

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**  
**ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ**  
**PhD.03/30.12.2019.Т.66.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**ЖЎРАБАЕВ АБДУРАШИД ТЎРАМИРЗАЕВИЧ**

**ЯНГИ ТУЗИЛИШДАГИ ИККИ ҚАТЛАМЛИ ТРИКОТАЖ**  
**ТЎҚИМАЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ҲИСОБИГА ТРИКОТАЖ**  
**МАҲСУЛОТЛАРИ АССОРТИМЕНТИНИ КЕНГАЙТИРИШ**

**05.06.02 - Тўқимачилик материаллари технологияси ва**  
**хом ашёга дастлабки ишлов бериш**

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

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по  
техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on  
technical sciences**

**Жўрабаев Абдурашид Тўрамирзаевич**

Янги тузилишдаги икки қатламли трикотаж тўқималарини ишлаб чиқариш  
ҳисобига трикотаж маҳсулотлари ассортиментини кенгайтириш..... 3

**Журабаев Абдурашид Турамирзаевич**

Улучшение ассортимента трикотажа за счет выработки новых структур  
двухслойных трикотажных переплетений..... 21

**Jurabayev Abdurashid**

Improvement of the assortment of knitwear by obtaining new structures of double-  
layer knitted fabrics ..... 39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ

List of published works ..... 43

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**  
**ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ**  
**PhD.03/30.12.2019.Т.66.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**ЖЎРАБАЕВ АБДУРАШИД ТЎРАМИРЗАЕВИЧ**

**ЯНГИ ТУЗИЛИШДАГИ ИККИ ҚАТЛАМЛИ ТРИКОТАЖ**  
**ТЎҚИМАЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ҲИСОБИГА ТРИКОТАЖ**  
**МАҲСУЛОТЛАРИ АССОРТИМЕНТИНИ КЕНГАЙТИРИШ**

**05.06.02 - Тўқимачилик материаллари технологияси ва**  
**хом ашёга дастлабки ишлов бериш**

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

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020.2.PhD/T1649 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Наманган муҳандислик-технология институтида бажарилган.

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

**Илмий раҳбар:**

**Холиқов Қурбанали Мадаминович**  
техника фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Жуманиёзов Қадам Жуманиязович**  
техника фанлари доктори, профессор

**Мелибоев Умаржон Хайдарович**  
техника фанлари номзоди, доцент

**Етакчи ташкилот:**

**Ўзбекистон табиий толалар институти**

Диссертация ҳимояси Наманган муҳандислик-технология институти ҳузуридаги PhD.03/30.12.2019.T.66.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил 6 январь куни соат 10<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 160115, Наманган ш., Косонсой-7. Тел.: (+99869) 228-76-68, 228-76-75, факс: (+99869)228-76-75, e-mail: [niei\\_info@edu.uz](mailto:niei_info@edu.uz), Наманган муҳандислик-технология институти маъмурий биноси, 1-қават, кичик мажлислар зали).

Диссертация билан Наманган муҳандислик-технология институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№392-рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 160115, Наманган ш., Косонсой-7. Тел.: (+99869) 228-76-68.)

Диссертация автореферати 2020 йил 28 декабрь куни тарқатилди.  
(2020 йил 28 декабрь № 30-рақамли реестр баённомаси).



**Р.М. Мурадов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси  
техника фанлари доктори, профессор

**О.Ш.Саримсаков**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий  
котиби, техника фанлари доктори, профессор

**Н.Н.Набижанова**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш ҳузуридаги илмий  
семинар раиси уринбосари, техника фанлари номзоди, доцент

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти.** Жаҳонда трикотаж маҳсулотлари ишлаб чиқаришга янги технологияларни қўллаш орқали уларнинг сифатини ошириш ва тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. «Дунё миқёсида 17 млн. тоннадан кўп трикотаж маҳсулотлари ишлаб чиқарилиб, бутун тўқимачилик бозорининг 1/3 қисмини ташкил қилади. Тўқимачилик саноати Шарқий Осиё, Жанубий Осиё, МДХ, АҚШ ва Европа минтақасидаги давлатларда жадал суръатлар билан ривожланиб бормоқда»<sup>1</sup>. Шу жиҳатдан, маҳсулот сифати ва рақобатбардошлигини ошириш, технологик жараёнларни такомиллаштириш, рационал таркибли аралаш толали материалларни яратиш асосида уларнинг ассортименти кенгайтириш, маҳаллий хом ашёдан самарали фойдаланиш масалаларини комплекс ҳал этиш энгил саноатни ривожланишида муҳим аҳамият касб этади.

