

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.27.06.2017.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

ХАЗРАТКУЛОВ ХАМИДЖОН АЛИКУЛОВИЧ

НАҚШЛИ ТРИКОТАЖ АССОРТИМЕНТИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА
ТЎҚИМА ТУЗИЛИШИНИ ЎЗГАРТИРИШ ҲИСОБИГА ХОМАШЁДАН
САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШ

05.06.02 - Тўқимачилик материаллари технологияси ва хомашёга
дастлабки ишлов бериш

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент – 2017

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

Хазраткулов Хамиджон Аликулович Нақшли трикотаж ассортиментини ишлаб чиқаришда тўқима тузилишини ўзгартириш ҳисобига хомашёдан самарали фойдаланиш.	3
Хазраткулов Хамиджон Аликулович Рациональное использование сырья при выработке ассортимента рисунчатого трикотажа за счет изменения структуры переплетения.	21
Khazratkulov Khamidjon Alikulovich Effective using of raw material on producing of pattern knitting assortment by changing of knitting structure.	39
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works	43

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.27.06.2017.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

ХАЗРАТКУЛОВ ХАМИДЖОН АЛИКУЛОВИЧ

НАҚШЛИ ТРИКОТАЖ АССОРТИМЕНТИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА
ТЎҚИМА ТУЗИЛИШИНИ ЎЗГАРТИРИШ ҲИСОБИГА ХОМАШЁДАН
САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШ

05.06.02 - Тўқимачилик материаллари технологияси ва хомашёга
дастлабки ишлов бериш

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент - 2017

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.1.PhD/T111 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.titli.uz) ҳамда «Ziyonet» ахборот-таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар: **Муқимов Мирабзал Мираюбович**
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар: **Ахмедходжаев Хамит Турсунович**
техника фанлари доктори, профессор

Петророва Лариса Ивановна
техника фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот: **Бухоро муҳандислик технология институти**

Диссертация химояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.27.06.2017.T.08.01 рақамли илмий кенгашнинг 29 ноябр 2017 йил соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100100, Яккасарой тумани, Шохжахон кўчаси - 5, (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz, Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти маъмурий биноси, 2-қават, 222-хона).

Диссертация билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (17 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100100, Яккасарой тумани, Шохжахон кўчаси 5, тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Диссертация автореферати 2017 йил 14 ноябр куни тарқатилди.
(2017 йил 14 ноябрдаги 17 рақамли реестр баённомаси).

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

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

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

КИРИШ (Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда трикотаж ишлаб чиқариш саноатида маълум ютуқларга эришилган бўлиб, уларда тўқимачилик саноати ишлаб чиқариш самардорлигини ошириш ва маҳсулот рақобатбардошлигини таъминлаш учун технологик жараёнларни бошқариш усуллари такомиллаштиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. «Дунё миқёсида йилига 17 млн тонна трикотаж маҳсулотлари ишлаб чиқарилиб, бу умумий тўқимачилик маҳсулотлари ҳажмининг 1/3 қисмини ташкил қилиб, тўқимачилик саноати жадал суръатларда ривожланаётган асосий ҳудудларга Шарқий Осиё, Жанубий Осиё, МДХ, Европа ва АҚШ ни киритиш мумкин»¹. Шу билан бирга, трикотаж хусусиятларини башорат қилиш, техникавий, эстетик ва замонавий бадий-колористик безатилиш талабларига жавоб берадиган трикотаж тўқималарини яратиш муҳим вазифалардан бири бўлиб қолмоқда.

Жаҳон трикотаж ишлаб чиқаришида юқори самарали ва энергия тежамкор техник восита ва технологияларни ишлаб чиқишга катта аҳамият берилмоқда. Бу борада, жумладан трикотаж тўқималарининг янги ассортиментини ишлаб чиқиш, уларнинг технологик параметрларини, физик-механик хусусиятларини тадқиқ этиш ва уларнинг ўзгариш қонуниятларини назарий асослаш, математик моделларини ишлаб чиқиш ва башорат қилиш методикасини яратиш, янги хомашё турларидан трикотаж тўқималарини ишлаб чиқариш технологик режимларини ишлаб чиқиш, янги трикотаж тўқималарини ишлаб чиқариш мақсадида мавжуд техника ва технологияларни такомиллаштиришга, машиналарнинг технологик имкониятларини кенгайтиришга, технологик жараёнларни автоматик бошқаришга йўналтирилган илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Республикаimiz мустақилликка эришгандан буён хомашёни тайёр маҳсулот ҳолатигача комплекс қайта ишлашга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада трикотаж ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштиришда сезиларли натижаларга эришилиб, жумладан трикотаж ишлаб чиқариш корхоналарида ўрнатилган трикотаж тўқув машиналарининг технологик имкониятларини такомиллаштириш, сифат кўрсаткичлари юқори ва хомашё сарфи кам бўлган трикотаж тўқималарини ишлаб чиқариш ҳисобига трикотаж маҳсулотларининг таннархи камайтирилмоқда. Бу йўналишда трикотаж корхоналарининг экспортга йўналтирилган маҳсулотларни ишлаб чиқаришда уларнинг рақобатбардошлигини таъминлайдиган ресурстежамкор технологияларни такомиллаштириш талаб этилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «... маҳаллий хомашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришни жадал ривожлантиришга қаратилган сифат жиҳатидан янги босқичга ўтказиш орқали саноатни янада модернизация ва диверсификация

¹<https://geographyofrussia.com/legkaya-promyshlennost-mira/>

қилиш, ... ички ва ташқи бозорларда миллий товарларнинг рақобатбардошлигини таъминлаш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш»² вазифаси белгилаб берилган. Ушбу вазифани амалга ошириш, жумладан трикотаж корхоналарида ишлаб чиқарилаётган сидирға трикотаж тўқималарини нақш самарасига эга бўлган тўқималарга алмаштириш, тўқима тузилишини ўзгартириб, хомашёдан самарали фойдаланиш, маҳсулот сифати ва рақобатбардошлигини таъминловчи технологияларни яратиш ва такомиллаштириш муҳим масалалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2016 йил 21 декабрдаги ПҚ-2687-сон «2017-2019 йилларда тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини янада ривожлантириш чора-тадбирлари дастури тўғрисида»ги ва 2016 йил 22 декабрдаги ПҚ-2692-сон «Саноат тармоқлари корхоналарининг жисмоний ишдан чиққан ва маънавий эскирган машина-ускуналарини жадал янгилаш, шунингдек, ишлаб чиқариш харажатларини камайтиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Муаммони ўрганилганлик даражаси. Трикотаж маҳсулотларини ишлаб чиқаришда хомашё сарфини камайтириш, трикотаж сифатини ошириш, тўқималар тузилиши ва физик-механик хусусиятларини тадқиқ қилиш бўйича илмий изланишлар бир қатор олимлар: М. Савадзаки, Е. Харима, С. Ерисуэ, А. Mazjorie Taylor, L. Walter, M. Walker, Ch. Phillips, A. Wilkes, A. Wynne, David J. Spenceг ва бошқаларнинг ишларида кўриб чиқилган.

Трикотаж технологиясининг назарий методологик асослари ривожланишига оид фундаментал ишлар профессорлар А.С. Далидович, И.И. Шалов, Л.И. Кудрявин, В.Н. Гарбарук, Б.С. Окс, В.М. Лазаренко, В.А. Зиновьева, В.Н. Викторов, И.Г. Цитовичлар томонидан олиб борилган бўлса, профессорлар В.А. Заваруев, О.Н. Марисова, М.М. Мукимовлар трикотаж тўқимасининг структуравий элементларини трикотаж тўқимаси хусусиятларига таъсирига оид илмий изланишлар олиб борганлар.

Аксарият тадқиқот ва ишланмалар фақат муаммоларнинг бир қисмини қамраб олган бўлиб, трикотаж маҳсулотларини ишлаб чиқаришда хомашё сарфини камайтириш, ресурстежамкор нақшли трикотаж тўқима ассортиментларини олиш технологиясини яратиш масалаларига бағишланган илмий изланишлар етарли даражада олиб борилмаган. Ушбу ҳолат трикотаж

²www.lex.uz/2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси.

маҳсулотларини ишлаб чиқаришда хомашё сарфини кам талаб қиладиган юқори сифат кўрсаткичларига эга бўлган нақшли трикотаж тўқималарини олиш технологиясини яратишга оид илмий тадқиқотларни ўтказиш муҳим амалий аҳамиятга эгадир.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг ИК-09-06 «Пахта-ипак тўқима асосида икки қатламли трикотаж тўқимасини олиш технологиясини ўзлаштириш» (2009-2010); И-2011-4-4 «Ресурстежамкор трикотаж тўқималарини олиш технологиясини яратиш» (2011-2012); ИК-2013-22 «Янги икки қаватли тўқималардан фойдаланган ҳолда ресурстежамкор, юқори гигиеник хусусиятларга эга бўлган трикотаж тўқималарини олиш технологиясини ўзлаштириш» (2013-2014) ва БА-3-18 «Шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган ва гигиеник хусусиятлари яхшиланган икки қатламли трикотаж тўқималарини олишнинг ресурстежамкор технологиясини ўзлаштириш» (2017-2018) мавзусидаги лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади хомашё сарфи кам бўлган, гигиеник ва харидорғирлик хусусиятлари яхшиланган ички ва ташқи бозор талабларига жавоб берувчи, рақобатбардош нақшли трикотаж тўқималарини олиш технологиясини яратишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

тукли трикотаж тўқималарини олиш усулларини ўзаро солиштириш асосида уларнинг таснифини ишлаб чиқиш;

айлана игнадонли тўқув машинасида тукли трикотаж тўқимасини олишда тукли ип таранглигини ўлчайдиган аниқлиги юқори бўлган янги қурилма яратиш;

протяжкалари трикотажни бир ва икки томонида жойлашган арқоқли тукли трикотаж тўқималарини тузилиши ва олиш усулларини ишлаб чиқиш;

ластик ва интерлок тўқималари асосида ҳажм зичликлари кам бўлган аралаш трикотаж тўқималарини олиш усулларини ишлаб чиқиш;

трикотаж тўқималарининг технологик параметрлари ва физик-механик хоссаларига трикотаж структурасидаги кўшимча элементларнинг таъсир этиш боғлиқлик қонуниятларини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида трикотаж тўқималари ва тузилишлари, улар асосида олинган янги тузилишдаги тўқималар, трикотаж тўқув машиналари олинган.

Тадқиқотнинг предмети янги тузилишдаги трикотаж тўқималарини тузилиши ва олиш технологиялари, трикотаж тўқималари ассортименти, янги таклиф этилган трикотаж тўқималарини технологик параметрлари ва физик-механик хусусиятларини ташкил этади.

Тадқиқот усуллари. Тадқиқот жараёнида тўқув назарияси асослари, назарий ва амалий механика, математик статистика ва ҳисоблаш математикаси

усуллари, тадқиқот натижаларини олиш имконини берувчи назарий-экспериментал усуллар қўлланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

юқори эксплуатацион хусусиятларга эга бўлган устки трикотаж маҳсулотларини ишлаб чиқаришда хомашёдан самарали фойдаланиш усуллари ишлаб чиқилган;

трикотажнинг технологик кўрсаткичлари ва физик-механик хусусиятларига трикотаж тузилишидаги қўшимча элементларнинг таъсир этиш қонуниятлари аниқланган;

айлана игнадонли тўқув машинасида тукли трикотаж тўқимасини олишда тукли ип таранглигини ўлчайдиган аниқлиги юқори бўлган янги қурилма яратилган;

протяжкалари трикотажни бир ва икки томонида жойлашган арқоқли тукли трикотаж тўқималарини тузилиши ва олишнинг ресурстежамкор усули ишлаб чиқилган;

ластик ва интерлок тўқималари асосида аралаш трикотаж тўқималарининг янги намуналарини олиш технологияси ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

хомашё сарфи кам бўлган тукли трикотаж тўқимасидан донали трикотаж ассортиментларини олиш усуллари ишлаб чиқилган;

арқоқ ипини трикотаж асосига маҳкамланганлик даражаси ва иссиқлик сақлаш хусусияти юқори бўлган кўндалангига тўқилган арқоқли трикотаж тўқимасини янги тузилиши ва олиш усули ишлаб чиқилган;

иссиқлик сақлаш хусусияти юқори бўлган икки томонли арқоқли трикотаж тўқимасини янги тузилиши ва олиш усули ишлаб чиқилган;

ластик ва интерлок тўқималари асосида хомашё сарфи кам бўлган янги тузилишга эга бўлган аралаш трикотаж тўқималарини олиш усуллари ишлаб чиқилган;

янги трикотаж тўқималарини ишлаб чиқариш ҳисобига трикотаж маҳсулотларини сифатини оширишга, хомашё сарфини 10-12 % гача камай-тиришга эришилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги назарий ва тажрибавий тадқиқотларнинг мослиги, апробация ва қўллаш натижаларининг ижобийлиги, шунингдек, натижаларни солиштириш, баҳолаш мезонларига кўра уларнинг адекватлигига, ўтказилган тадқиқотларнинг ижобий натижалари ва уларни кўриб чиқилган фан соҳасидаги маълумотлар билан қиёсий таққослашга асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти тукли ва аралаш трикотаж тўқималарини янги тузилишини ва олиш усуллари ишлаб чиқиш, айлана игнадонли тўқув машинасида тукли трикотаж тўқимасини олишда тукли ип таранглигини ўлчашда аниқлиги юқори бўлган қурилма яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқотнинг амалий аҳамияти юқори сифат кўрсаткичларига эга бўлган, гигиеник ва харидоргирлик хусусиятлари яхшиланган тукли ва аралаш

