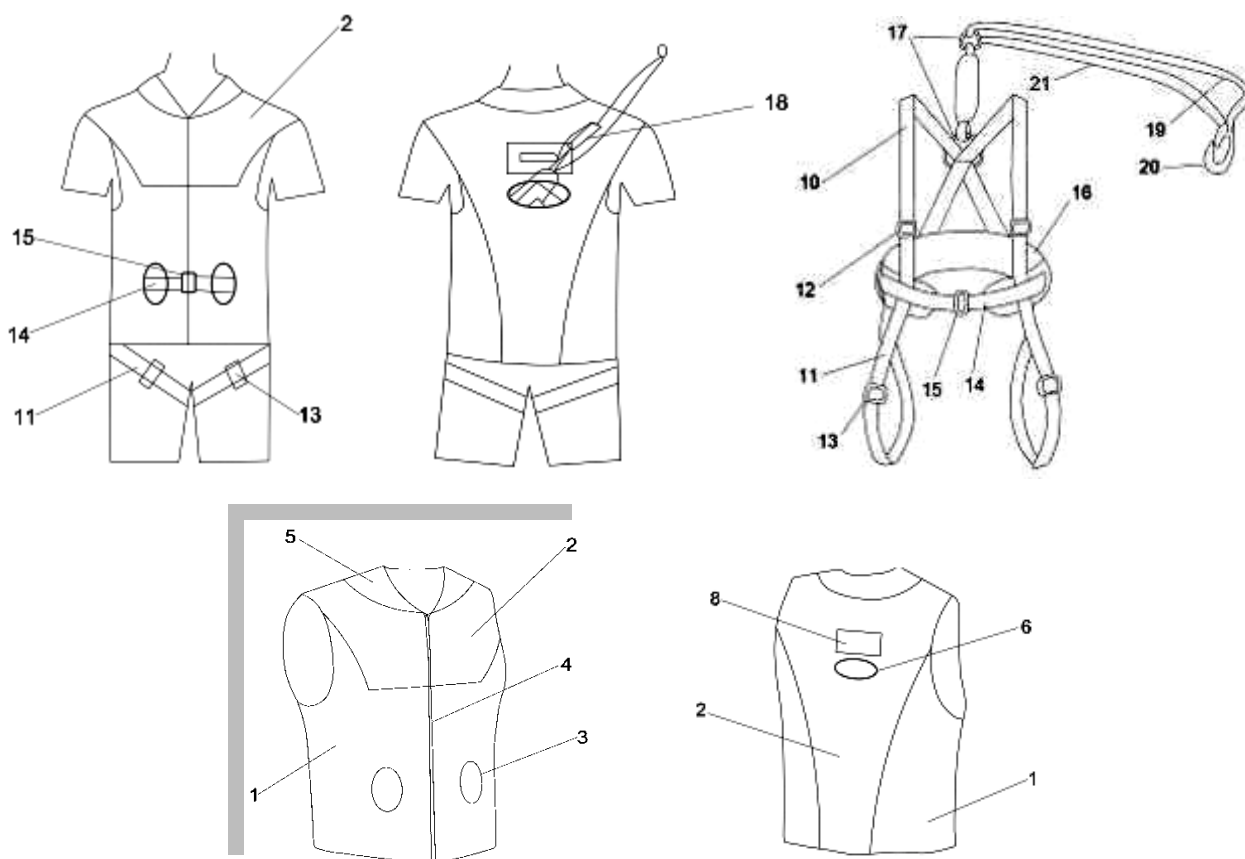


Рис.3. Схема конструктивного строения страховочного устройства

Конструкция включает полочку и спинку жилета 1, надувную часть полочки и спинки 2, отверстие для пояса на полочке 3, застежку 4 (тесьма молния), воротник 5, отверстие для ремня на спинке 6, кислородный баллончик 7, место для установки баллончика 8, чека 9 для открытия клапана баллончика 7, наплечную лямку 10, набедренную лямку 11, пряжку 12 наплечной лямки 10, пряжку 13 набедренной лямки 11, пояс 14, пряжка 15 пояса 14, кушак 16, распределительное кольцо 17, амортизатор 18, стропа 19 (фал) с карабином 20 и

параллельно с ним отдельно установленный текстильный(или пружинный) амортизатор 21. При этом длина амортизатора 21 выполнена на (15÷20) % меньше, чем длина стропы 19 с амортизатором 18.

При срыве в момент падения жилет надувается с помощью специального баллончика прикрепленный к стропе, обеспечивая надежную защиту рабочего от ударов об стены. Разработанное страховочное устройство направлено прежде всего на защиту шеи, позвоночника, грудной клетки рабочего при падении с высоты. Жилет с поясом используется вместе как единое изделие, но благодаря тому, что конструкция страховочного устройства является разборной, в зависимости рабочей ситуации, возможно его использование раздельно друг от друга. Конструкция максимально обеспечивает страховку рабочего.