Жаҳон тажрибасида хомашё сарфини камайтириш, трикотаж тўқималари турларини кенгайтириш, трикотаж ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш катта аҳамият касб этиб бормоқда. Бу борада: трикотаж тўқув машиналарининг технологик имкониятларини кенгайтириш, технологик жараёнларни автоматлаштириш, машинанинг иш унумдорлигини ошириш, нақш ҳосил қилиш имкониятларини кенгайтириш, трикотаж машина-механизмлари ва ишчи аъзоларининг конструкциясига ўзгартириш киритиш ва такомиллаштириш, трикотаж тузилишига қўшимча элементлар киритиб, хусусиятлари ва сифат кўрсаткичларини яхшилаш каби йўналишларда мақсадли илмий изланишларни амалга ошириш мазкур соҳани ривожлантиришда муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Республикамиз мустақилликка эришгандан буён тўқимачилик маҳсулотларини жаҳон бозорида мустаҳкам ўз ўринларини топишига алоҳида эътибор қаратилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан, «...юқори технологияли қайта ишлаш тармоқларини, энг аввало, маҳаллий хом ашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришни жадал ривожлантириш...»<sup>2</sup> вазифаси белгилаб берилган. Бу борада устки трикотаж маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг юқори технологик усулларини ўзлаштиришда сезиларли натижаларга эришилиб, жумладан, трикотаж маҳсулотлар ассортименти, янги мато турлари, икки игнадонли трикотаж машиналарида тайёрланувчи энгиллаштирилган ва иссиқлик сақлаш хусусияти юқори бўлган тузилишга эга трикотаж тўқималари билан бойитилди. Бугунги кунда тайёр маҳсулотга сарф қилинган маҳаллий хом ашёни қайта ишлаш улушини оширишда халқаро стандартлар талабига жавоб берувчи рақобатбардош, ресурстежамкор технологияларни ишлаб чиқиш талаб этилмоқда.

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

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги ПФ-4947-сон Фармони, 2017 йил 14 декабрдаги «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини жадал ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» ПФ-5285-сон Фармони, 2019 йил 12 февралдаги «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини ислоҳ қилишни янада чуқурлаштириш ва унинг экспорт салоҳиятини кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида» ПҚ-4186-сон қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

**Муаммони ўрганилганлик даражаси.** Трикотаж саноати ҳозирги кунда тўқимачилик саноатининг энг муҳим тармоғи ҳисобланади. Трикотаж маҳсулотлари замонавий, амалий жиҳатдан қулай ва харидоргирдир. Трикотаж маҳсулотларини ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш, тўқималарнинг тузилиши ва физик-механик хусусиятларини тадқиқ қилиш бўйича илмий изланишлар бир қатор олимлар: М.Савадзаки, Е.Харима, С.Ерисуэ, А.Мазжорие Taylor, L. Walter, M. Walker, Ch. Phillips, A. Wilkes, A. Wynne, David, J. Spencer ва бошқаларнинг ишларида кўриб чиқилган.

Бу илм соҳасида трикотаж маҳсулотларининг ассортиментини кенгайтириш ҳамда трикотаж тўқимасининг технологик кўрсаткичлари ва физик-механик хусусиятларини тадқиқ этиш бўйича проф. А.С. Далидович, И.И. Шалов, Л.А. Кудрявин, В.П. Щербачков, В.Н. Гарбарук, В.М. Лазаренко, В.А. Зиновьева, Л.П. Ровинская, И.Г. Цитович, Б.Б. Строганов, Е.И. Битус, В.А. Заваруев, А.В. Труевцев, М.М. Муқимов, Н.Р. Ханхаджаева каби бир қатор олимларнинг фундаментал ишлари маълум.

Ҳозирги кунда маҳаллий хом ашёдан самарали фойдаланиш, тўқима тузилишига ўзгартириш киритиб, трикотаж маҳсулотларининг сифат кўрсаткичларини ошириш йўналишида санокли олимлар иш олиб бормоқдалар. Трикотаж машиналарида икки қатламли трикотаж тўқималарини олиш усули ва тузилишига бағишланган илмий-тадқиқот ишларининг таҳлил натижаларидан маълум бўлдики, бунда Республикамизнинг трикотаж ишлаб чиқариш корхоналарида ўрнатилган замонавий трикотаж тўқув машиналарининг технологик имкониятларидан тўлиқ фойдаланиб, сифат кўрсаткичлари юқори бўлган, хом ашё сарфи кам бўлган янги тузилишдаги икки қатламли трикотаж тўқималарини ишлаб чиқариш ҳисобига трикотаж маҳсулотларини ассортиментини кенгайтириш илмий-амалий аҳамиятга эга бўлган долзарб вазифалардан биридир.