трикотаж тўқималарининг янги вариантларини олишнинг ресурс-тежамкор технологияси ишлаб чиқилганидан иборат.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Трикотаж машиналарида янги тузилишдаги тукли, аралаш трикотаж тўқималарини олишнинг ресурстежамкор технологияларини яратиш бўйича ишлаб чиқилган натижалар асосида:

тукли трикотаж тўқималарини янги тузилишига ва уларни олиш усулларига Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг ихтирога патенти олинган («Тукли трикотаж тўқимасидан донали трикотажни ясси игнадонли машинада тўқиш усули» №IAP 05268-2016й.). Натижада ясси игнадонли фанг трикотаж тўқув машинасида тукли трикотаж тўқимасини олишнинг янги усули ишлаб чиқилган, трикотаж тўқув машинасининг иш унумдорлиги 25-30 % га ошириш имконини берган;

арқоқ ипининг асос тўқима таркибида маҳкамланганлик даражаси оширилган ҳамда протяжкалари трикотажни бир ва икки томонида жойлашган арқоқли тукли трикотаж тўқималарининг тузилиши ва олишнинг янги усулига Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг фойдали моделга патентлари олинган («Кўндалангига тўқилган арқоқли трикотаж» №FAP 00617-2011й.; «Икки томонли арқоқли трикотаж» №FAP 00634-2011й.). Натижада арқоқли трикотаж тўқимаси сифатини яхшилаш, юқори иссиқлик ва шакл сақлаш хусусиятларига эга бўлган трикотаж тўқимасини олиш, шунингдек машинанинг иш унумдорлигини ошириш имконини берган;

аралаш трикотаж тўқималарининг янги намуналарини олиш технологияси «UZTEX Chirchik» МЧЖ кўшма корхонасида ва «TURON-TEX» МЧЖда жорий этилган («Ўзбекенгилсаноат» АЖнинг 2017 йил 27 октябрдаги ДМ-156-сон маълумотномаси). Натижада аралаш трикотаж тўқималарининг тузилишини ўзгартириш ҳисобига трикотажнинг сифат кўрсаткичларини яхшилашга, хомашё сарфини 10-12% га камайтиришга эришилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари жами 19 та илмий-амалий анжуманларда, жумладан 17 та халқаро ва 2 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларини эълон қилиниши. Тадқиқот мавзуси бўйича жами 43 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан, 1 та монография, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 18 та мақола чоп этилган ва Ўзбекистон Республикасининг 1 та ихтирога, 4 та фойдали моделга патентлари олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 117 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

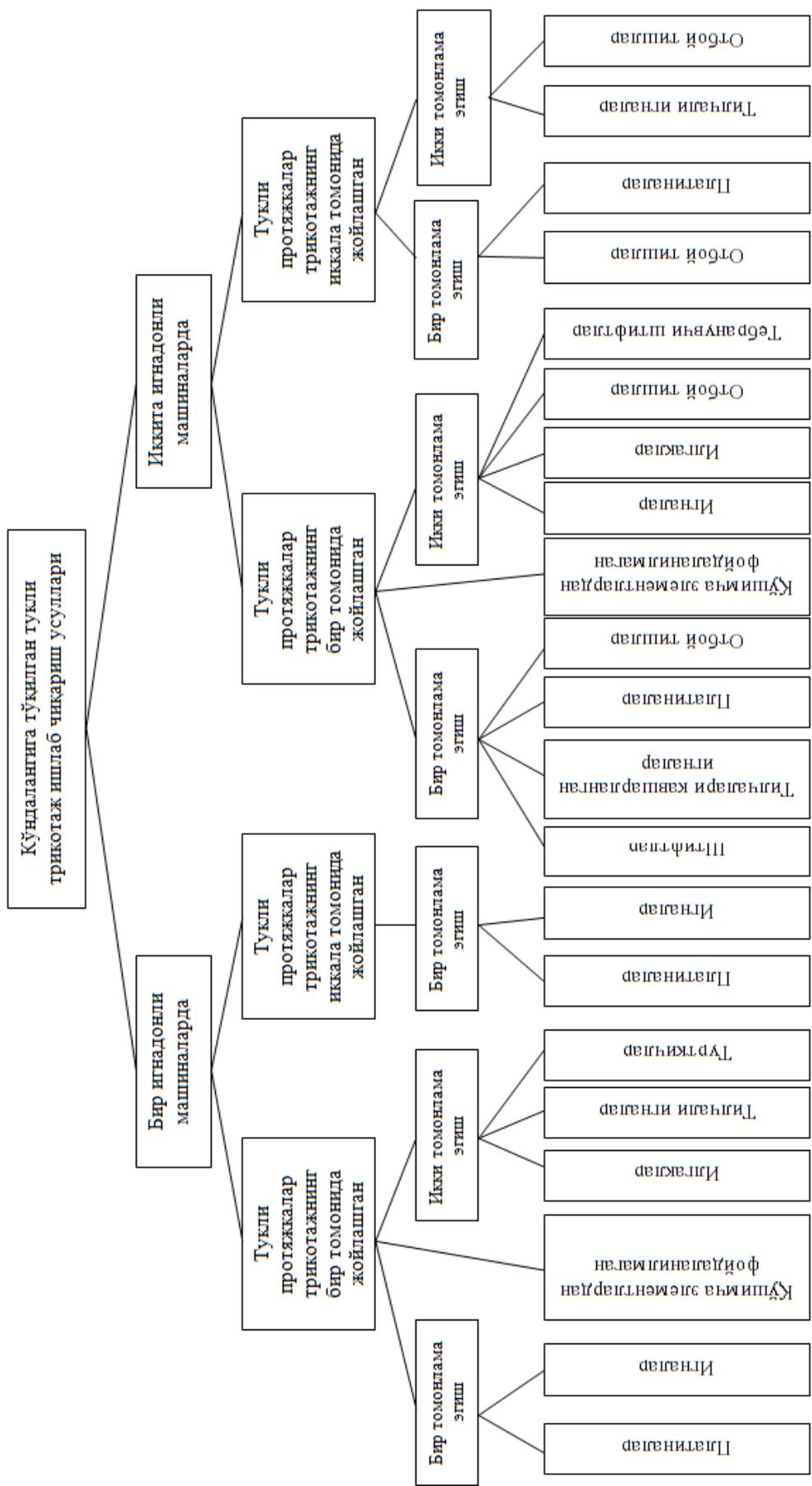
Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объекти ва предмети тавсифланган, республика фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **«Трикотаж саноатида хомашёдан самарали фойдаланишнинг замонавий ҳолати»** деб номланган биринчи бобида фан ва техника ютуқлари асосида хомашё сарфи камайтирилган трикотаж маҳсулотлари ишлаб чиқариш тадқиқотларига оид адабиётлар, илмий ишлар, мақолалар ўрганиб чиқилган ва таҳлил қилинган. Ҳозирги пайтда трикотаж ишлаб чиқаришда маҳсулот бирлигига нисбатан тўқимачилик иплари сарфини камайтириш бўйича илмий ишлар олиб борилаётганлиги мавжуд ишлар таҳлили асосида аниқланди. Шу кунгача хомашё сарфи камайтирилган трикотаж тўқималарини яратиш бўйича тажрибалар йиғилган. Лекин тўқиш назариясида амалий тажрибани умумлаштирувчи илмий асосланган ҳолатлар етарлича эмас, чоп этилган материалларда эса асосан мато хусусияти ва структураси таснифи қайд қилинган. Масаланинг асл моҳияти шу кунгача тадқиқ этилмаган. Шунинг учун мазкур диссертация ишида устки кийим учун мўлжалланган тукли ва аралаш трикотаж тўқималарини рационал структурасини яратиш ва уларни ишлаб чиқаришда ресурстежамкор технологиялардан фойдаланиш, бу яратилган тўқималарни хусусиятларини ўрганиш, ҳамда амалий тажрибани умумлаштирувчи илмий асосларни яратиш вазифаси қўйилган

Диссертациянинг **«Хомашё сарфи кам бўлган тукли трикотаж олиш технологияси»** деб номланган иккинчи бобида хомашё сарфи кам бўлган тукли трикотаж олиш технологияси келтирилган. Техник-иқтисодий кўрсаткичларни, жараённинг ишончлилигини ва машинанинг технологик имкониятларини эътиборга олган ҳолда ёпчиқли тукли трикотаж ишлаб чиқариш усуллари чуқур ўрганилиб, қиёсий таҳлил қилинди ва ушбу таҳлил асосида уларнинг таснифи тавсия этилди (1-расм).

Тавсия қилинган таснифга мувофиқ тукли трикотаж ишлаб чиқаришнинг мавжуд усуллари техник белгилари бўйича ҳам, конструктив белгилари бўйича ҳам иккита гуруҳга бирлаштириш мумкин. Биринчи гуруҳга тукли трикотажни бир игнадонли машиналарда тўқиш усуллари, иккинчи гуруҳга эса-тукли трикотажни икки игнадонли машиналарда тўқиш усуллари киритиш мумкин.

Таклиф этилаётган таснифдан бошқа турдаги тукли трикотаж тўқималарини (футерли, арқоқли, ёпчиқли-футерли ва ёпчиқли-арқоқли) олиш усуллари кўриб чиқишда ҳам фойдаланиш мумкин.



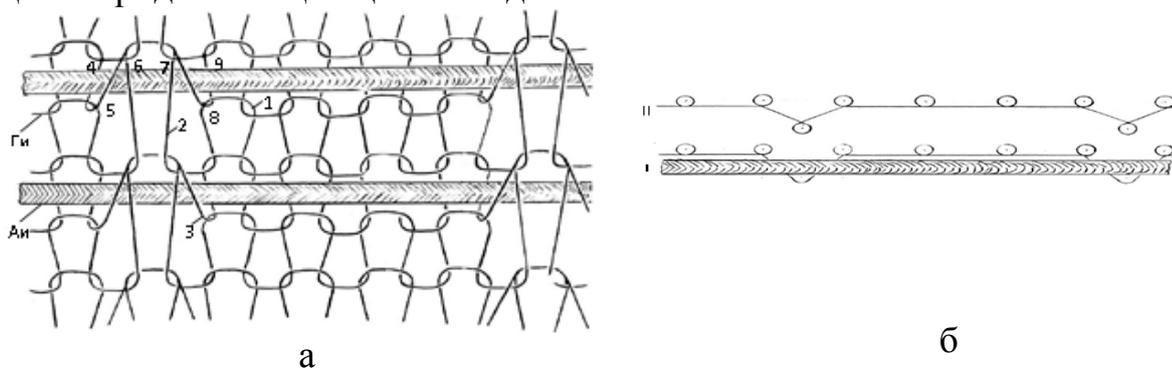
1-расм. Ёлчиқли тукли трикотааж ишлаб чиқариш усуллари

Маълумки тукли трикотаж тўқималари ичида хомашё сарфини кам талаб қиладиган тўқималар қаторига арқоқли трикотаж тўқималари киради. Бу тўқималарни асосий камчиликларидан бири арқоқ ипини трикотаж асосига маҳкамланганлик даражаси камлигидадир.

Олиб борилган тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатдики, бунда арқоқ ипини трикотаж асосига пишиқ мустаҳкамлаш асосан қуйидаги омилларга: трикотаж асоси зичлигига, тукли ипини трикотаж асосида (ёпчикли, футерли, арқоқли, қайта тўқилган) маҳкамлаш усулига; асос ипини тукли ип билан қамров бурчагига; ҳалқа модулига; иплар орасидаги ишқаланиш коэффициентига; тукли ипини маҳкамлаш нуқталари; тукли ипини асос ипи билан бир-бирига тегиб туриш юзасини катталигига ва ҳ.к. боғлиқ бўлади.

Нақшли трикотаж тўқималари структурасини ва бу тўқима асосида арқоқли трикотаж олиш усуллари таҳил қилиш натижалари асосида шу нарса маълум бўлдики, арқоқли тукли трикотажда арқоқ ипини трикотаж асосида пишиқ мустаҳкамлашга эришиш учун бу трикотажни пресс тўқимаси асосида олиш тавсия этилади.

Кўндалангига тўқилган арқоқли трикотаж (2-расм) асос ипи Γ_n ва арқоқ ипи A_n дан таркиб топган. Асос иплари трикотажда оддий узунликдаги тескари ҳалқалар 1 ни, узайтирилган ўнг тўқилган ҳалқалар 2 ни, ва пресс ташламалари 3 ни ҳосил қиладди. Арқоқ иплари A_n асос ҳалқа қаторлари бўйламаси бўйича йўналтирилган ва ҳалқа устунчалари шунингдек, ҳалақалар ва пресс ташламалари орасида жойлашган ҳолда, асос ипининг 4-5-6- ва 7-8-9- қисмларида пишиқ маҳкамланади.

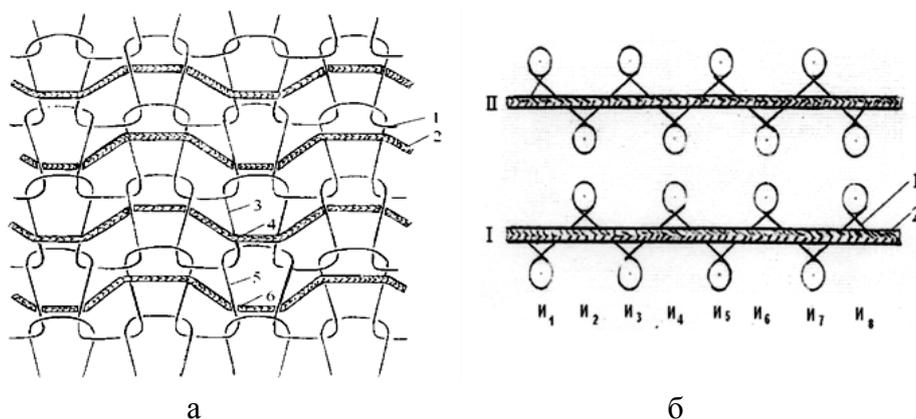


2-расм. Пресс тўқимаси асосида олинган арқоқли тукли трикотаж структураси (а) ҳамда графикали ёзуви (б).