В страховочных поясах для смягчения падения используется амортизатор с ограниченной деформационной характеристикой. Для более надежной защиты, с учетом вариации веса рабочих предложен дополнительный резино-тканевый амортизатор. Преимущества использования дополнительного амортизатора является в снижении динамической нагрузки на тело человека, возникающий в момент его падения. Дополнительный амортизатор имеет меньшую длину на (15÷20)%, относительно длины стропы. На рис.4 представлена расчетная схема установки основной стропы и дополнительного амортизатора страховочного устройства.

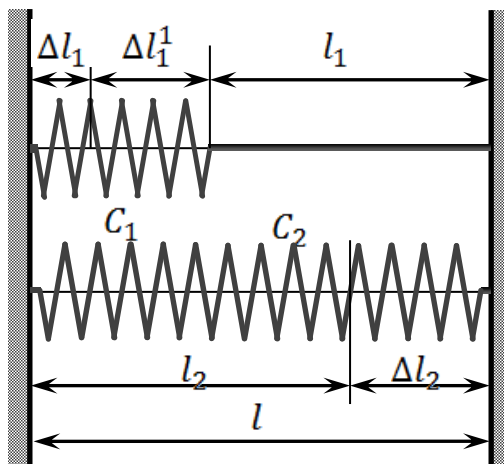


Рис. 4. Расчетная схема установки основной стропы и дополнительного амортизатора страховочного устройства

Согласно расчетной схеме, общая длина стропы с амортизатором будет

$$l = l_1 + l_1' + \Delta l_1 \quad (1)$$

где, l_1 – длина жесткой части стропы; l_1' – длина амортизатора в начальной части; Δl_1 – максимальная деформация амортизатора стропы.

Соответственно длина дополнительного амортизатора:

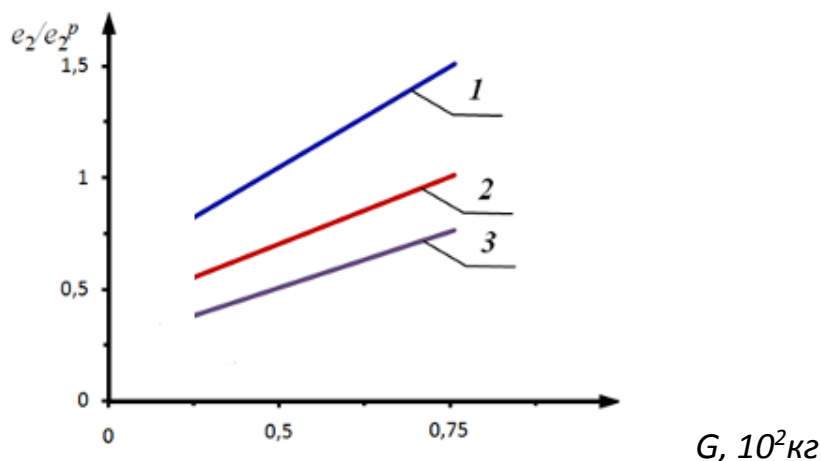
$$l = l_2 + \Delta l_2 \quad (2)$$

где l_2 – длина дополнительного амортизатора в начальной зоне; Δl_2 – максимальная деформация дополнительного амортизатора.

Учитывая, что нагрузка от веса рабочего равномерно приходится на стропу и дополнительный амортизатор, а также длина стропы на (15÷20)% больше чем длина дополнительного амортизатора получим:

$$l_2 = (5,0 \div 6,8) \left[\frac{G}{2} \left(\frac{1}{c_1} - \frac{1}{c_2} \right) - l_1' \right] \quad (3)$$

где G – веса рабочего c_1, c_2 – коэффициенты жесткости амортизаторов стропы и дополнительного амортизатора. На основе решения формулы (3) построены графические зависимости параметров страховочного устройства (рис.5).



1 – при $c/c_p=0,65$; 2 – при $c/c_p=1,1$; 3 – при $c/c_p=1,5$

Рис.5. Графические зависимости изменения относительной длины дополнительного амортизатора от веса рабочего и жесткостей амортизаторов

Анализ графиков показывает, что с увеличением веса рабочего, работающего в страховочном устройстве, приводит к возрастанию длины дополнительного амортизатора, так как при увеличении G от $0,50 \cdot 10^2$ кг до $0,75 \cdot 10^2$ кг l_2/l_2^p возрастает от 0,23 до 0,74 при $c_1/c_1^p=1,5$; $c_2/c_2^p=1,5$. С увеличением коэффициентов жесткостей амортизаторов c/c^p до 1,5 снижается значение l_2/l_2^p .

При значении относительного коэффициента жесткости $c/c_p=0,65$, относительная длина дополнительного амортизатора возрастает от 0,38 до 1,52. Это означает, что при большом весе рабочего следует увеличить жесткостные характеристики амортизаторов. Поэтому при $G \geq 70$ кг рекомендуется выбрать: $c/c_p=(1,1 \div 1,2)$ и $l_2/l_2^p=(0,9 \div 1,2)$.