**Тадқиқотнинг мақсади** трикотаж тўқув машиналарининг технологик имкониятларидан тўлиқ фойдаланиб, сифат кўрсаткичлари юқори, хом ашё

сарфи кам бўлган янги тузилишдаги икки қатламли трикотаж тўқималарини ишлаб чиқариш ҳисобига трикотаж маҳсулотларини ассортиментини кенгайтиришдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

хом ашё сарфи кам бўлган икки қатламли трикотаж тўқималарининг мавжуд тузилишларини, янги ассортимент тўқималарини олиш учун икки игнадонли трикотаж машиналарининг технологик имкониятларини ўрганиш;

қатламлари турли усулда бириктирилган икки қатламли трикотаж тўқималарини олиш технологиясини ишлаб чиқиш;

икки қатламли трикотаж тўқималари қатламларини бириктириш усулини трикотажнинг технологик кўрсаткичлари ва физик-механик хусусиятларига таъсирини тадқиқ этиш;

хом ашё сарфи кам бўлган, шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган янги тузилишли икки қатламли трикотаж тўқималарини олиш технологиясини ишлаб чиқиш ваикки қатламли трикотаж тўқималарининг технологик кўрсаткичлари ва физик-механик хусусиятларига трикотаж структурасидаги кўшимча элементларнинг таъсир этиш қонуниятларини аниқлаш;

икки қатламли трикотаж тўқимасини орқа қатлам ҳалқа ипи узунлиги ўзгаришини, трикотажнинг технологик кўрсаткичлари ва физик-механик хусусиятларига таъсирини тадқиқ этиш, ҳамда уларнинг ўзаро боғлиқлик графикларини олиш;

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

**Тадқиқотнинг предмети** янги тузилишдаги трикотаж тўқималарини тузилиши ва олиш технологиялари, трикотаж тўқималари ассортиментини, 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 ҳамда компьютер дастурий таъминотидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

маҳаллий ва чет эл технологиялари, мавжуд ва истиқболли трикотаж маҳсулотлари истеъмол кўрсаткичлари, уларга таъсир қилувчи омиллар таҳлили натижалари асосида янги тузилишга эга бўлган икки қатламли трикотаж тўқималарини олиш ва унинг қатламларини бириктиришнинг мақбул усуллари илмий асосланган ва танлаб олинган;

икки қатламли трикотаж қатламларини бириктириш усулининг трикотажнинг технологик кўрсаткичлари ва физик-механик хусусиятларига таъсири натижасида мато хусусиятларининг ўзгаришини ҳисобга олган ҳолда хом ашё сарфи кам ва шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган янги тузилишли икки қатламли трикотаж тўқималарини олиш технологияси ишлаб чиқилган;

икки қатламли трикотажд тўқималарининг технологик кўрсаткичлари ва физик-механик хусусиятларига трикотаж таркибидаги кўшимча элементларнинг таъсири қонуниятларини ҳисобга олган ҳолда икки қатламли трикотаж тўқималарининг рационал таркиби ва кўрсаткичлари аниқланган;

ташқи муҳит билан икки қатламли трикотаж матосининг иссиқлик-физикавий хусусиятларини моделлаштириш ва таҳлил қилиш орқали матодаги иссиқлик алмашинуви жараёнининг назарий асослари ва матонинг иссиқлик сақлаш хусусиятлари аниқланган;

рототабелли марказий композицион тажриба йўли билан пахта толасининг икки қатламли трикотаж тўқималаридаги юза ва хажм зичликлари улуши бўйича регрессия тенгламаси олинган ва унинг таҳлили натижаларига кўра матонинг юқори истеъмол хусусиятларини таъминловчи рационал тузилиши ва параметрлари аниқланган ;

икки қатламли трикотаж тўқимаси орқа қатлами ҳалқа ипи узунлиги ўзгаришининг трикотаж матоси технологик кўрсаткичлари ва унинг физик-механик хоссаларига боғлиқлик қонунияти асосида тўқиманинг талаб қилинган хусусиятларини таъминловчи ҳалқа ипи узунлиги ва матонинг технологик кўрсаткичлари аниқланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

назарий ва тажрибавий тадқиқотлар асосида қатламлари турли усулда бириктирилган янги тузилишдаги икки қатламли трикотаж тўқималарини олиш усуллари ишлаб чиқилган;