Айлана игнадонли машинада тўқиш жараёнини қисқартириш, юқори иссиқлик ва шакл сақлаш хусусиятига эга бўлган арқоқли тукли трикотаж тўқимасини олиш, шунингдек, тўқима олишда машинанинг иш унумдорлигини ошириш мақсадида янги тузилишга эга бўлган икки томонлама тукли трикотаж тўқималарини арқоқли тўқима асосида олиш усуллари яратилди.

Айлана игнадонли оборот тўқув машинасида ҳалқа ҳосил қилиш жараёни таҳлили шуни кўрсатдики, бу машинада игналардан ҳалқаларни туширмасдан ва уларни яна қайтадан игналарга жойлаштирмасдан туриб, трикотажнинг икки томонида узайтирилган протяжкалари жойлашган арқоқли тукли трикотаж олиш имконияти мавжудлиги аниқланди. Бунинг учун игналардан баъзи бирларини битта цилиндрдан иккинчи цилиндрга ўтказилса етарли бўлади.

Таклиф этилган усул бўйича икки томонлама арқоқли тукли трикотаж тескари ластик тўқимаси асосида олинади.



3-расм. Трикотажнинг иккала томонида узайтирилган протяжкалар жойлашган арқоқли тукли трикотаж тўқимасининг тузилиши (а) ва графикали ёзуви (б)

Трикотаж (3-расм) асос ипи 1 дан ҳосил бўлган асос ҳалқаларига ва ҳалқа оралиқ қисмига бириктирилган арқоқ ипи 2 га эга, яъни асос ипи игналарга қўйилади ва асос ҳалқасини шакллантиради, арқоқ ипи эса игналарга қўйилмасдан асос ипига бириктирилади. Арқоқ ипи 2 орқа ҳалқа 3 устидан ўтиб, трикотаж тўқимасининг олд томонида арқоқли протяжка 4 ни ҳосил қилади. Худди шу ип кейинги ҳалқа устунчасида олд ҳалқа 5 нинг орқасидан ўтади ва трикотажнинг орқа томонида арқоқли протяжка 6 ни ҳосил қилади. Таклиф этилаётган икки томонли арқоқли тукли трикотаж тўқимасининг ўзига хос хусусияти шундан иборатки, ҳалқанинг орқа томони устига қўйилаётган арқоқ ипи ҳалқанинг олд томонида қўшимча арқоқли протяжкани ҳосил қилади. Кейинги қаторда эса қўшимча ип ҳалқанинг орқа томонидан ўтади.

Таклиф этилаётган икки томонли арқоқли тукли трикотаж тўқимасини олиш усулида тўқиманинг битта ҳалқа қаторини шакллантириш учун иккита ҳалқа ҳосил қилиш тизимидан эмас, балки битта ҳалқа ҳосил қилиш тизимидан фойдаланиш имконини беради, бу эса ўз навбатида тўқиш жараёнини қисқартириш, юқори иссиқлик ва шакл сақлаш хусусиятига эга бўлган трикотаж тўқимасини олиш, шунингдек машинанинг иш унумдорлигини ошириш имконини беради.

Тукли трикотаж тўқимасини тўқиш жараёни асосида тукли ва асос ипини эгиш чуқурлигида муҳим аҳамиятга эга бўлган тафовут ётади.

Тукли ипни эгиш чуқурлиги катта бўлганлиги сабабли, бир вақтни ўзида тукли ипни эгаётган игналар сони ошиб кетади, бу эса ип таранглигини ошиб кетишига сабаб бўлади.

Асос ва тукли ипларнинг чизиқли зичликларини, шунингдек, бу иплар чизиқли зичликлари йиғиндиси тукли ип таранглигига таъсирини аниқлаш мақсадида эксперимент ўтказилди, бунда 10 кл. SPG русумидаги айлана игнадонли оборот машинасида тукли трикотажни тўқиш жараёнида, тукли ип таранглиги ўлчанди. Ҳалқа ҳосил қилиш жараёнида тукли ип таранглигини

экспериментал тарзда аниқлаш мақсадида, тукли ва асос ипи сифатида турли чизиқли зичликка эга бўлган йигирилган пахта ипидан фойдаланилди.

Асос ипига нисбатан тукли ип қалинлиги ошганда ипнинг таранглиги ошиб кетади.

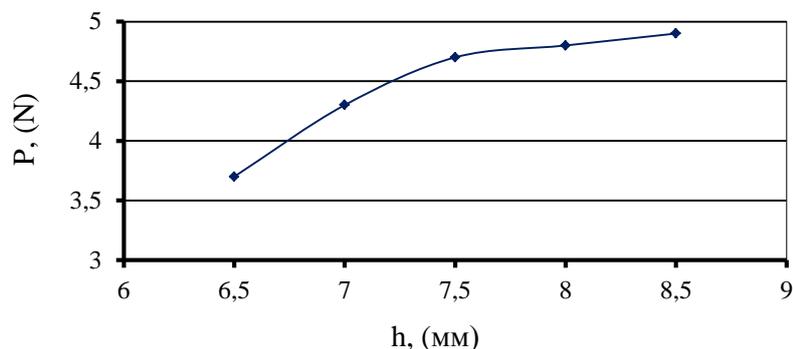
Ҳалқа ҳосил қилиш жараёнида тукли ип таранглиги ва эгиш чуқурлиги орасидаги боғлиқликни аниқлаш мақсадида турли эгиш чуқурлигида тукли ип таранглиги аниқланди (1-жадвал).

Машинада тукли ва асос ипи сифатида чизиқли зичлиги 62 текс бўлган йигирилган пахта ипларидан фойдаланилди. Олиб борилган экспериментал тадқиқотлар натижасида тукли ип таранглигини ипни эгиш чуқурлигига боғлиқлик графиги олинди (4-расм).

1-жадвал

Тукли ипни эгиш чуқурлигининг тарангликка боғлиқлиги

Эгиш чуқурлиги, мм	Қамров бурчаги йиғиндиси		Тукли ипнинг максимал таранглиги, Н
	град	рад	
6,5	893	15,57	3,7
7,0	921	16,06	4,3
7,5	965	16,83	4,7
8,0	972	16,85	4,8
8,5	980	17,03	4,9



4-расм. Тукли ип таранглигини эгиш чуқурлигига боғлиқлик графиги

Эксперимент натижалари шуни кўрсатдики, бунда эгиш чуқурлиги бир хил миқдорда оширилганда тукли ип таранглиги турлича ортиб боради. Бу шу билан изоҳланадики, бунда эгиш чуқурлиги ортиши ҳалқа ҳосил қилиш аъзоларининг ип билан қамров бурчаги йиғиндисини ортишига олиб келади, бунда эгиш чуқурлиги бир хил катталиқда оширилса ҳам, қамров бурчаги йиғиндиси бир хилда ошмайди. Ипни дастабки эгилишида ип таранглигини ортиши тез рўй беради, сўнгра таранглик ошиши секинлашади (4-расм).

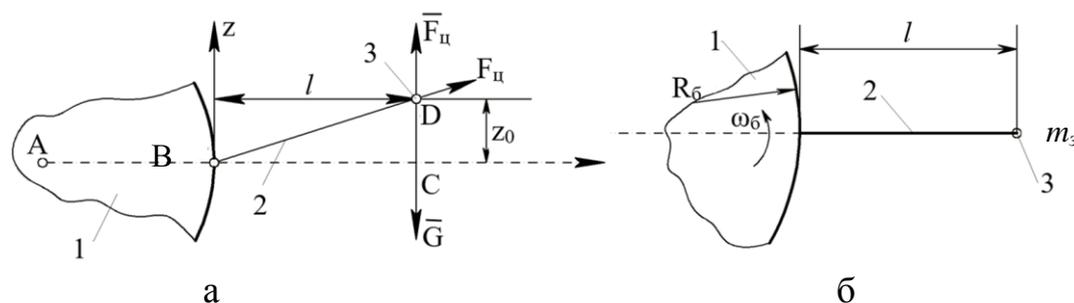
Диссертациянинг «Айлана игнадонли трикотаж машинасининг отбой тишларида эгилаётган тукли ипда юзага келадиган таранглик кучини ўлчаш қурилмаси конструкциясини яратиш ва параметрларини ҳисоблаш» деб номланган учинчи бобида айлана игнадонли трикотаж

машинасининг отбой тишларида юзага келадиган кучни ўлчаш қурилмаси конструкцияси ишлаб чиқилган.

Трикотаж машинасида ҳалқа ҳосил қилиш жараёнида отбой тиши-датчигида тукли ипнинг таранглик кучини ўлчаш аниқлиги юқори бўлган янги қурилма яратилди. Отбой тишларида юзага келадиган кучни ўлчаш учун мўлжалланган қурилма конструкциясининг моҳияти шундан иборатки, бунда қурилмада пластинкалар тиргақлар ёрдамида юқориги цилиндрнинг столига маҳкамланган отбой тиши-датчиги бошқа отбой тишлари билан бир хил сатҳда жойлашган.

Қурилма ишлаш принципини таҳлил қилиш натижаларидан маълум бўлдики, бунда тензодатчикли ва юза чеккасига отбой тиши ўрнатилган қайишқоқ пластинани маълум частотада ўзгарувчан тарангликка эга бўлган ип таъсири остида мажбурий тебранади.

Системани ҳисоб схемаси 6-расмда келтирилган.



бу ерда: 1– айлана игнадонли трикотаж машинасининг барабани, 2 – тензодатчикли қайишқоқ пластина, 3 – отбой тиши, l – қайишқоқ пластина узунлиги, m – тишнинг келтирилган массаси, ω_6 , R_6 – барабаннинг бурчак тезлиги ва радиуси, а – пластинанинг статик ҳолатдаги ҳисоб схемаси, б – пластинанинг эгилишидаги схемаси.

5-расм. Тензодатчик ва чеккасига тиш ўрнатилган қайишқоқ пластинанинг хусусий тебранишини аниқлаш учун ҳисоб схемаси

Ўлчов қурилмасига ўрнатилган қайишқоқ пластина бикрлигини аниқлаш учун формула қуйидагича бўлади:

$$C_n = \frac{P}{z_0} = \frac{kEI_x}{l_n} \cdot \frac{kl_n chkl_n \left(1 - \frac{l_n}{R_6 + l_n}\right) + \frac{l_n}{R_6 + l_n} shkl_n}{kl_n chkl_n - shkl_n} \quad (1)$$

Бунда пластинанинг хусусий тебраниш частотаси қуйидагидан иборат бўлади:

$$f_k = \sqrt{\frac{kEI_x}{m_3 l_n} \left[\frac{kl_n chkl_n}{kl_n chkl_n - shkl_n} - \frac{l_n}{R_6 + l_n} \right]} - \omega_6^2 \quad (2)$$

Барабан бурчак тезлигининг максимал қийматини аниқлаймиз, бунда пластинанинг силжиши z_0 қийматдан ошмайди

$$\omega_{6max} = \frac{3}{l_n} \sqrt{\frac{EI_k}{m_3 l_n}} \quad (3)$$

Шундай қилиб, пластина узунлиги $1,2 \cdot 10^{-2}$ м дан то $10,4 \cdot 10^{-2}$ м гача ортишида ω_{max} бурчак тезлиги 3,9 дан 0,46 s^{-1} гача камаяди. Пластина вазни $15,85 \cdot 10^{-2}$ кг гача ортишида ω_{max} максимал бурчак тезлиги 1,06 s^{-1} гача

камаяди. Мавжуд айлана игнадонли трикотажа машиналарида цилиндрнинг бурчак тезлиги $2,1 \text{ с}^{-1}$ гача етади. Бунда пластина узунлиги ва вазнига мувофиқ $l_n=(4,1 \dots 5,2) \cdot 10^{-2} \text{ м}$, $m_n=(6,2 \dots 8,0) \cdot 10^{-2} \text{ кг}$ чегараларда танлаш тавсия этилади.