Построены графические зависимости изменения относительной длины дополнительного амортизатора от изменений коэффициентов жесткостей амортизаторов (рис.6). Анализ графиков показывает, что увеличение c/c_p до 1,5 значение l_2/l_2^p снижается по нелинейной закономерности от 1,12 до 0,36 при длине амортизирующей части стропы $l_1'/l_1=0,06$. Увеличение этой части стропы приводит к увеличению деформации и соответственно к возрастанию длины дополнительного амортизатора. Так, при $l_1'/l_1=0,12$ значения l_2/l_2^p снижается от 1,47 до 1,05. Поэтому рекомендуемыми значениями параметров является $c/c_p=(0,8 \div 1,0)$; $l_1'/l_1=(0,1 \div 0,12)$, при которых обеспечивается $l_2/l_2^p=(0,9 \div 1,1)$.

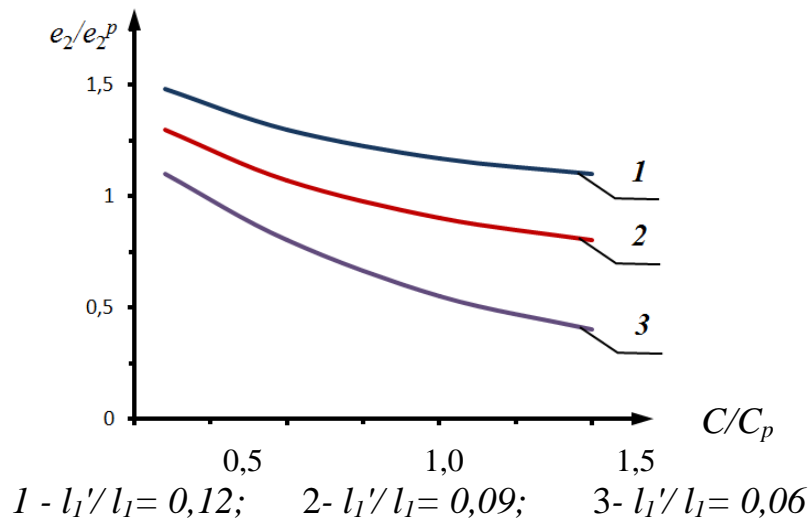


Рис.6. Графические зависимости изменения относительной длины дополнительного амортизатора от изменения коэффициентов жесткостей амортизаторов.

В процессе работы страховочного устройства важным является определение натяжения стропы. В зависимости от значения натяжения стропы определяется технология его изготовления. При этом предусматривается сохранность на разрыв стропы, а также строчек в строке. Для определения силы натяжения в стропе составим расчетную схему и рассмотрим условия равновесия. На рис.7 представлена схема для расчета натяжения стропы страховочного устройства

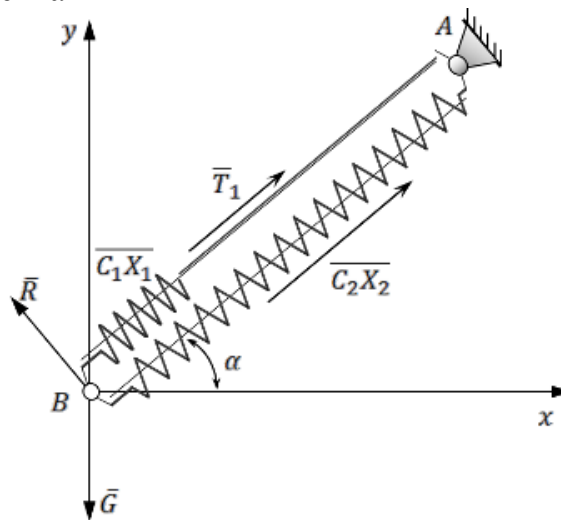


Рис. 7. Схема для расчета натяжения стропы страховочного устройства.

Согласно расчетной схеме, на стропу страховочного устройства действуют следующие силы: G – вес (сила тяжести) рабочего; T_1 – натяжение стропы (в жесткой зоне длиной l_1); C_1x_1 – упругая сила амортизатора стропы; C_2x_2 – упругая сила дополнительного амортизатора; R – сила реакции распределительного кольца.

При этом проектируя действующие силы на оси координат X и Y получим:

$$\begin{aligned} \Sigma F_i(X) &= (c_1x_1 + c_2x_2) \cos \alpha + T_1 \cos \alpha - R \sin \alpha = 0; \\ \Sigma F_i(Y) &= -G + (c_1x_1 + c_2x_2) \sin \alpha + T_1 \sin \alpha + R \cos \alpha = 0 \end{aligned} \quad (4)$$

где, α – угол наклона стропы к оси X .