юқори физик-механик ва харидоргирлик хусусиятларига эга бўлган икки қатламли трикотаж тўқималарининг янги тузилиши ва уларни тўқиш усуллари ишлаб чиқилган;

бир қатор трикотаж ишлаб чиқариш корхоналарида трикотаж матолари ассортименти кенгайтириш, улардан импорт ўрнини босувчи рақобатбардош, сифатли трикотаж маҳсулотларини ишлаб чиқариш мақсадида, янги тузилишга эга бўлган ва ишлаб чиқариш усули такомиллаштирилган икки қатламли трикотаж тўқималари яратилган ва корхона шароитида ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш учун қабул қилинган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Диссертация ишида шакллантирилган илмий ҳолатлар, принциплар, хулосалар ва тавсиялар, назарий ва тажрибавий тадқиқотларга, апробация ва қўллаш натижаларининг ижобийлигига, шунингдек, натижаларни солиштириш, баҳолаш критерийларига кўра, уларнинг адекватлигига, ўтказилган тадқиқотларнинг ижобий натижалари ва уларнинг кўриб чиқилаётган фан соҳасидаги маълумотлари билан қиёсий таҳлилига кўра асосланган.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти хом ашё сарфи кам, шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган икки қатламли трикотаж тўқималарини янги тузилишини ва олиш усуллари ишлаб чиқиш, икки қатламли трикотаж тўқимасини орқа қатламининг ҳалқа ипи узунлиги ўзгаришини, трикотажнинг технологик



кўрсаткичлари ва физик-механик хусусиятларига таъсирини тадқиқ қилиш ҳамда уларнинг ўзаро боғлиқлик қонуниятлари олинган.

Тадқиқотнинг амалий аҳамияти юқори сифат кўрсаткичларига ва истеъмолчилик хусусиятларига эга, хомашё сарфи кам бўлган янги тузилишдаги икки қатламли трикотаж тўқималарининг тузилиши ва олиш усуллари ишлаб чиқилганидан иборат.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Янги тузилишдаги икки қатламли трикотаж тўқималарини ишлаб чиқариш бўйича олиб борилган илмий тадқиқотлар асосида:

янги тузилишдаги икки қатламли трикотаж тўқималарини олиш технологиясини «Ўзтўқимачиликсаноат» уюшмаси тасарруфидаги «YANTECH» МЧЖ трикотаж маҳсулотлари ассортиментини кенгайтириш, сифат кўрсаткичларини яхшилаш ва хом ашё сарфини 28% гача камайтириш имконияти яратилган. («Ўзтўқимачиликсаноат» уюшмаси 17 ноябрь 2020 йил, №04/18-2694сонли маълумотномаси).

«AVILION KOKAND» МЧЖ трикотаж маҳсулотлари ассортиментини кенгайтириш, сифат кўрсаткичларини яхшилаш ва хом ашё сарфини 29% гача камайтириш имконияти яратилган. («Ўзтўқимачиликсаноат» уюшмаси 17 ноябрь 2020 йил, №04/18-2694сонли маълумотномаси).

«FARANGIZ RAYHON TEX» МЧЖ корхонасида эса трикотаж маҳсулотлари ассортиментини кенгайтириш, сифат кўрсаткичларини яхшилаш ва хом ашё сарфини 33% гача камайтириш имконияти яратилган. («Ўзтўқимачиликсаноат» уюшмаси 17 ноябрь 2020 йил, №04/18-2694сонли маълумотномаси). Натижада, трикотаж тўқимаси таркибига арқоқ ипини киритиш ҳисобига, трикотаж қалинлигини ошириш ва ҳажмий зичлигини камайтириш, ҳажмий зичлик кўрсаткичсини асос тўқимасига нисбатан 6% дан 33 % гача камайтиришга эришилган ва маҳаллий корхоналарда ички ва ташқи бозорга мос маҳсулотлар ишлаб чиқариш имкони яратилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари бўйича жами 22 та илмий-техник анжуманларда, шу жумладан 14 та ҳалқаро, 8 та Республика илмий анжуманларида ва 2 та илмий семинарларда муҳокама қилинган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Тадқиқот натижалари бўйича жами 34 та илмий ишлар чоп этилган, 1 та монография, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 11 та мақола, жумладан, 8 та хорижий 1 та SKOPUSда журналларда 3 та маҳаллий журналларда чоп этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 бетни ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