Ўлчов асбоби тиш тиргаги тебраниши бўйича қуйидаги дифференциал тенгламалар тизимига эга бўламиз:

$$\begin{aligned} m_1 \ddot{x}_1 + b_1 \dot{x}_1 + c_1 x_1 - b_2 (\dot{x}_2 - \dot{x}_1) - c_2 (x_2 - x_1) &= F_k \sin \beta t; \\ m_2 \ddot{x}_2 + b_2 (\dot{x}_2 - \dot{x}_1) + c_2 (x_2 - x_1) &= F_H(T_H); \end{aligned} \quad (4)$$

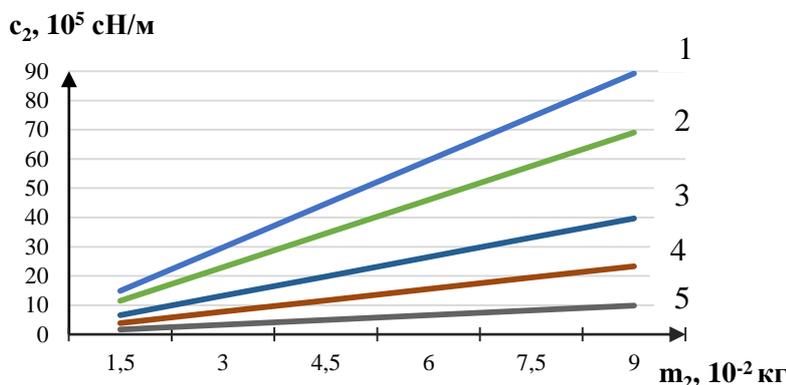
Ўлчов асбобидаги тиргакнинг тебранишини сўндириш ўта муҳим ҳисобланади, бунда асбобнинг тензодатчик ўрнатилган тишига таъсир этаётган ип таранглигини сезиларли даражада аниқ ўлчаш таъминланади. Шунинг белгилаб қўйиш лозимки, тиргакнинг хусусий тебраниши маълум вақт ўтиши билан сўнади ва асбоб тиргакининг тебраниши мажбурий бўлиб қолади. У ҳолда хусусий ечимларни ва сўниш жараёнларини ҳисобга олмаган ҳолда, x_1 ва x_2 кўчишлар учун мажбурий тебранишлар ечими қуйидагича бўлади:

$$x_1 = A_1 \sin \beta t + B_1, \quad x_2 = A_2 \sin \beta t + B_2 \quad (5)$$

бу ерда,

$$\begin{aligned} A_1 &= \frac{F_k}{m_1} * \frac{\beta^2 - \beta_2^2}{\beta^4 - \beta^2(\beta_1^2 + \gamma\beta_2^2) + \beta_1^2\beta_2^2} \\ A_2 &= \frac{F_k}{m_1} * \frac{\beta_2^2}{\beta^4 - \beta^2(\beta_1^2 + \gamma\beta_2^2) + \beta_1^2\beta_2^2} \\ B_1 &= \frac{F_H(T_H)}{c_1}; \quad B_2 = \frac{c_1 + c_2}{c_1} * \frac{F_H(T_H)}{c_1}; \\ \beta_1^2 &= \frac{c_1}{m_1}; \quad \beta_2^2 = \frac{c_2}{m_2}; \quad \gamma = \frac{m_2}{m_1}; \end{aligned}$$

(5) ифодалар ёрдамида массаларнинг максимал ва минимал кўчишларини аниқлаб рухсат берилган қийматларни таъминлайдиган бикрлик коэффициентлари c_1 ва c_2 катталикларни аниқлашимиз мумкин.



Бу ерда,

- 1 – да $f=3,15 \text{ с}^{-1}$ (30 айл·мин⁻¹),
- 2 – да $f=2,77 \text{ с}^{-1}$ (25 айл·мин⁻¹),
- 3 – да $f=2,10 \text{ с}^{-1}$ (20 айл·мин⁻¹),
- 4 – да $f=1,66 \text{ с}^{-1}$ (15 айл·мин⁻¹),
- 5 – да $f=1,05 \text{ с}^{-1}$ (10 айл·мин⁻¹).

6-расм. Айлана игнадонли машина цилиндри айланиш частотаси турлича бўлганда тензодатчик ва тиш билан жиҳозланган қайишқоқ пластинанинг вазн вариациясига боғлиқ бўлган ҳолда унинг бикрлик коэффициенти ортиши қонуниятлари

Боғланиш графиклари таҳлиliga кўра трикотаж тўқув машинасининг ишлаш жараёнида ўртача айланиш частотаси $n_{ц}=20$ айл·мин⁻¹ ва пластинка тебраниш амплитудаси $(0,5...2,0) \cdot 10^{-3}$ м. дан ошмаслигини таъминлаш учун пластинканинг бикрлик коэффициенти $(1,95...2,35) \cdot 10^5$ сН/м ва массаси $m_2=(6,3...8,0) \cdot 10^{-2}$ кг бўлиши тавсия қилинади.

Диссертациянинг «Трикотаж тузилишига аралаш трикотаж тўқима элементларини киритиш ҳисобига хомашё сарфини камайтириш» деб номланган тўртинчи бобида ластик ва интерлок тўқимаси асосида янги турдаги аралаш трикотаж тўқималарини ишлаб чиқариш технологиясини яратиш бўйича тадқиқот натижалари келтирилган.

Трикотаж маҳсулотлари ассортиментини кенгайтириш, икки қаватли трикотаж тўқималари сифатини яхшилаш ва «Ssangyong» русумидаги айлана иғнадонли машинанинг технологик имкониятларидан тўлиқ фойдаланиш мақсадида ластик тўқимаси асосида аралаш трикотаж тўқималарининг олти вариантдаги тузилишлари ва уларни олиш усуллари таклиф қилинди. Хомашё сифатида чизикли зичлиги 20 текс бўлган йигирилган пахта ипидан фойдаланилди. Асос тўқима сифатида ластик 1+1 тўқимаси (I-вариант) олинган.

Ластик тўқимаси асосида олинган аралаш трикотаж тўқималарининг технологик кўрсаткичлари ва физик-механик хусусиятлари экспериментал усулда аниқланган. Олинган натижалар 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Ластик тўқимаси асосида олинган аралаш трикотаж тўқималарининг технологик кўрсаткичлари ва физик-механик хусусиятлари

Вариантлар	Ҳажм зичлиги, δ , мг/см ³	Ҳаво ўтказувчанлик, V , см ³ /см ² ·сек	Узилиш кучи, P_p , Н		Узилишдаги чўзилиши, L , %		Қайтмас деформация ϵ_n , %		Қайтар деформация ϵ_o , %		Киришув- чанлик, U , %	
			Бўйига	Энига	Бўйига	Энига	Бўйига	Энига	Бўйига	Энига	Бўйига	Энига
I	282	168,6	444,1	129,4	69,8	295,5	6,5	9,8	94,5	90,2	12,5	4,5
II	252	211,9	370	129,3	57,9	211,6	8,5	8,0	91,5	92	9,5	4,0
III	308	155,6	385,9	236,7	84,5	154,9	7,4	9,5	92,6	90,5	8,0	3,6
IV	300,8	203	376,8	116,6	65,6	224,8	8,6	8,8	91,4	91,2	11,0	3,5
V	268	211,9	381,5	228,1	80,3	158,7	9,2	9,8	90,8	90,2	10,5	4,2
VI	280	168,6	202,9	163,9	53,9	83,9	10,0	12,5	90,0	87,5	8,5	4,0
VII	251,6	236,6	319,1	97,4	58,5	361,1	9,5	11,4	90,5	88,5	7,5	5,0

Ластик тўқимаси асосида олинган аралаш трикотаж тўқималарининг ўзаро сифат кўрсаткичларини таққослаш учун комплекс баҳолаш диаграммасидан фойдаланилди. Олинган намуналарнинг ҳажм зичлиги, ҳаво ўтказувчанлик, узилиш кучи, узилишдаги чўзилиши, қайтар деформациянинг улуши ва киришувчанлик каби сифат кўрсаткичлари таққосланди. Ушбу тўқималарни олишда хомашё сифатида чизиқли зичлиги 20 текс бўлган пахта калава ипидан фойдаланилган. Ластик тўқимаси асосида олинган ушбу аралаш трикотаж тўқималарининг сифат кўрсаткичларини комплекс баҳолаш диаграммаси 7-расмда, 8-расмда эса уларни ўзаро таққослаш гистограммаси тақдим этилган.

Олиб борилган тадқиқот натижаларини таҳлилидан шу нарса маълум бўлдики, бунда ластик тўқимаси структурасига бошқа тўқима элементларини киритилиши, ҳаво ўтказувчанлик, пишиқлик, узилишдаги чўзилиши, ҳажм зичлиги каби трикотаж тўқималари сифат кўрсаткичларига ижобий таъсир кўрсатди.

Олинган қиёсий таққослаш гистограммасига кўра, ластик тўқимаси асосида олинган аралаш трикотаж тўқималарининг II, III ва VI-вариантлари энг яхши сифат кўрсаткичларга эга эканлиги ҳамда маҳсулот бирлигига нисбатан энг кам хомашё сарф қилинганлиги аниқланди.

Таклиф этилаётган технологиядан фойдаланиш орқали 1 тонна хомашёни қайта ишланганда 875160 сўм иқтисодий самарадорликка эришилди (2017 йил нарҳларида).

ХУЛОСА

«Нақшли трикотаж ассортиментини ишлаб чиқаришда тўқима тузилишини ўзгартириш ҳисобига хомашёдан самарали фойдаланиш» мавзусидаги фалсафа доктори диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари қуйидагилардан иборат:

1. Бир ва икки игнадонли машиналарда, икки қаватли трикотаж тўқималарини бир қаватлигига алмаштириш; чизиқли зичлиги кам бўлган иплардан фойдаланиш; машинадаги айрим игналарни ўчириб қўйилиши; трикотаж тўқималарини тўлиқсиз ёки аралаш тўқималар асосида олиш ҳисобига хомашё сарфини камайтиришга эришиш мумкинлиги аниқланган.

2. Протяжкалари трикотажни бир ва икки томонида жойлашган арқоқли тукли трикотаж тўқималарини тузилиши ва олиш усуллари ишлаб чиқилган. Натижада арқоқли трикотаж тўқимаси сифатини яхшилаш, юқори иссиқлик ва шакл сақлаш хусусиятларига эга бўлган трикотаж тўқимасини олиш, шунингдек машинанинг иш унумдорлигини ошириш имконияти яратилган.

3. Трикотаж машиналарининг технологик имкониятларини, тўқиш жараёнининг ишончлилигини ва техник-иқтисодий кўрсаткичларини эътиборга олган ҳолда тукли трикотаж тўқималарини олиш усуллари ўзаро солиштириш асосида, уларнинг таснифи яратилган. Тасниф бошқа турдаги

тукли трикотаж тўқималарини (футерли, арқоқли, ёпчиқли-футерли ва ёпчиқли-арқоқли) олиш усулларини ўзаро солиштиришга хизмат қилади.

4. Айлана игнадонли трикотаж тўқув машинасида тукли ип таранг-лигини ўлчайдиган аниқлиги юқори бўлган янги қурилма яратилган. Трикотаж тўқув машинасини ишчи ҳолатида тукли ипнинг таранглик кучини аниқ ўлчаш имконини беради.

5. Ластик ва интерлок тўқималари асосида ҳажм зичлиги 12 % гача камайтирилган аралаш трикотаж тўқималарининг янги намуналари, асос тўқимаси тузилишини ўзгартириш ҳисобига олиш усуллари ишлаб чиқилган. Натижада хомашё сарфини 10-12 % гача камайтириш имконини берган.

6. Тукли ва аралаш трикотаж тўқималарининг элементлари билан трикотажни технологик ўлчамлари ва физик-механик хусусиятлари орасидаги боғлиқлик қонуниятлари аниқланган.

7. Таклиф этилаётган технологияларни ишлаб чиқаришга жорий қилиш орқали 1 тонна хомашёни қайта ишланганда 2017 йил нарҳларида 875160 сўм иқтисодий самарадорликка эришилган.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
DSc.27.06.2017.Т.08.01 ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

ХАЗРАТКУЛОВ ХАМИДЖОН АЛИКУЛОВИЧ

**РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЫРЬЯ ПРИ ВЫРАБОТКЕ
АССОРТИМЕНТА РИСУНЧАТОГО ТРИКОТАЖА ЗА СЧЕТ
ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ**

**05.06.02- Технология текстильных материалов и первичная
обработка сырья**

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

Ташкент – 2017

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2017.1.PhD/Т111.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета по адресу www.titli.uz и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» по адресу (www.ziyonet.uz.)

Научный руководитель:	Мукимов Мирабзал Мираюбович доктор технических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Ахметходжаев Хамит Турсунович доктор технических наук, профессор
	Петророва Лариса Ивановна кандидат технических наук, доцент
Ведущая организация:	Бухарский инженерно-технологический институт

Защита диссертации состоится 29 ноября 2017 г. в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.Т.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности. (Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон-5, Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2 этаж, 222-аудитория. тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: 253-36-17; e-mail:titlp_info@edu.uz.)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована № 17). Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон-5, тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан 14 ноября 2017 года.
(реестр протокола рассылки № 17 от 14 ноября 2017 года.)

К. Жуманиязов
Председатель научного совета по присуждению
учёных степеней, д.т.н., профессор

А.З. Маматов
Ученый секретарь научного совета по присуждению
учёных степеней, д.т.н., профессор

С.Ш. Ташпулатов
Председатель научного семинара при научном совете по
присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мировой практике трикотажного производства достигнуты определенные успехи, при этом особое внимание уделяется совершенствованию способов управления технологическими процессами с целью обеспечения конкурентоспособности продукции и повышения эффективности производства текстильной промышленности. «В мире производится более 17 млн. тонн трикотажных полотен и изделий, что составляет 1/3 всего мирового текстильного рынка, при этом в число стран, где наиболее быстрыми темпами развивается текстильная промышленность можно включить Восточную Азию, Южную Азию, СНГ, Зарубежную Европу и США».¹ Вместе с тем, прогнозирование свойств трикотажа, производство трикотажных полотен, отвечающих требованиям технического и эстетического соответствия и художественно-колористического оформления остается одной из важных задач.

В мире в трикотажном производстве большое внимание уделяется разработке высокоэффективных и энергосберегающих технических средств и технологий. В этом направлении ведутся научно-исследовательские работы по разработке новых ассортиментов трикотажных полотен, исследованию их технологических параметров и физико-механических свойств, теоретического обоснования закономерностей их изменения, разработке математических моделей и методов прогнозирования, разработке технологических режимов для выработки трикотажных полотен из новых видов сырья, совершенствованию существующих техники и технологий с целью производства новых трикотажных полотен, расширению технологических возможностей машин.