Из системы (4) исключая R получим:

$$-G + (c_1x_1 + c_2x_2)\sin\alpha + T_1\sin\alpha + \frac{T_1\cos\alpha + (c_1x_1 + c_2x_2)\cos\alpha}{\sin\alpha} \cdot \cos\alpha = 0 \quad (5)$$

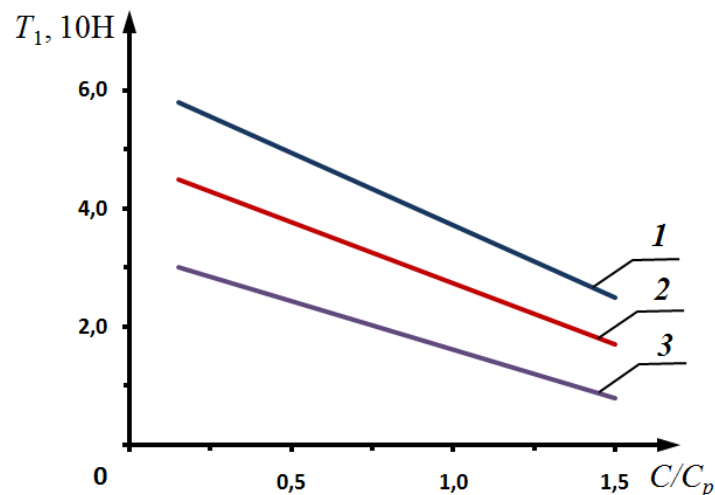
Из (5) после некоторых преобразований получим выражение для определения натяжения стропы страховочного устройства:

$$T_1 = G\sin\alpha - c_1x_1 + c_2x_2 \quad (6)$$

Следует отметить, что натяжение стропы согласно (6) зависит в основном от веса рабочего, сил упругости амортизаторов, а также угла наклона стропы к оси x .

Численным решением (6) были построены графические зависимости параметров, согласно которых можно выбрать и рекомендовать требуемые значения натяжения стропы страховочного устройства.

На рис.8 представлены графические зависимости изменения натяжения стропы от изменения коэффициентов жесткостей амортизаторов при вариации веса рабочего.



1 - при $G = 75$ кг; 2 - при $G = 65$ кг; 3 - при $G = 55$ кг.

Рис.8. Графические зависимости изменения натяжения стропы от величины коэффициентов жесткостей амортизаторов при вариации веса рабочего.

Анализ полученных графиков показывает, что с увеличением коэффициентов жесткостей амортизаторов от $c/c_p=0,25$ до $c/c_p=1,5$ натяжения стропы уменьшаются от 31,2Н до 6,8Н при весе рабочего 55кг по линейной закономерности. При увеличении веса рабочего до 75кг натяжение стропы уменьшается от 58,9Н до 21,3Н. Это означает, что при большом весе рабочего амортизаторов необходимо выбирать более жесткими. Поэтому рекомендуемыми значениями являются $c/c_p=(0,8\div 1,0)$, при которых обеспечиваются натяжение стропы $T_1 \leq (25\div 40)Н$.

В третьей главе диссертации «**Формирование пакета материалов для спецодежды строителей**» приведены результаты характеристик тканей, используемые для страховочного устройства. Исходя из анализа взаимосвязи системы «строитель – спецодежда и СИЗ – строительный объект» с учетом

назначения и условий эксплуатации изделия, сформированы требования к материалам.

Испытания устойчивости швов к разрывной нагрузке проводилось согласно ГОСТ 3813-72 на разрывной машине AG-1 (Shimadzu-Япония) по стандартному методу. Были изготовлены образцы из ткани с пленочным покрытием и трикотажа. На образцах вкладывая между слоями герметичную ленту, выполнены стачные, настрочные, накладные швы, с использованием полиамидные нитки и иглы №100. Длина стежка составляла от 2мм до 5мм. По результатам эксперимента построены графические зависимости шва. По графикам можно увидеть, чем больше длина стежка, тем меньше значения прочности (рис.9,10). Результаты исследований позволили определить режимы технологической обработки страховочного жилета, обеспечивающие прочность и надежность в эксплуатации.

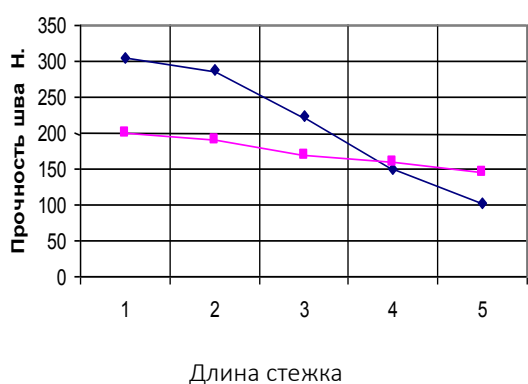


Рис. 9. График зависимости прочности шва от длины стежка по направлению основы. Ряд 1-с герметиком, ряд 2– без герметика