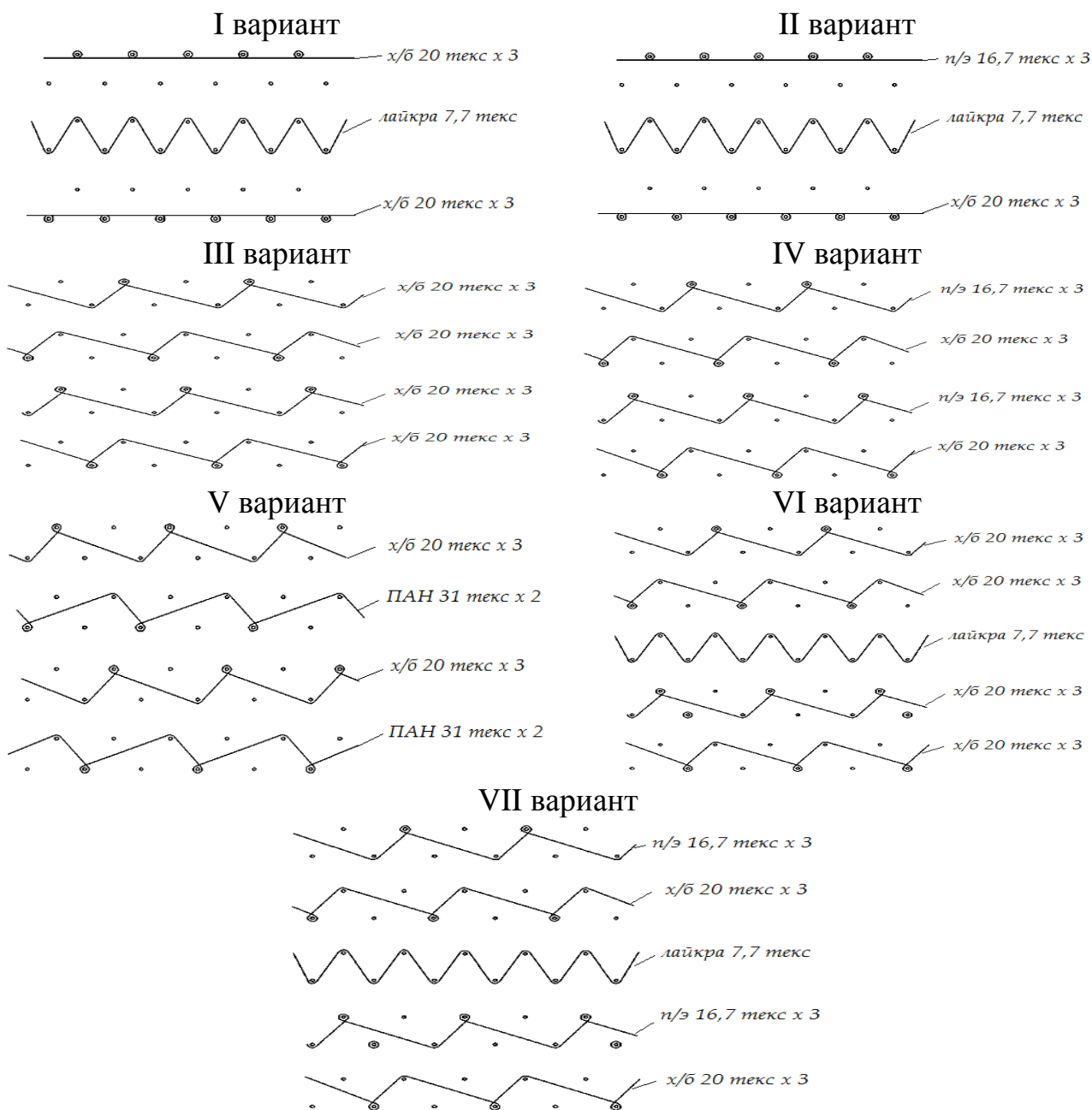
**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари, объекти ва предмети тавсифланган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **«Икки қатламли трикотаж тўқималарининг тузилиши ва олиш усулларига оид адабиётлар таҳлили»** деб номланган биринчи боби адабиёт манбааларининг таҳлилига бағишланган бўлиб, хусусан, трикотаж технологияси, тўқималарнинг технологик кўрсаткичлари ва физик-механик хусусиятларини яхшилашга бағишланган кўплаб олимларнинг илмий-тадқиқот ишлари таҳлил қилинган. Ўзбекистон трикотаж корхоналарида турли хилдаги айлана ва ясси игнадонли трикотаж машиналари ўрнатилган. Уларнинг кўпчилиги жуда кенг технологик имкониятларга эга. Лекин корхона шароитида кўпинча ҳеч қандай нақш самарасига эга бўлмаган сидирға тўқималар ишлаб чиқариш билан чегараланиб қолинмоқда. Маҳсулот сифати, ташқи кўриниши ва нақш самарасини ошириб, харидор талабига жавоб берадиган, шу билан бирга корхоналарда ўрнатилган икки игнадонли машиналарнинг технологик имкониятларидан кенг ва самарали фойдаланиш имконини барадиган икки қатламли трикотаж тўқималари ишлаб чиқарилмаяпти.