С приобретением независимости в Республике особое внимание уделяется комплексной переработке сырья в готовые изделия. В связи с этим достигнуты значительные результаты в вопросе совершенствования технологии производства трикотажа, в том числе уменьшена себестоимость трикотажной продукции за счет расширения технологических возможностей трикотажных вязальных машин, установленных на трикотажных фабриках, выработки трикотажных полотен с высокими качественными характеристиками и низкой материалоемкостью. В этом направлении при выработке экспорт ориентированных трикотажных изделий требуется совершенствование ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих их конкурентоспособность. В Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах обозначены задачи, как «...дальнейшая модернизация и диверсификация промышленности путем перевода ее на качественно новый уровень, направленные на опережающее развитие высокотехнологичных обрабатывающих отраслей, прежде всего по производству готовой продукции с высокой добавленной стоимостью на базе глубокой переработки местных сырьевых ресурсов; освоение выпуска принципиально новых видов продукции и технологий, обеспечение на этой

¹ <https://geographyofrussia.com/legkaya-promyshlennost-mira/>

основе конкурентно-способности отечественных товаров на внешних и внутренних рынках; широкое внедрение в производство энергосберегающих технологий».² Выполнение поставленной задачи, а именно выработка рисунчатых трикотажных полотен вместо трикотажа гладких переплетений, эффективное использование сырья за счет изменения структуры трикотажа, разработка и усовершенствование технологий, обеспечивающих качество и конкурентно-способность продукции, является одним из важных вопросов.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в постановлениях и указах Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 07 февраля 2017 г. «О стратегии действий по дальнейшему развитию республики Узбекистан», ПП-2687 от 21 декабря 2016 г. «О программе мер по дальнейшему развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности на 2017 - 2019 годы» и ПП-2692 от 22 декабря 2016 г. «О дополнительных мерах по ускоренному обновлению физически изношенного и морально устаревшего оборудования, а также сокращению производственных затрат предприятий отраслей промышленности», а также других нормативно-правовых актов, принятых в данной сфере.

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

Степень изученности проблемы. Вопросы снижения расхода сырья, повышения качества трикотажа, исследования строения и физико-механических свойств трикотажных полотен рассмотрены в научно-исследовательских работах таких ученых, как М. Савадзаки, Е. Харима, С. Ерисуэ, А. Mazjorie Taylor, L. Walter, M. Walker, Ch. Phillips, A. Wilkes, A. Wynne, David J. Spenser и др.

Известны фундаментальные работы в области развития теоретико-методологических основ технологии трикотажа проф. А.С. Далидовича, И.И. Шалова, Л.И. Кудрявина, В.Н. Гарбарука, Б.С. Окса, В.М. Лазаренко, В.А. Зиновьевой, В.Н. Викторова, И.Г. Цитовича и научные труды проф. В.А. Заваруева, О.Н. Марисовой, М.М. Мукимова и др. посвященные исследованию влияния структурных элементов трикотажа на его свойства.

Надо отметить, что проведенные исследования охватывают только часть проблем, а научные исследования, посвященные вопросам снижения расхода сырья при выработке трикотажных изделий, разработке технологии получения ассортимента рисунчатого трикотажа со сниженной материалоёмкостью проведены недостаточно. Исходя из этого, важное практическое значение в производстве трикотажных изделий имеет проведение научных исследований в области разработки технологии получения рисунчатых трикотажных полотен,

² www.lex.uz/ Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах

обладающих высокими показателями качества и сниженной материалоемкостью.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Ташкентского института текстильной и легкой промышленности и отражается в проектах: ИК-09-06 «Освоение технологии получения двухслойного трикотажа на базе хлопко-шелкового трикотажа» (2009-2010); И-2011-4-4 «Разработка ресурсосберегающей технологии получения трикотажа» (2011-2012); ИК-2013-22 «Освоение ресурсосберегающей технологии получения трикотажных изделий с улучшенными гигиеническими свойствами с использованием новых видов двойных переплетений» (2013-2014) и БА-3-18 «Внедрение ресурсосберегающей технологии получения двухслойного трикотажа с высокой формоустойчивостью и улучшенными гигиеническими свойствами» (2017-2018).

Целью исследования является разработка технологии получения конкурентоспособных рисунчатых трикотажных полотен со сниженной материалоемкостью, улучшенными гигиеническими и потребительскими свойствами, отвечающих требованиям как внутреннего, так и международного рынков.

Задачи исследования:

на основе сравнительного анализа способов получения плюшевого трикотажа разработать их классификацию;

разработать высокоточное устройство для определения натяжения плюшевой нити при выработке плюшевого трикотажа на кругловязальной машине;

разработать структуру и способ получения уточного плюшевого трикотажа с расположением плюшевых протяжек на одной стороне и на обеих сторонах трикотажа;

разработать способы получения комбинированного трикотажа на базе переплетений ластик и интерлок со сниженной объемной плотностью;

определить закономерности влияния дополнительных элементов в структуре трикотажа на его технологические параметры и физико-механические свойства.

Объектом исследования являются трикотажные переплетения и их строение, новые структуры трикотажных полотен на их основе, трикотажные машины.

Предмет исследования составляют строение и технология выработки новых структур трикотажа, ассортимент трикотажных полотен, технологические параметры и физико-механические свойства новых предлагаемых трикотажных полотен.

Методы исследования. В процессе исследования были применены теоретическая и практическая механика, методы математической статистики и

вычислительной математики, теоретико-экспериментальные методы, позволяющие получить результаты исследования.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработаны способы эффективного использования сырья при выработке верхних трикотажных изделий, обладающих высокими эксплуатационными свойствами;

установлены закономерности влияния дополнительных элементов в структуре трикотажа на его технологические параметры и физико-механические свойства;

разработано высокоточное устройство для определения натяжения плюшевой нити при выработке плюшевого трикотажа на кругловязальной машине;

разработаны структура и ресурсосберегающий способ получения уточного плюшевого трикотажа с расположением плюшевых протяжек на одной стороне и на обеих сторонах трикотажа;

разработаны способы получения новых видов комбинированного трикотажа на базе переплетений ластик и интерлок.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны способы получения ассортимента штучного трикотажа плюшевого переплетения со сниженной материалоемкостью;

разработаны новая структура и способ получения кулирного уточного плюшевого трикотажа с прочным закреплением уточной нити в грунте переплетения и высокими теплозащитными свойствами;

разработаны новая структура и способ получения двустороннего уточного трикотажа с высокими теплозащитными свойствами;

разработаны способы получения новых видов комбинированного трикотажа на базе переплетений ластик и интерлок;

за счет выработки новых трикотажных полотен достигнуто повышение качества трикотажа и снижение расхода сырья на 10-12%.

Достоверность результатов исследования обеспечивается соответствием теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами апробации и применения, а также сопоставлением результатов, их адекватностью по критериям оценки, сравнением положительных результатов исследования с полученными данными в данной области наук.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов работы состоит в разработке новых структур и способов получения плюшевого и комбинированного трикотажа, разработке высокоточного устройства для определения натяжения плюшевой нити при выработке плюшевого трикотажа на кругловязальной машине.

Практическая значимость проведенного исследования состоит в разработке ресурсосберегающей технологии получения новых вариантов плюшевого и комбинированного трикотажа с высокими качественными показателями, улучшенными гигиеническими и потребительскими свойствами.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов разработанной ресурсосберегающей технологии получения на трикотажных машинах новых структур плюшевого и комбинированного трикотажа:

получен патент на изобретение Агентства Интеллектуального имущества Республики Узбекистан на новые структуры и способы получения плюшевого трикотажа («Способ вязания штучного трикотажа плюшевым переплетением на плоскофанговой машине» №IAP 05268-2016г). В результате разработан новый способ получения плюшевого трикотажа на плоскофанговой машине, позволяющий повысить производительность вязальной машины на 25-30%;

повышена степень прочности закрепления уточной нити в грунте переплетения и получен патент на изобретение Агентства Интеллектуального имущества Республики Узбекистан на структуру и новый способ получения уточного плюшевого трикотажа с расположением протяжек на одной и на обеих сторонах трикотажа («Кулирный уточный трикотаж» №FAP 00617-2011г.; «Двухсторонний уточный трикотаж» №FAP 00634-2011г.). В результате получена возможность улучшения качества плюшевого трикотажа, получения трикотажа с высокими теплозащитными свойствами и повышенной формоустойчивостью, повышения производительности машины;

технология получения новых видов комбинированного трикотажа внедрена на СП ООО «UZTEX Chirchik» и ООО «TURON-TEX» (сведения Акционерной компании «Узбекенгилсаноат» № ДМ-156 от 27 октября 2017 года). В результате изменения структуры переплетения достигнуто улучшение показателей качества комбинированного трикотажа и снижение расхода сырья на 10-12 %.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 19 научно-практических конференциях, в т.ч. 17 международных и 2 республиканских.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 43 научных работы, из них 1 монография, 18 статей в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных результатов диссертации получен 1 патент Республики Узбекистан на изобретение и 4 патента на полезную модель.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объем диссертации составляет 117 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и

практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Современное состояние вопроса эффективного использования сырья в трикотажной промышленности»** изучены и проанализированы литературные источники, научно-исследовательские работы и статьи, направленные на уменьшение расхода сырья при выработке трикотажных изделий на основе достижений науки и техники. На основании анализа существующих работ установлено, что в настоящее время в трикотажном производстве ведется большая работа по снижению расхода текстильных нитей на единицу изделия. Накоплен опыт по созданию трикотажа, характеризующегося пониженной материалоемкостью. Однако, в теории вязания недостаточно научно обоснованных положений, обобщающих практический опыт, а публикуемые материалы в основном констатируют характеристику структуры и свойства полотен. Сущность явлений при этом остается еще не исследованной. Поэтому в данной диссертационной работе ставится задача разработки рациональных структур трикотажа плюшевых и комбинированных переплетений для верхней одежды и ресурсосберегающей технологии при их выработке, исследования свойств разработанных структур трикотажа, а также научное обоснование, обобщающее практический опыт.

Во второй главе **«Технология получения плюшевого трикотажа с низкой материалоемкостью»** диссертации приведена технология получения плюшевого трикотажа с пониженной материалоемкостью. Принимая во внимание технико-экономические показатели, надежность процесса и технологические возможности машин, нами проведен сравнительный анализ существующих способов выработки платированного плюшевого трикотажа и на основании этого анализа рекомендована их классификация (рис. 1).

Согласно рекомендованной классификации существующие способы выработки плюшевого трикотажа, как по техническим, так и по конструктивным признакам можно объединить в две группы. В первую группу можно включить те способы, при которых вязание плюшевого трикотажа осуществляется на однофонтурных машинах, во вторую - способы вязания плюшевого трикотажа на двухфонтурных машинах.

Предложенная классификация может быть использована при рассмотрении способов выработки и других видов плюшевого трикотажа (плюшевого трикотажа футерованного, уточного, перевязанного, платированно-футерованного и платированно-уточного переплетения).

Известно, что среди трикотажа плюшевых переплетений уточный трикотаж требует меньше расхода сырья, чем другие плюшевые переплетения. Основным недостатком этого трикотажа является то, что уточная нить недостаточно прочно закреплена в грунте трикотажа.

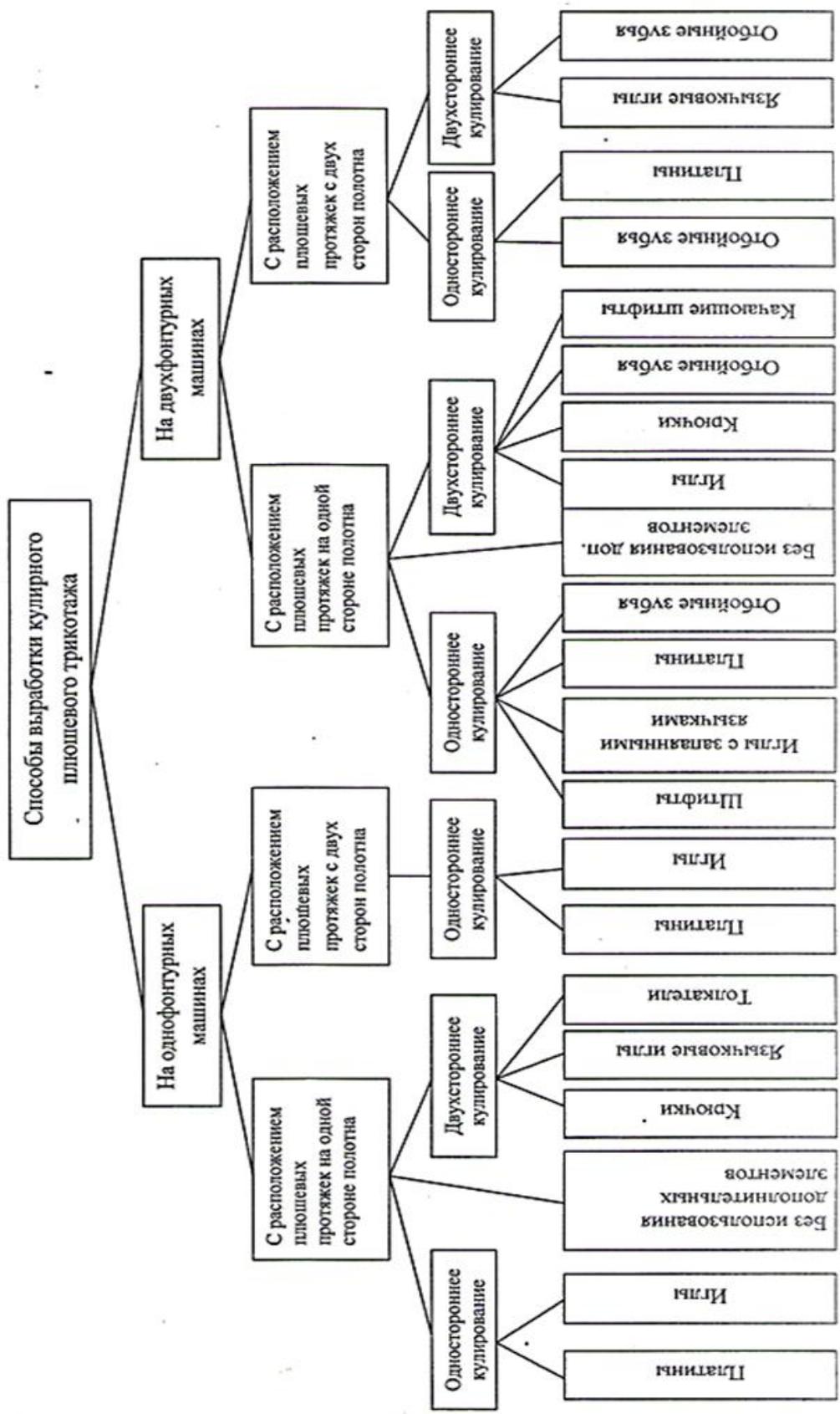


Рис.1. Классификация способов выработки платированного плюшевого трикотажа

Результаты проведенных исследований показывают, что прочность закрепления плюшевой нити в грунте в основном зависит от следующих факторов: плотности грунта, способа закрепления плюшевой нити в грунте (платированного, футерованного, уточного, перевязанного), угла охвата плюшевой нитью грунтовой, модуля петли, коэффициента трения нити о нить, количества точек закрепления, величины поверхностного соприкосновения плюшевой нити с грунтом и т.д.