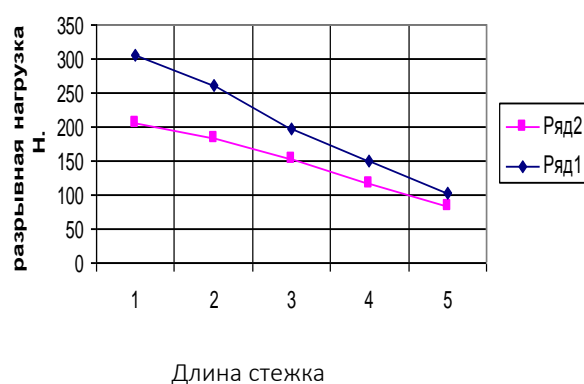


Рис. 10. График зависимости разрывной прочности шва от длины стежка по направлению утка. Ряд 1- с герметиком, ряд 2- без герметика

Предложена методика определения прочности конструкции разработанного жилета, базирующаяся на моделировании нагрузки, действующей на оболочку жилета в момент действия ударных нагрузок и разрывной силы на местах ниточных соединений ткани в лабораторных условиях (рис.11). Для измерения давления на манекене 1, в камере оболочки жилета 3, наполненной воздухом, установлены приспособления: 2-пояс со стропой и датчиком запуска пиропатрона, 4-датчик нагрузки на строчку, 5-датчик давления в камере, 6-датчик контроля нагрузки на стропу, 7- сенсорный прибор с отметчиком времени, 8-моментомер и АПЧ модулятор ,9- цифровой преобразователь типа LTR-154, 10- компьютер.

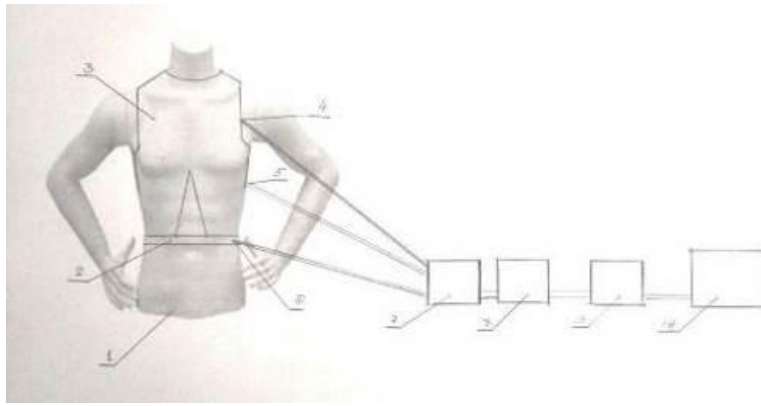


Рис. 11. Структурная схема измерительного устройства экспериментальной установки для измерения нагрузки на жилет в момент удара

Время заполнения жилета воздухом до необходимой величины 2 атм. составляет 0,3 секунд, независимо от места расположения золотника пуска. Диаметр жилета при заполнении воздухом составляет 53 мм. Разрывная нагрузка по основе составляет 6 атм. На рис.12 и рис.13 представлены осциллограммы влияния внутреннего давления и внешней ударной силы, действующих на жилет при его наполнении воздухом.

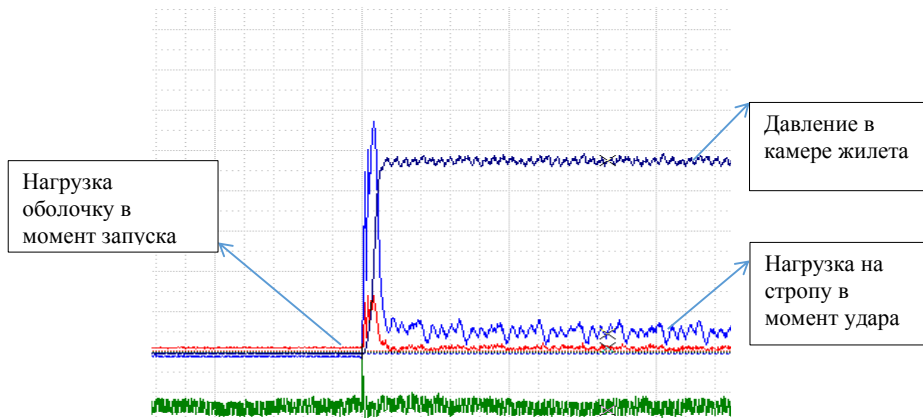


Рис.12. Осциллограмма записи нагрузки на стропу и элементы жилета в момент наполнения воздухом при падении рабочего с высоты Н