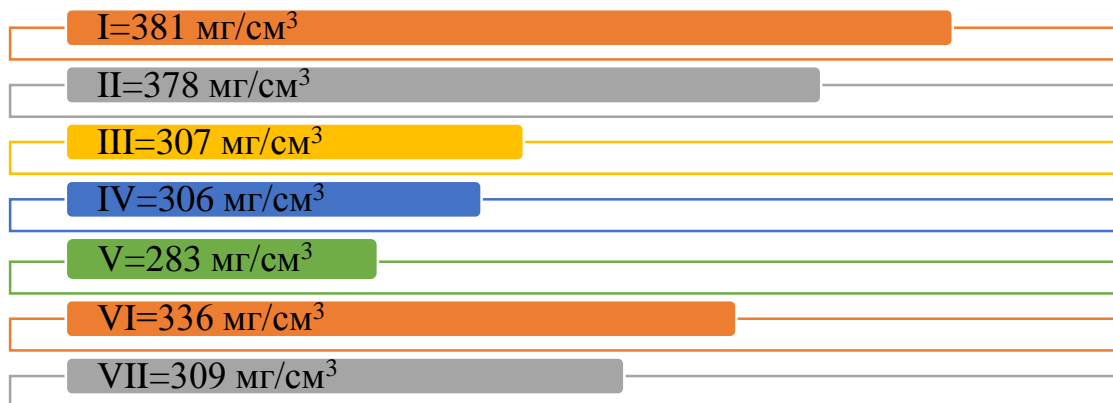
Умуман ўтказилган таҳлиллар шуни кўрсатдики, олдиндан белгиланган хусусиятларга эга янги тузилишдаги икки қатламли трикотаж тўқималарини ишлаб чиқариш ҳисобига трикотаж маҳсулотлари ассортиментини кенгайтириб, келтирилган муаммонинг ечимини топиш зарурияти ушбу илмий тадқиқот вазифаларини белгилаб берди.

Диссертациянинг **«Қатламлари турли усулда бириктирилган икки қатламли трикотаж тўқималарини олиш технологиясини ишлаб чиқиш»** деб номланган иккинчи боби икки ясси игнадонли машиналарда қатламлари турли усулда бириктирилган икки қатламли трикотаж тўқималарини олиш технологиясини ишлаб чиқишга бағишланган.

Хом ашё сарфини камайтириш ва трикотаж тўқималари ассортиментини кенгайтириш, шунингдек, PROTTI PT-242-русумли (Италия) ясси игнадонли машинанинг технологик имкониятларини кенгайтириш мақсадида икки қатламли трикотаж тўқима тузилишининг 7 та варианты ва уни тўқиш усули ишлаб чиқилди. Хом ашё сифатида пахта калава ипи, полиэфир ипи, юқори киришувчан лайкра ипи ва полиакрилонитрил калава ипларидан фойдаланилган. Ишлаб чиқарилган икки қатламли трикотаж тўқимасининг график ёзуви 1-расмда келтирилган. Асос тўқима сифатида мустақил қатламлари кўшимча ип ёрдамида пресси бириктирилган икки қатламли трикотаж тўқимаси ишлаб чиқарилган (I вариант).



1-расм. Икки қатламли трикотаж тўқималарининг график ёзуви



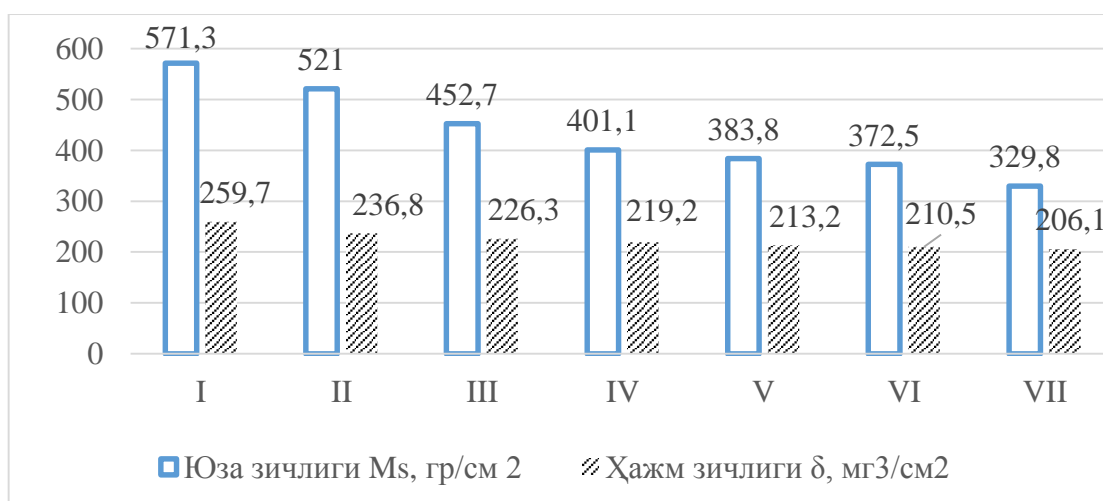
2-расм. Икки қатламли трикотаж тўқимасининг ҳажм зичлигини ўзгариши