В результате анализа структуры трикотажа рисунчатых переплетений и способов получения уточного трикотажа на базе этих переплетений установлено, что одним из таких видов переплетений, где достигается сравнительно высокий показатель прочности закрепления уточной нити в грунте, является прессовое переплетение.

Кулирный уточный трикотаж (рис. 2) содержит грунтовые нити Γ_n и уточные нити, $У_n$. Грунтовые нити Γ_n образуют в трикотаже изнаночные петли 1 обычной длины, удлинённые лицевые петли 2, прессовые наброски 3. Уточные нити $У_n$ ориентированы вдоль петельных рядов грунта и располагаются между петельными столбиками, а также петлями и набросками, уточная нить располагаясь между петлями и набросками, прочно закрепляется на участках грунтовой нити 4-5-6 и 7-8-9.

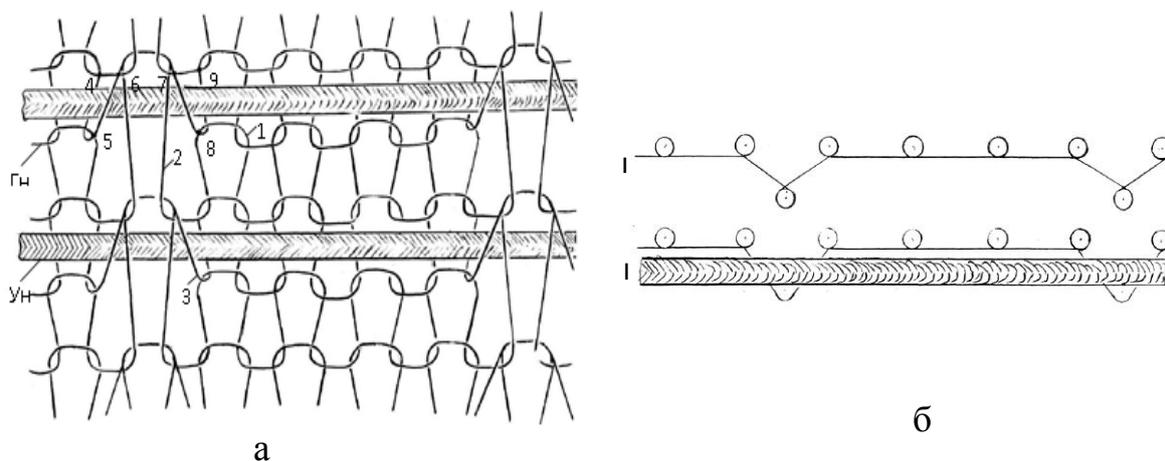


Рис. 2. Структура (а) и графическая запись (б) уточного плюшевого трикотажа на базе прессового переплетения

В целях упрощения процесса вязания, улучшения теплозащитных свойств и формоустойчивости плюшевого трикотажа уточного переплетения, а так же для повышения производительности оборудования при его изготовлении, нами разработаны структуры и способы получения двухстороннего плюшевого трикотажа уточного переплетения.

Анализ процесса петлеобразования на этой машине показывает возможность переплетения уточной нити с петлями грунта без снятия их с игл и надевания на иглы. Для этого достаточно переводить некоторые из них из одного цилиндра в другой. Двухсторонний плюшевый трикотаж уточного переплетения по рекомендованному способу получают на базе изнаночного ластичного трикотажа.

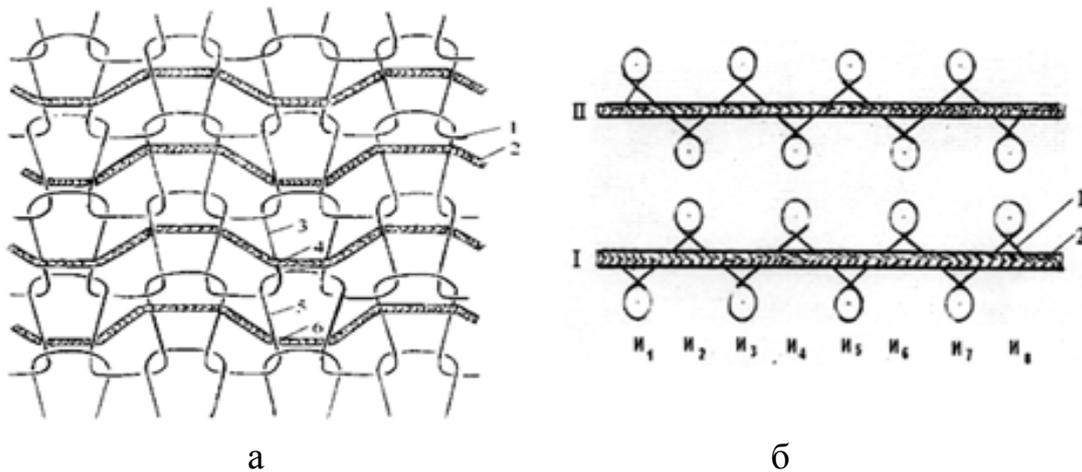


Рис. 3. Структура (а) и графическая запись (б) двустороннего плюшевого трикотажа уточного переплетения

Трикотаж (рис. 3) содержит петельный грунт, образованный из грунтовой нити 1 и связанной между остовами петель уточной нити 2, т.е. грунтовая нить прокладывается на иглы и образует петли грунта, а уточная нить 2 вяжется в грунт без прокладывания ее на иглы. Уточная нить 2 ложится поверх изнаночной петли 3 и образует уточную протяжку 4 на лицевой стороне трикотажа. Эта же нить в следующем столбике располагается за лицевой петлей 5 и образует уточную протяжку 6 на изнаночной стороне трикотажа. Особенностью предлагаемого двухстороннего уточного трикотажа является то, что уточная нить, располагаясь поверх изнаночной петли, образует дополнительно уточную протяжку на лицевой стороне, а в следующем ряду, дополнительная нить располагается на изнаночной стороне.

Благодаря предлагаемому способу выработки двустороннего плюшевого трикотажа уточного переплетения, появилась возможность упростить процесс вязания, улучшить теплозащитные свойства и формоустойчивость трикотажа, а так же повысить производительность машины, так как для образования одного ряда трикотажа необходимо иметь одну петлеобразующую систему, вместо двух.

В основе процесса вязания плюшевого трикотажа лежит значительная разница в глубинах кулирования грунтовой и плюшевой нитей.

Большая глубина кулирования плюшевой нити увеличивает количество одновременно кулирующихся игл, создает большое количество перегибов нитей на иглах, что становится причиной увеличения натяжения нити.

Для определения влияния толщины грунтовой и плюшевой нитей, а также их суммарной толщины на натяжение проведен эксперимент, в котором натяжение плюшевой нити в процессе петлеобразования измеряли на круглооборотной машине типа SPG-10 кл. при вязании плюшевого трикотажа. Экспериментальное определение натяжения плюшевой нити в процессе петлеобразования проводилось с использованием в качестве плюшевой и грунтовой нитей хлопчатобумажной пряжи разной линейной плотности.

При увеличении толщины плюшевой нити относительно грунтовой нити натяжение нити увеличивается.

Для выявления зависимости между натяжением плюшевой нити в процессе петлеобразования и глубиной кулирования измеряли натяжение плюшевой нити при различных глубинах кулирования (табл. 1).

На машине в качестве плюшевой и грунтовой нити использовали хлопчатобумажную пряжу линейной плотностью 62 текс. В результате проведенных экспериментальных исследований получен график зависимости натяжения нити от глубины кулирования (рис. 4).

Таблица 1

Натяжение плюшевой нити при разных глубинах кулирования

Глубина кулирования, мм	Суммарный угол охвата		Максимальное натяжение плюшевой нити, Н
	град	рад	
6,5	893	15,57	3,7
7,0	921	16,06	4,3
7,5	965	16,83	4,7
8,0	972	16,85	4,8
8,5	980	17,03	4,9

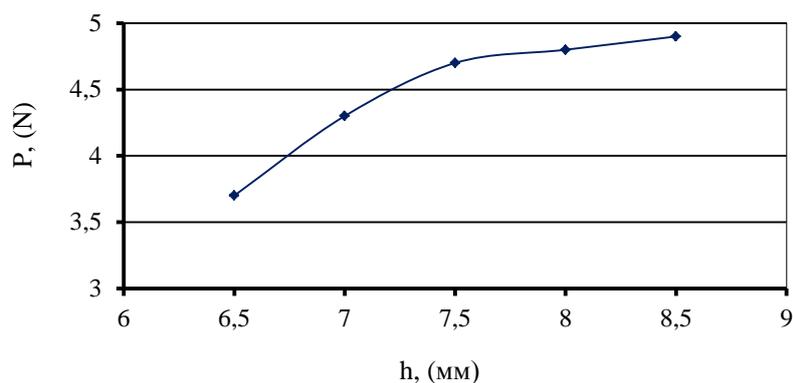


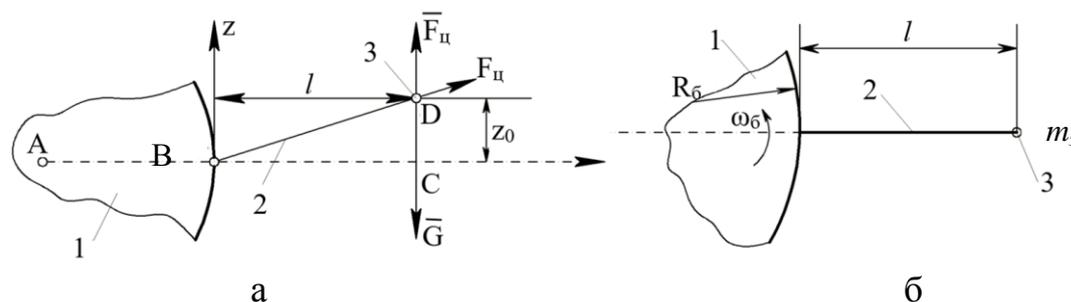
Рис. 4. График зависимости натяжения нити от глубины кулирования

Результаты эксперимента показали, что при увеличении глубины кулирования на одинаковую величину натяжение плюшевой нити увеличивается по-разному. Это объясняется тем, что увеличение глубины кулирования увеличивает суммарный угол охвата нитью петлеобразующих органов, который определялся по определенной методике, при этом увеличение глубины кулирования на одинаковую величину не приводит к одинаковому росту суммарного угла охвата. В начале кулирования рост натяжения происходит быстро, а затем постепенно замедляется (рис. 4).

В третьей главе диссертации «Разработка конструкции и расчет параметров устройства для измерения усилий, возникающих в отбойных зубьях кругловязальной трикотажной машины» разработана конструкция для измерения усилий, возникающих в отбойных зубьях кругловязальной трикотажной машины.

Для увеличения точности измерения усилий в отбойном зубе-датчике в трикотажной машине в процессе работы нами разработано новое эффективное устройство. Сущность конструкции устройства измерения усилий, возникающих в отбойных зубьях заключается в том, что в нем отбойный зуб-датчик отдельно прикрепляющийся к столу верхнего цилиндра с помощью пластинок и стойки и располагается на одном уровне с остальными отбойными зубьями.

Анализ работы устройства показывает, что упругая пластина с тензодатчиком на поверхности и отбойным зубом в конце совершает вынужденные колебания за счет воздействия на зуб ниши, которая имеет переменное натяжение с определенной частотой. Расчетная схема системы представлена на рис. 5.



где, 1 - барабан кругловязальной трикотажной машины, 2 – упругая пластина с тензодатчиком, 3 – зуб, l – длина пластины, m – приведенная масса зуба, $\omega_б$, $R_б$ – угловая скорость и радиус барабана, а – расчетная схема в статическом положении, б – при изгибе пластины.