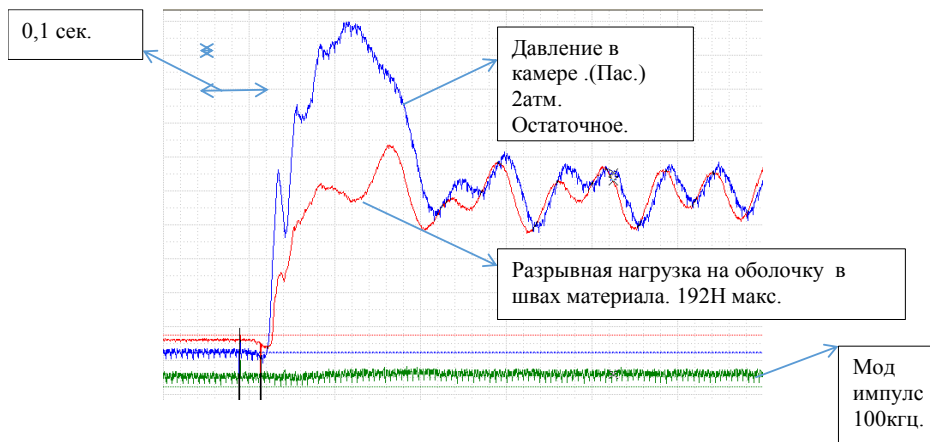


Рис.13. Осциллограмма записи нагрузки на оболочку жилета в момент соударения манекена с поверхностью с высоты 2метра. При замерах нагрузку определяли для манекена с весом 700 Н

Таким образом результаты исследований помогли определить режимы технологической обработки страховочного жилета, обеспечивающие прочность и надежность изделия.

В четвертой главе диссертации «**Разработка комплекта спецодежды для строителей**» представлены рациональная конструкция новых комплектов спецодежды для строителей, состоящий из куртки, комбинезона и жилета; схема технологической обработки узлов страховочного жилета. Предложен метод технологической обработки страховочного жилета, с высокой эксплуатационной надежностью швов (Рис.14), техническая документация на спецодежду монтажников и расчет экономической эффективности.

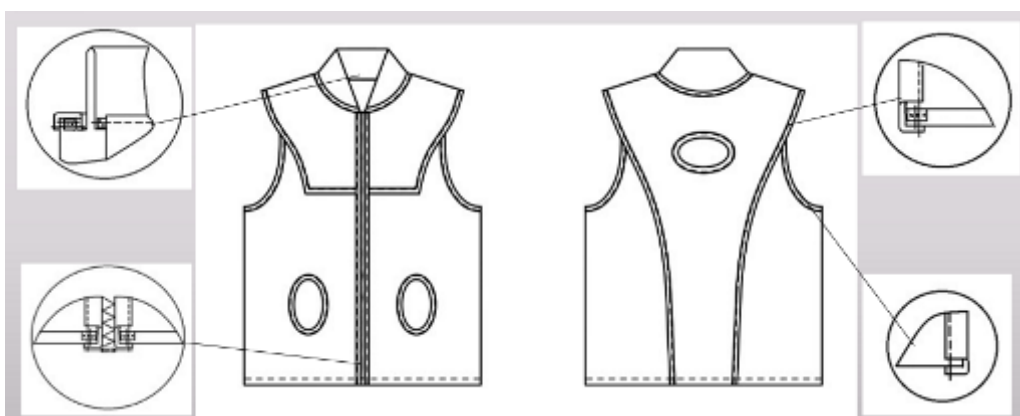


Рис.14. Способы технологической обработки страховочного жилета

Апробация предложенных комплектов спецодежды и страховочного устройства в лабораторных условиях показала хорошую сбалансированность и надежность конструкции, комфортность изделий и удобство в динамике (при выполнении различных движений характерных для строителей). Изготовленные образцы моделей спецодежды апробированы и внедрены в производственных условиях ООО «Тожинисо Файз» и «Apparel». Годовой экономический эффект от внедрения результатов диссертационной работы составил 541873 тыс.сум.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных испытаний по теме диссертации заключаются в следующем:

1. Выявлено, что одной из главных причин производственного травматизма на строительных площадках – отсутствие удобной и качественной спецодежды, учитывающий опасные и вредные факторы, увеличивающие риск производственного травматизма.

2. Анализ условий эксплуатации спецодежды для работы на высоте позволил сформировать структуру опасных и вредных производственных факторов и определить конкретные пути уменьшения степени их влияния на рабочих в условиях высоты, прежде всего, посредством реализации комплекса мероприятий по улучшению потребительских свойств спецодежды.

3. Исследованы рабочие движения строителей-монтажников, проведены биокинематические исследования движений строителей и определены значения угловых параметров движений, были получены зависимости между динамическими эффектами и угловыми параметрами для обеспечения динамического соответствия конструкции специальной одежды.

4. Предложена формула для расчета длины дополнительного амортизатора страховочного устройства с учетом веса рабочего, длины стропы и его амортизатора, а также коэффициентов жесткостей амортизатора стропы и дополнительного амортизатора. Получены графические зависимости изменения относительной длины дополнительного амортизатора от веса рабочего и жесткостей амортизаторов.

5. На основе условия равновесия рабочего в страховочном устройстве получена формула для определения натяжения стропы страховочного устройства. Построены графические зависимости изменения натяжения стропы от изменения коэффициентов жесткостей амортизаторов при вариации силы веса рабочего.