Икки қатламли трикотаж тўқимаси тузилишини ўзгартириш ва турли хил хом ашёдан фойдаланиш ҳисобига барча вариантдаги икки қатламли трикотаж тўқималарининг ҳажмий зичлик кўрсаткичи асос тўқимага нисбатан сезиларли даражада камлиги аниқланди (2-расм).

Икки қатламли трикотаж тўқималарининг тузилишини ўзгариши унинг физик-механик хусусиятларини ўзгаришига олиб келди. Таклиф этилган янги икки қатламли трикотаж тўқималарининг физик-механик хусусиятлари таҳлили натижаларидан шундай хулосага келиш мумкинки, бунда узилиш кучи, ҳаво ўтказувчанлик, қайтар деформация улуши ва ишқаланишга чидамлик кўрсаткичлари асос тўқима кўрсаткичларидан катта, трикотаж тўқимасининг бўйи ва эни бўйича узилишдаги чўзилиши ва киришувчанлик кўрсаткичлари эса кам бўлиб, бу трикотажнинг юқори шакл сақлаш хусусиятига эга эканлигидан далолат беради.

Олинган таҳлил натижаларидан маълум бўлдики, III, IV, V, VII вариант намуналари асос тўқимасига нисбатан энг кичик ҳажмий зичлик кўрсаткичига, яъни III вариант 20 % га, IV вариант 20 % га, V вариант 26 % га, VII вариант 19 % га камлиги маълум бўлди.

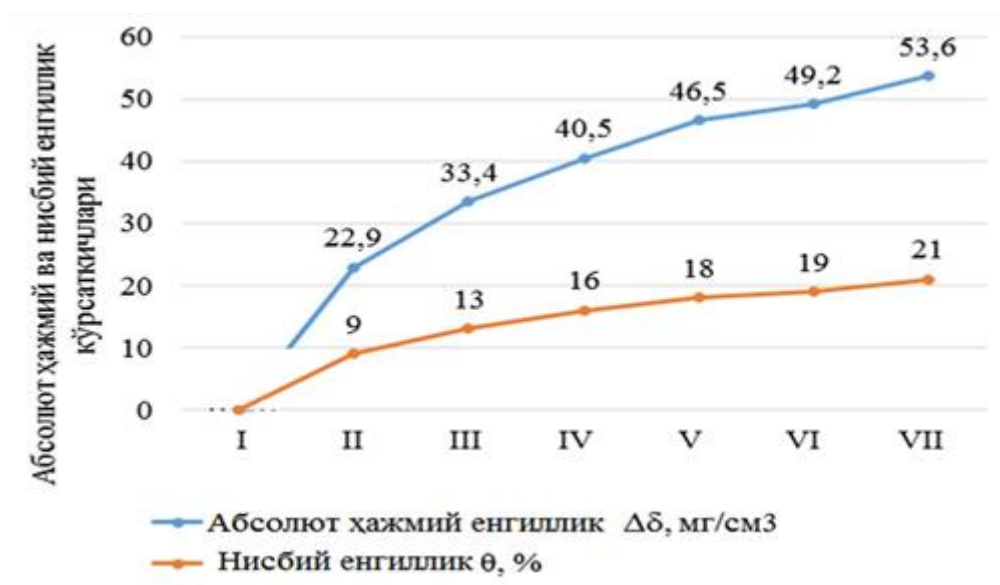
Диссертациянинг «**Орқа қатлам ҳалқа ипи узунлигини икки қатламли трикотажнинг технологик кўрсаткичларига ва физик-механик хусусиятларига таъсирини тадқиқи**» деб номланган учинчи боби икки қатламли трикотаж тўқимасининг орқа қатламини шакллантирувчи ҳалқа ипи узунлигини унинг технологик кўрсаткичлар ва физик-механик хусусиятларига таъсири ўрганилди. Бунинг учун Long Xing 252 SC -русумли ясси игнадонли машинада икки қатламли трикотаж тўқимасининг 7 та вариант намуналари ишлаб чиқилди. Трикотаж вариантлари бир биридан трикотаж тўқимасининг орқа қатламини шакллантирувчи ҳалқа ипи узунлигини ўзгартириш билан фарқ қилади. Икки қатламли трикотаж тўқимаси ярим фанг тўқимаси асосида олинган. Тадқиқотлар натижаларидан маълум бўлди, бунда орқа қатлам ҳалқа ипи узунлигини ошиши натижасида трикотажнинг юза ва ҳажм зичликлари камайиб боради (3-расм).