Рис. 5. Расчетная схема для определения собственной частоты колебаний упругой пластины с тензодатчиком и зубом в её конце

Жесткость упругой пластины измерительного устройства можно определить по следующей формуле.

$$C_n = \frac{P}{z_0} = \frac{kEI_x}{l_n} \cdot \frac{kl_n chkl_n \left(1 - \frac{l_n}{R_б + l_n}\right) + \frac{l_n}{R_б + l_n} shkl_n}{kl_n chkl_n - shkl_n} \quad (1)$$

При этом собственная частота колебаний пластины будет:

$$f_k = \sqrt{\frac{kEI_x}{m_3 l_n} \left[\frac{kl_n chkl_n}{kl_n chkl_n - shkl_n} - \frac{l_n}{R_б + l_n} \right]} - \omega_б^2 \quad (2)$$

Определим максимальное значение угловой скорости барабана, при которой прогиб упругой пластины не превышает значение z_0 .

$$\omega_{бmax} = \frac{3}{l_n} \sqrt{\frac{EI_k}{m_3 l_n}} \quad (3)$$

Так, при увеличении длины пластины от $1,2 \cdot 10^{-2}$ м до $10,4 \cdot 10^{-2}$ м угловая скорость ω_{max} уменьшается от $3,9 \text{ с}^{-1}$ до $0,46 \text{ с}^{-1}$. При увеличении массы пластины до $15,85 \cdot 10^{-2}$ кг максимальная угловая скорость ω_{max} снижается до $1,06 \text{ с}^{-1}$, в существующих кругловязальных машинах угловая скорость цилиндра доходит до $2,1 \text{ с}^{-1}$. При этом соответственно длину и массу пластины рекомендуется выбирать в пределах $l_n = (4,1 \dots 5,2) \cdot 10^{-2}$ м, $m_n = (6,2 \dots 8,0) \cdot 10^{-2}$ кг.

Получим следующую систему дифференциальных уравнений колебаний стойки зуба измерительного прибора в трикотажной машине:

$$\begin{aligned} m_1 \ddot{x}_1 + b_1 \dot{x}_1 + c_1 x_1 - b_2 (\dot{x}_2 - \dot{x}_1) - c_2 (x_2 - x_1) &= F_k \sin \beta t; \\ m_2 \ddot{x}_2 + b_2 (\dot{x}_2 - \dot{x}_1) + c_2 (x_2 - x_1) &= F_H(T_H); \end{aligned} \quad (4)$$

В измерительном приборе важным является гашение колебаний стойки, при котором обеспечивается более точное измерение натяжения нити, действующей на зуб прибора. Следует отметить, что собственные колебания стойки с истечением некоторого времени затухают и колебания стойки прибора будут вынужденные.

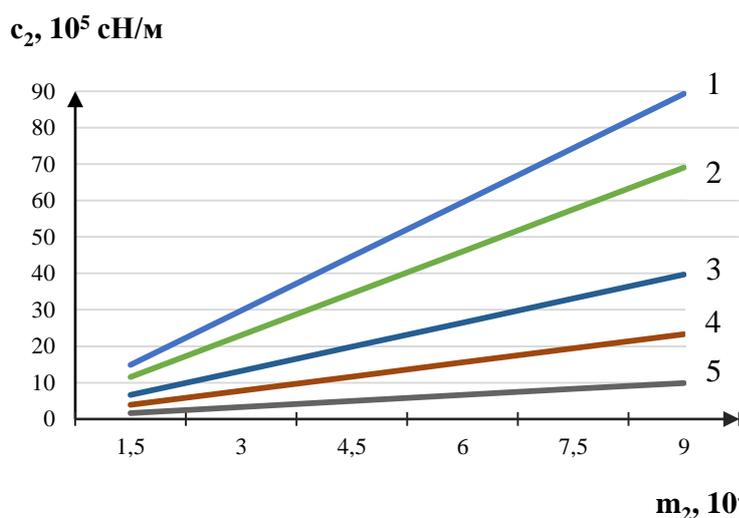
В этом случае, без учета частных решений и процессов затухания колебаний решением для вынужденных колебаний для перемещений x_1 и x_2 будет:

$$x_1 = A_1 \sin \beta t + B_1, \quad x_2 = A_2 \sin \beta t + B_2 \quad (5)$$

где,

$$\begin{aligned} A_1 &= \frac{F_k}{m_1} * \frac{\beta^2 - \beta_2^2}{\beta^4 - \beta^2(\beta_1^2 + \gamma\beta_2^2) + \beta_1^2\beta_2^2} \\ A_2 &= \frac{F_k}{m_1} * \frac{\beta_2^2}{\beta^4 - \beta^2(\beta_1^2 + \gamma\beta_2^2) + \beta_1^2\beta_2^2} \\ B_1 &= \frac{F_H(T_H)}{c_1}; \quad B_2 = \frac{c_1 + c_2}{c_1} * \frac{F_H(T_H)}{c_1}; \\ \beta_1^2 &= \frac{c_1}{m_1}; \quad \beta_2^2 = \frac{c_2}{m_2}; \quad \gamma = \frac{m_2}{m_1}; \end{aligned}$$

При помощи выражений (5) определяя максимальное и минимальное значения перемещений масс, можем определить значения коэффициентов жесткости c_1 и c_2 , обеспечивающих допустимые показатели.



где,

- 1 – при $f=3,15 \text{ с}^{-1}$ (30 об·мин⁻¹),
- 2 – при $f=2,77 \text{ с}^{-1}$ (25 об·мин⁻¹),
- 3 – при $f=2,10 \text{ с}^{-1}$ (20 об·мин⁻¹),
- 4 – при $f=1,66 \text{ с}^{-1}$ (15 об·мин⁻¹),
- 5 – при $f=1,05 \text{ с}^{-1}$ (10 об·мин⁻¹).

Рис. 6. Графические зависимости из машины коэффициента жесткости упругой пластины с тензодатчиком и зубом от изменения её массы

На рис. 6. представлены закономерности увеличения коэффициента жесткости упругой пластины с тензодатчиком и зубом от вариации её массы при различной частоте вращения цилиндра кругловязальной машины. Зависимости имеют линейный характер. Учитывая, что в процессе работы трикотажной машины в среднем частота вращения $n_{ц}=20$ об·мин⁻¹ и амплитуда колебаний пластины не превышает $(0,5...2,0) \cdot 10^{-3}$ м, коэффициент жесткости пластины принимается в пределах $(1,95...2,35) \cdot 10^5$ сН/м, а масса $m_2=(6,3...8,0) \cdot 10^{-2}$ кг.

В четвертой главе диссертации «Снижение расхода сырья за счет введения в структуру трикотажа элементов комбинированного переплетения» приведены результаты исследования разработки технологии выработки новых видов комбинированного трикотажа на базе переплетений ластик и интерлок.

С целью расширения ассортимента трикотажных полотен, улучшения качественных показателей двойного трикотажа и максимального использования технологических возможностей кругловязальной машины типа "Ssangyong" разработаны и выработаны на базе ластичного переплетения 6 вариантов комбинированного трикотажа. В качестве сырья была использована хлопчатобумажная пряжа линейной плотностью 20 текс. В качестве базового переплетения был выработан ластик 1+1 (вариант I).

Технологические параметры и физико-механические свойства комбинированного трикотажа на базе переплетения ластик определены экспериментальным методом. Полученные результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Параметры и физико-механические свойства комбинированного трикотажа на базе переплетения ластик

Варианты	Объемная плотность, δ , мг/см ³	Воздухопроницаемость, V , см ³ /см сек	Разрывная нагрузка, P_p , Н		Разрывное Удлинение, L , %		Необратимая деформация, ϵ_n , %		Обратимая деформация, ϵ_o , %		Усадка полотна, Y , %	
			По длине	По ширине	По длине	По ширине	По длине	По ширине	По длине	По ширине	По длине	По ширине
I	282	168,6	444,1	129,4	69,8	295,5	6,5	9,8	94,5	90,2	12,5	4,5
II	252	211,9	370	129,3	57,9	211,6	8,5	8,0	91,5	92	9,5	4,0
III	308	155,6	385,9	236,7	84,5	154,9	7,4	9,5	92,6	90,5	8,0	3,6
IV	300,8	203	376,8	116,6	65,6	224,8	8,6	8,8	91,4	91,2	11,0	3,5
V	268	211,9	381,5	228,1	80,3	158,7	9,2	9,8	90,8	90,2	10,5	4,2
VI	280	168,6	202,9	163,9	53,9	83,9	10,0	12,5	90,0	87,5	8,5	4,0
VII	251,6	236,6	319,1	97,4	58,5	361,1	9,5	11,4	90,5	88,5	7,5	5,0

Для сопоставления качества трикотажных полотен комбинированного, трикотажа на базе ластичного переплетения была проведена комплексная оценка.

Сравнение качественных показателей, полученных образцов проводилось по таким показателям как объёмная плотность, воздухопроницаемость, разрывная нагрузка, разрывное удлинение, доля обратимой деформации и усадка. На рис. 7 представлена комплексная диаграмма, а на рис. 8 гистограмма качественных показателей комбинированного трикотажа на базе ластичного переплетения из хлопчатобумажной пряжи линейной плотностью 20 текс.

Анализ полученных результатов показывает, что включение в структуру ластичного трикотажа элементов других переплетений положительно влияет на такие показатели, как воздухопроницаемость, прочность, разрывное удлинение, объёмная плотность трикотажа.

Полученная гистограмма показывает, что наименьшей материалоемкостью и наилучшими показателями качества из выработанных полотен комбинированного трикотажа на базе ластичного переплетения обладают варианты II, III и VI.

За счет применения предлагаемой технологии можно получить экономический эффект 875160 сум (в ценах 2017г.) при переработке 1 тонны сырья.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных исследований по теме диссертации доктора философии на тему «Рациональное использование сырья при выработке ассортимента рисунчатого трикотажа за счет изменения структуры переплетения» заключаются в следующем:

1. Установлено, что уменьшение расхода сырья, как на однофонтурных, так и на двухфонтурных машинах может быть достигнуто: заменой двойных полотен на одинарные; применением в заправке части нитей с малой линейной плотностью; исключением из процесса петлеобразования части игл; применением структуры на базе неполных комбинированных переплетений.

2. Разработана структура и способ выработки уточного плюшевого трикотажа с расположением протяжек на одной и на обеих сторонах полотна. В результате можно получать уточного трикотаж с улучшенным качеством, трикотаж с повышенной формоустойчивостью и с высокими тепло-защитными свойствами, а также повысить производительность машины.

3. Принимая во внимание технико-экономические показатели, надежность процесса и технологические возможности машин, проведен сравнительный анализ существующих способов выработки плюшевого трикотажа и на основании этого анализа рекомендована их классификация. Предложенная классификация может быть использована при рассмотрении способов выработки и других видов плюшевого трикотажа (плюшевого трикотажа футерованного, уточного, перевязанного, платированно-футерованного и платированно-уточного переплетения).

4. Разработано высокоточное устройство для измерения натяжения плюшевой нити при выработке плюшевого трикотажа на кругловязальной машине. Это позволяет измерять силу натяжения плюшевой нити в рабочем режиме машины.

5. Разработана технология выработки новых видов комбинированного трикотажа на базе ластичного и интерлочного переплетения, где за счет изменения структуры достигается уменьшение объемной плотности трикотажа на 12%. Это позволяет уменьшить расход сырья на 10-12%.

6. Установлены закономерности влияния элементов структуры на параметры и физико-механические свойства плюшевого и комбинированного трикотажа.

7. Внедрение практических результатов исследований в производство позволило получить экономический эффект 875160 сум (в ценах 2017г.) при переработке 1 тонны хлопчатобумажной пряжи.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.27.06.2017.T.08.01 AT TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE
AND LIGHT INDUSTRY**

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

KHAZRATKULOV KHAMIDJON

**EFFECTIVE USING OF RAW MATERIAL ON PRODUCING OF PATTERN
KNITTING ASSORTMENT BY CHANGING OF KNITTING STRUCTURE**

**05.06.02 - Technology of textile materials and initial
treatment of raw materials**

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

Tashkent – 2017

The subject of doctor of philosophy dissertation is registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan № B2017.1.PhD/T111

The dissertation is carried out at Tashkent institute of textile and light industry.

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

Scientific advisor: **Mukimov Mirabzal**
doctor of technical sciences, professor

Official opponents: **Ahmedkhodjaev Khamit**
doctor of technical sciences, professor

Petrosova Larisa
candidate of technical science

Leading Organization: **Bukhara engineering-technological institute**

The defense of the dissertation will take place on 29 November 2017 at 14⁰⁰ o'clock at a meeting of Scientific Council DSc.27.06.2017.T.08.01 at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (Address: 100100, Tashkent, 5 Shohjahon str., tel. (99871) 253-06-06, 253-08-08, fax: 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz).

The doctoral dissertation could be reviewed at the Information-resource center (IRC) of Tashkent institute of textile and light industry (registration number 17).
Address: 100100, Tashkent, 5 Shohjahon str., tel. (99871) 253-06-06, 253-08-08.

Abstract of dissertation has been sent out on 14 November, 2017 year
(mailing report № 17, on 14 November, 2017 year)

K. Jumaniyazov
Chairman of the Scientific Council on
awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

A. Mamatov
Scientific secretary of the scientific council
award of scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

S. Tashpulatov
Chairman of the academic seminar under the
scientific council awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is development of technology of knitting of competitive pattern knitted fabrics with the reduced resource-demanding, improved hygienic and consumer properties, answering requirements both local and international markets.

The objects of research work are the knitting stitches and their structures, new structures of knitted fabrics on their basis, knitting machines.