6. Проведены испытания прочности и герметизации соединительных (стачной, настрочной, накладной) швов страховочного жилета из тканей с пленочным покрытием, результаты которых позволили установить режимы его технологической обработки, обеспечивающие прочность и надежность изделия в эксплуатации.

7. Разработаны теоретические модели распределения давления на тело рабочего и напряжений в силовой оболочке защитного жилета с плоской камерой в не рабочем состоянии, предложена математическая модель, методика, алгоритм расчета геометрических параметров защитного жилета.

8. Разработана конструкция нового страховочного устройства (пояс с жилетом), предложены новые конструктивно-технические и технологические решения элементов и узлов страховочного устройства для строителей-монтажников.

9. Разработана конструкторско-техническая документация и комплект спецодежды для строителей-монтажников, которая апробирована и внедрена в условиях ООО «Тожинисо Файз» и «Apparel». Годовой экономический эффект от использования полученных результатов составляет 541873,12 тыс. сум.

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

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

ULKANBAEVA GULCHEKHRA DILSHATOVNA

**IMPROVEMENT OF METHODS OF INCREASING PROTECTIVE
PROPERTIES OF WORKWEAR FOR BUILDERS**

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 B2020.3.PhD/T1852.

The dissertation was completed at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry.

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) and the Information and Education Portal "Ziyonet" (www.ziyonet.uz)

Scientific advisor:

Mansurova Munisa Anvarovna
doctor of technical sciences, dotsent

Official opponents:

Abdukarimova Mashhura Abduraimovna
doctor of technical sciences, dotsent

Nabidjanova Nargiza Nasimdjano
doctor of technical sciences, dotsent

Leading organization:

Bukhara engineering-technological institute

Defense of the dissertation will take place on "16" november 2021 at 14⁰⁰ 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. Shokhjakhon, 5, administrative building of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry, 222 audience, tel.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, fax: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz)

Doctoral dissertation could be reviewed at the Information-resource center of Tashkent institute of textile and light industry (registered by №113). Address:100100, Tashkent, st. Shokhzhahon, 5, tel.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Abstract of dissertation sent out on "2" november, 2021.
(mailing report №113 on "2" 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 the PhD dissertation)

The aim of the research work overalls and PPE corresponding to the conditions of the functioning of the system "construction-overalls and PPE-construction object".

The object of research protective and performance indicators of overalls and PPE, construction sites for studying the working conditions of builders, materials for overalls, PPE designs.

The scientific novelty of the research is as follows:

a new resource-saving technology has been developed to increase the strength of the thread connections of garments;

theoretically substantiated and experimentally determined physicochemical indicators of the quality of a seam treated with a polymer composition;

the regularities of the influence of the polymer composition on the strength properties of thread compounds were revealed and their relationship was obtained;

a method for calculating the consumption of a polymer composition in the process of grinding parts has been developed.

Implementation of research results.

Design and technological documentation has been developed for the manufacture of new types of workwear for builders, including sets of patterns, samples of new sets of workwear for builders of various professions have been prepared, which are distinguished by high ergonomic and functional indicators;

the design of a safety device for builders-assemblers, as well as constructive, technical and technological solutions of elements and units of clothing for extreme conditions, introduced in the conditions of APPAREL LLC, TOJINISO FAYZ LLC, NURAFSHON NUR LLC, has been developed. The results of the implementation made it possible to reduce the labor intensity of manufacturing by 19%. The annual economic effect from the introduction of a new development of a safety device is 541,873.12 thousand soums..

The structure and scope of the thesis. The thesis consists of an introduction, four chapters, conclusions, bibliography and appendices. The volume of the thesis is 120 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Улканбаева Г.Д., Нигматова Ф.У., Мансурова М.А., Формирование требований к спецодежде для строителей. Научно-технический журнал Проблемы текстиля- Ташкент, ТИТЛП, №1 2019г., -С. 57-63. (05.00.00; №17)

2. Ulkanbayeva G.D., Nigmatova F.U., Mansurova M.A., Azimova X. A., Analysis and research of personal protective equipment for works at height. Technical science and innovation. Tashkent state technical university. №1 2020y., -P. 77-83. (05.00.00; №16)

3. Mansurova M.A., Nigmatova F.U., Ulkanbayeva G.D. Determination Of Line Tension Insurance Belts With Additional Shock Absorber. The American Journal of Engineering and Technology, ISSN 2689-0984, USA November 30, 2020, -P.179-184. (05.00.00; №8)

4. Ulkanbayeva G.D., Mansurova M.A., Nigmatova F.U., Babadjanova N.A., Mirzarakhmatova R.M. Selection of the Length of the Additional Rubber Fabric Shock Absorber of the Developed Insurance Belt. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. ISSN: 2350-0328. Vol. 7, Issue 11, November 2020, -P.15725-15729. (05.00.00; №8)

5. Ulkanbayeva G.D., Mansurova M.A., Nigmatova F.U. Development of an effective design and methods for calculating the parameters of the belay device. International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET). IAEME Publication Scopus Indexed. Article ID: IJARET_11_11_163. November 2020, -P.1740-1751. (05.00.00; №8)

6. Ульканбаева Г.Д., Нигматова Ф.У., Мансурова М.А., Рахимов С.М. Исследование факторов, влияющие на условия труда строителей-высотников. Научно-технический журнал. Текстильный журнал Узбекистана - Ташкент, ТИТЛП, №4 2020г., -С. 84-90 (05.00.00; №17)

II бўлим (II часть; II part)

7. Улканбоева Г.Д., Нигматова Ф.У., Мансурова М.А., Разработка экспериментальных образцов спецодежды для строителей. Научно-технический журнал Агентство «Узстандарт»- Ташкент, №2 2020г., -С. 27-30.

8. Мансурова М.А., Нигматова Ф.У., Ульканбаева Г.Д., Бабаджанова Н.А. Анализ свободных колебаний груза в страховочном устройстве. International science journal. Polish science journal (ISSUE) 4(37), 2021) -Warsaw:Sp.zo.o. “iScience”,2021. Part 1 -С. 344-350

9. Улканбоева Г.Д., Нигматова Ф.У., Мансурова М.А., Анализ причин возникновения несчастных случаев в строительстве. Научно-технический журнал Агентство «Узстандарт»- Ташкент, №1 2021г., -С. 23-27.

10. Улканбаева Г.Д., Разработка новых технических решений средств индивидуальной защиты для строителей. Ўзбекистон олимлари ва ёшларнинг инновацион илмий-амалий тадқиқотлари мавзусидаги конференция материаллари. Тошкент, 31 октябр 2021 й. 10-11 б.

11. Улканбоева Г.Д., Мансурова М.А., Мирзарахматова Р. Махсус кийимларни лойиҳалашда рангларнинг таъсири // Мода индустриясида инновация ва замонавий технологиялар. Тошкент мода ҳафталиги доирасида ўтказиладиган халқаро илмий-амалий конференцияси илмий мақолалар тўплами. Тошкент, ТТЕСИ, 23 ноябр 2019 й. 154-156 б.

12. Улканбоева Г.Д., Мансурова М.А., Захитжанов О. Изучение свойств текстильных материалов для спецодежды строителей // Мода индустриясида инновация ва замонавий технологиялар. Тошкент мода ҳафталиги доирасида ўтказиладиган халқаро илмий-амалий конференцияси илмий мақолалар тўплами. Тошкент, ТТЕСИ, 23 ноябр 2019 й. 154-156 б.

13. Улканбаева Г.Д., Мансурова М.А., Бабаджанова Н.А. Особенности страховочного пояса с дополнительным резино-тканевым амортизатором // Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника-технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари. Республика илмий-амалий онлайн тезислар тўплами, ТТЕСИ, 18 ноябр 2020 й. -С. 67-69.

14. Захитжанов О., Мансурова М.А., Улканбаева Г.Д. Исследование опасных и вредных производственных факторов для формирования требований к рациональной конструкции спецодежды для строителей // Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника-технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари. Республика илмий-амалий онлайн тезислар тўплами, ТТЕСИ, 18 ноябрь 2020 й. -С. 73-76.

15. Мирзарахматова Р., Мансурова М.А., Улканбаева Г.Д. Обеспечение динамического соответствия специальной одежды для строителей-монтажников // Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника-технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари. Республика илмий-амалий онлайн тезислар тўплами, ТТЕСИ, 18 ноябр 2020 й. -С. 69-72.

16. Ulkanbayeva G.D., Azimova H.A., Dehkanova R. Quruvchilar maxsus kiyimi yangi komplektini innovasion usulda shakllantirish // Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб

муаммолари ва уларнинг ечими. Республика илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами, ТТЕСИ, 16-17 май 2019 й. 423-426 б.

17. Ulkanbayeva G.D., Abdullayeva Sh. Improvement of methods of preparation of specialists in the modern educational system // Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими. Республика илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами, ТТЕСИ, 16-17 май 2018 й. 418-420 б.

18. Ульканбаева Г.Д., Юлдашева Д. Анализ методов определения размерной характеристики тела человека для целей конструирования одежды // Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими. Республика илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами, ТТЕСИ, 16-17 май 2018 й. -С. 307-310.

Автореферат “Ўзбекистон Тўқимачилик журнали” илмий техникавий журнали тахририятида тахрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлари мослиги текширилди (25.10.2021 й.).

Босишга рухсат этилди: 01.11.2021 й.

Бичим 60x84 $\frac{1}{16}$, “Times New Roman”

Гарнитурда рақамли босма усулида босилди.

Шартли босма табоғи: 3. Адади: 70. Буюртма № 72.

ТТЕСИ босмахонасида чоп этилган.

100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шоҳжаҳон кўчаси, 5-уй.