Scientific novelty of research work consists in the following: the methods of the effective using of raw material in knitting of overhead knitwear with high operating properties are worked out; the law of influence of additional elements in the structure of the knitted fabric on its technological parameters and physic-mechanical properties are established; a high-fidelity device for determination of tension of plush thread at knitting of the plush knitted fabric on a circular knitting machine is worked out; a structure and resource saving method of knitting of the inlay plush knitted fabric are worked out with the plush branches on one side and on both sides of the knitted fabric; the knitting way of new types of the combined knitted fabric on the basis of the rib and interlock stitches are worked out.

Implement of the research results. Based on the research conducted on the thesis on "Effective using of raw material on producing of pattern knitting assortment by changing of knitting structure" consist in the following:

Reduction of surface density of the knitted fabric, both on single and on double knitting machines can be attained by: substituting of double knitted fabrics to single; by application in of yarn with a low linear density; by turning off part of needles from the knitting process; by application of incomplete stitch`s elements in combined knitted fabrics structure.

A structure and knitting way of the inlay plush knitted fabric are worked out with the plush branches on one side and on both sides of the knitted fabric. As a result improving of the inlay knitted fabric quality, produce knitted fabric with high form stability and heart saving properties, and also to promote the productivity of knitting machine can be able.

Taking into account the technic and economy indexes, reliability of process and technological possibilities of machines, the comparative analysis of existent knitting ways of the plush knitted fabric is conducted and on the basis of this analysis their classification is recommended. The offered classification can be used for consideration of knitting ways of other types of the plush knitted fabric also (plush knitted fabric of fleesy, inlay, bandaged, plated-fleesy and plated-inlay).

A high-fidelity device is worked out for measuring of tension of plush thread at plush knitted fabric knitting on a circular knitting machine. It allows to measure force of tension of plush thread at the knitting mode of machine.

Technology of knitting of new types of the combined knitted fabric on the base of rib and interlock stitches is worked out, and due to the change of structure the reduction of volume density of the knitted fabric is arrived on 12 %. It allows to decrease the raw material demand on 10-12 %.

The law of influence of additional elements in the structure to the knitted fabric on its technological parameters and physic-mechanical properties are established.

Applying of practical results of researches in industry allowed to get the economic effect of 875160 sum (in the prices of 2017 y) at processing of a 1 ton of cotton yarn.

Structure and volume of thesis. Dissertation consists of introduction, four chapters, conclusion, list of used literature and applications. The general volume of thesis is 117 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

1. Хазраткулов Х., Мукимов М. Ресурстежамкор нақшли трикотаж тўқима ассортиментлар олиш технологияси асослари // Монография. Тошкент-2015, «Фан» нашриёти. Б. 175.
2. Хазраткулов Х., Сарыбаева Э., Байжанова С., Мукимов М. Разработка нового ассортимента трикотажного полотна комбинированного переплетения (на базе ластика) // Тўқимачилик муаммолари.–Тошкент, 2009. № 4.–Б.80-83 (05.00.00; №17).
3. Хазраткулов Х., Сарыбаева Э., Байжанова С., Мукимов М. Технологические возможности кругловязальной машины типа «Ssanguong» (на базе интерлок) // Тўқимачилик муаммолари. – Тошкент, 2010. – № 1. – Б. 29-32 (05.00.00; №17).
4. Хазраткулов Х., Сарыбаева Э., Байжанова С., Мукимов М. Трикотаж рисунчатых комбинированных переплетений // Тўқимачилик муаммолари. – Тошкент, 2010. – № 2. – Б. 30-33 (05.00.00; №17).
5. Хазраткулов Х., Сарыбаева Э., Байжанова С., Мукимов М. Способ уменьшения объемной плотности трикотажа комбинированного переплетения // Тўқимачилик муаммолари. – Тошкент, 2010. – № 3. – Б. 32-35 (05.00.00; №17).
6. Хазраткулов Х., Ханхаджаева Н., Мукимов М., Байжанова С. Натяжения нити в процессе петлообразования // Тўқимачилик муаммолари. – Тошкент, 2010. – № 4. – Б. 19-21 (05.00.00; №17).
7. Хазраткулов Х., Холиков Қ., Мукимов М., Махмудова Г.Технология получения уточного плюшевого трикотажа // Тўқимачилик муаммолари. – Тошкент, 2010. – № 4. – Б. 30-32 (05.00.00; №17).
8. Хазраткулов Х., Холиков Қ., Махмудова Г., Мукимов М. Классификация способов выработки платированного плюшевого трикотажа // Тўқимачилик муаммолари. – Тошкент, 2010. – № 4. – Б. 77-80 (05.00.00; №17).
9. Хазраткулов Х., Холиков Қ., Гуляева Г., Мукимов М. Технология получения плюшевого трикотажа с пониженной материалоемкостью // Тўқимачилик муаммолари. – Тошкент, 2011.– № 1. – Б. 28-31 (05.00.00; №17).
10. Хазраткулов Х., Мирусманов Б., Мукимов М. Комплексная оценка качества двухслойных трикотажных полотен // Тўқимачилик муаммолари. – Тошкент, 2011. – № 2. – Б. 33-36 (05.00.00; №17).
11. Хазраткулов Х. Комплексная Оценка качества комбинированного трикотажа на базе интерлочного переплетения // Тўқимачилик муаммолари. – Тошкент, 2011. – № 3. – Б. 33-36 (05.00.00; №17).
12. Хазраткулов Х. Оценка качества комбинированного трикотажа на базе ластичного переплетения // Тўқимачилик муаммолари. – Тошкент, 2011.– №4. Б. 27-31 (05.00.00; №17).
13. Хазраткулов Х., Мукимов М. Калава ип ва ипларни узилиш кучи билан уларни узунлиги орасидаги боғлиқликни назарий асослаш // Механика муаммолари журнали – Тошкент, 2014. – № 1. – Б. 6-10 (05.00.00; №6).

14. Хазраткулов Х., Мукимов М. Турли ипларни узилиш кучи билан уларни намуналари узунлиги орасидаги боғлиқлик // Механика муаммолари журналі – Тошкент, 2014. – № 1. – Б. 90-92 (05.00.00; №6).
15. Хазраткулов Х. Ластик тўқимаси асосида олинган икки томонли тукли трикотаж тўқимасини ишлаб чиқаришнинг ўзига хосликлари // Тўқимачилик муаммолари. – Тошкент, 2014. – № 2. – Б. 30-35 (05.00.00; №17).
16. Хазраткулов Х. Разработка технологии выработки штучного трикотажа плюшевым переплетением // Тўқимачилик муаммолари.–Тошкент, 2014.–№4. Б. 30-35 (05.00.00; №17).
17. Хазраткулов Х. Шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган икки томонли тукли трикотаж // Тўқимачилик муаммолари.–Тошкент, 2015.–№ 1. – Б.43-47 (05.00.00; №17).
18. Хазраткулов Х. Пахта-нитрон йигирилган ипларидан тукли трикотаж тўқимасини олиш технологияси // Тўқимачилик муаммолари. – Тошкент, 2015. – № 2. – Б. 49-53 (05.00.00; №17).
19. Патент ЎзР IAP 05268. Тукли трикотаж тўқимасидан донали трикотажни ясси игнадонли машинада тўқиш усули / Хазраткулов Х., Холиков Қ., Мукимов М. // Расмий ахборотнома – 2016. №9.
20. Патент ЎзР FAP 00617. Кўндалангига тўқилган арқоқли трикотаж / Хазраткулов Х., Махмудова Г., Мукимов М. // Расмий ахборотнома–2011.№5.
21. Патент ЎзР FAP 00634. Икки томонли арқоқли трикотаж / Хазраткулов Х., Махмудова Г., Мукимов М. // Расмий ахборотнома – 2011. №7.
22. Патент ЎзР FAP 00982. Бир томонли тукли трикотаж / Хазраткулов Х., Усмонкулов Ш., Холиков Қ., Мукимов М. // Расмий ахборотнома – 2014. №1.
23. Патент ЎзР FAP 00983. Икки томонлама тукли трикотаж / Хазраткулов Х., Усмонкулов Ш., Холиков Қ., Максудов Р., Мукимов М. // Расмий ахборотнома – 2014. №1.
24. Хазраткулов Х., Мукимов М. Односторонний платированный плюшевый трикотаж с прочным закреплением плюшевой нити в грунте трикотажа // Журнал, Механика и технологии.(ТГУ имени М.Х. Дулати) – г. Тараз, Казахстан, 2013. – № 4 (42). – Б. 117-122.
25. Хазраткулов Х. Технология выработки плюшевого трикотажа на плоскофанговой машине // Молодые ученые – основа будущего машиностроения и строительства: Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции. – Курск, – 2014. С. 375-379.
26. Хазраткулов Х., Мукимов М. Способ повышения качества технологии выработки плюшевого трикотажа // Качество в производственных и социально-экономических системах: Сборник научных трудов II-ой Международной научно-технической конференции, посвященной 50-летию Юго-Западного государственного университета.–Курск–2014. Т-2. С.388-393.
27. Хазраткулов Х. Новая технология выработки трикотажных изделий полурегулярном способом // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности: Материалы докладов международной научно-технической конференции. – Витебск, – 2014. С. 103-105.

28. Хазраткулов Х. Выработка плюшевого трикотажа из хлопко-нитроновой пряжи // Юность и знания – гарантия успеха: Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции.–Курск,–2014. С. 436-440.
29. Хазраткулов Х., Гуломов Ш. Параметры и свойства плюшевого трикотажа из смешанной пряжи. // Юность и знания – гарантия успеха: Сборник научных трудов Международной научно-технической конференции. – Курск, – 2014. С. 440-444.
30. Хазраткулов Х. Способ выработки формоустойчивого двустороннего плюшевого трикотажа // Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства: Материалы международной научно-практической конференции. – Алмата. – 2013. С. 377-378.
31. Хазраткулов Х., Мукимов М. Платированный односторонний плюшевый трикотаж с прочным закреплением плюшевой нити в грунте // Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства: Материалы международной научно-практической конференции. – Алмата. – 2013. С. 378-379.
32. Усмонкулов Ш., Гуляева Г., Хазраткулов Х., Мукимов М. Физико-механические свойства новых структур хлопко-шелкового плюшевого трикотажа // Инновационные технологии производства товаров, повышение качества и безопасности продукции легкой промышленности: Междуна-родная научно-практическая конференция. – Алмата. – 2012. С. 151-153.
33. Хазраткулов Х., Мукимов М. Технология получения трикотажных изделий плюшевым переплетением полурегулярным способом // Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства: Международной научно-практической конференции. – Алмата. – 2014. С. 252-253.
34. Хазраткулов Х., Мукимов М. Новая технология выработки штучного трикотажа плюшевым переплетением // Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства: Международной научно-практической конференции. – Алмата. – 2014. С. 253-255.
35. Хазраткулов Х. Зависимость разрывной нагрузки пряжи различных видов от длины образца // Прочность конструкций сейсמודинамика зданий и сооружений: Материалы Международной научно-практической конференции. – Ташкент – 2016. С. 474-476.
36. Хазраткулов Х., Холиков Қ., Гуляева Г., Мукимов М. Трикотаж с пониженной материалоемкостью // Опыт и практика эффективного применения ресурсов развития образования и науки для создания инновационного общества: Материалы Международной научно практической конференции. – Тараз. – 2011. С. 108-111.
37. Холиков Қ., Хазраткулов Х., Усмонкулов Ш., Мукимов М. Двухсторонний плюшевый трикотаж уточного переплетения // Образование и наука в условиях социальной модернизации казахстанского общества: Международной научно-практической конференции.– Тараз. – 2013. С. 31-33.

38. Хазраткулов Х., Мирсадыков М., Мукимов М. Параметры и физико-механические свойства хлопко-нитронового плюшевого трикотажа // Социальный интеллект; теория, практика и тенденции: Материалы Международной научно-практической Online – конференции в формате «BarCamp». – Тараз. – 2014. С. 172-174.
39. Хазраткулов Х., Мирсадыков М., Мукимов М. Технология получения хлопко-нитронового плюшевого трикотажа // Социальный интеллект; теория, практика и тенденции: Материалы Международной научно-практической Online – конференции в формате «BarCamp». – Тараз. – 2014. С. 177-179.
40. Хазраткулов Х., Баубеков С., Мукимов М. Зависимость разрывной нагрузки пряжи различных видов от длины образца // Тюркская цивилизация в эпоху глобализации; взаимосвязь тысячелетий: Материалы Международной научно-практической конференции. – Тараз. – 2014. С. 162-165.
41. Хазраткулов Х., Мукимов М., Баубеков С. Теоритическое обоснование зависимости разрывной нагрузки пряжи и нитей от длины образца // Тюркская цивилизация в эпоху глобализации; взаимосвязь тысячелетий: Материалы Международной научно-практической конференции. – Тараз. – 2014. С. 165-169.
42. Мукимов М., Хазраткулов Х., Фуломов Ш. Плюшевый трикотаж из хлопко-нитроновой пряжи // Техника ва технологияларни модернизациялаш шароитида иктидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари: Республика илмий-амалий анжумани. – Тошкент. – 2015. Б. 98-101.
43. Фуломов Ш., Хазраткулов Х., Турдиев И. Исследование натяжения нити на кругловязальной машине // XXI – аср ёш интелектуал авлод асри: Республика илмий-амалий анжумани. – Тошкент, 2-қисм, – 2016. Б. 18-20.

Автореферат «Тўқимачилик муаммолари» илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлар мослиги текширилди (4.11.2017 й).

Босишга рухсат этилди: 13.11.2017 йил
Бичими 60x45 ¹/₈, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 5. Адади: 100. Буюртма: № 328

ТТЕСИ босмахонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Шохжаҳон кўч., 5-уй.