**3-расм. Орқа қатлам ҳалқа ипи узунлиги турлича бўлган икки қатламли трикотаж тўқимасининг юза ва ҳажм зичликлари ўзгариши**

Бунда трикотажнинг юза зичлигини камайиш даражаси трикотажнинг ҳажм зичлигини камайиши даражасидан юқори бўлади. Масалан, трикотажнинг орқа қатлами ҳалқа ипи узунлиги 6,18 ммдан 9,16 ммгача ошганида, трикотажнинг юза зичлиги эса 20,4% га камаяди. Орқа қатлам ҳалқа ипи узунлигини трикотажнинг абсолют ҳажмий ва нисбий енгиллик кўрсаткичларига таъсири 4-расмда келтирилган.

Икки қатламли трикотаж тўқимаси орқа қатлам ҳалқа ипи узунлигининг ўзгариши, трикотажнинг физик-механик хусусиятларига ҳам таъсир кўрсатади. Орқа қатлам ҳалқа ипи узунлигини ошиши натижасида икки қатламли трикотаж тўқимасини ҳаво ўтказувчанлик, узилишдаги узайиши ва киришиш кўрсаткичлари ошиб боради, трикотажнинг узулиш кучи, иссиқлик ўтказишга қаршилиқ кўрсаткичлари эса камаяди.



**4-расм. Орқа қатлам ҳалқа ипи узунлигини трикотажнинг абсолют ҳажмий ва нисбий енгиллик кўрсаткичларини ўзгариш графиги**

Таклиф этилаётган трикотаж тўқималарининг ишқаланишга чидамлилиқ ва қайтар деформация кўрсаткичлари сезиларли даражада ўзгармади. Икки қатламли трикотаж тўқималарининг сифат кўрсаткичларининг комплекс баҳолаш диаграммаси ва қиёсий гистограммаси натижалари шуни кўрсатдики, трикотаж тўқимасининг I, II, III вариантлари энг яхши вариант наъмуналари деб топилди. Ушбу вариант намуналарининг гигиеник ва шакл сақлаш, иссиқлик ўтказишга қаршилиқ кўрсаткичлари юқори, шу сабабдан устки трикотаж маҳсулотлари талабларига тўлиқ жавоб беради.

Диссертациянинг учинчи бобида трикотаж матоларида иссиқлик алмашинуви жараёнининг тадқиқоти олиб борилган бўлиб, бунда трикотаж матолари ўзининг структураси бўйича бошқа мавжуд ғовакли материаллардан фарқ қилишини ҳисобга олган ҳолда, трикотаж матоларда иссиқлик узатилиши ва сақлаш технологиясида асосий кўрсаткичлар танловини асослаш бўйича амалий вазифаларнинг ечимини топиш учун бир хил турдаги ипларни тўқиш матодаги иссиқлик алмашинуви жараёни асосий қонуниятларини бўйича назарий тадқиқотларни амалга оширилган. Ишда

матони ўраб турган ҳавонинг маълум ҳароратида (агентда) “ҳаво-мато” атроф муҳитида моделлаштириладиган, мато қатламида иссиқлик узатиш кинетикасига оид масала кўриб чиқилган. Вақт бўйича ҳарорат (иссиқлик узатиш кинетикаси) ўзгариши ҳаво ва мато орасидаги ҳарорат фарқига пропорционал деб, ҳаво ва мато ҳароратлари баланс тенгламалари тузилди:

$$C_v \rho_v h \frac{dT_v}{dt} = \alpha(T_p - T_v) \quad (1)$$

$$C_p \rho_p h \frac{dT_p}{dt} = \alpha(T_v - T_p) \quad (2)$$

бу ерда:  $C_v$  ва  $C_p$  - мувофиқ равишда ҳаво ва матонинг солиштирма иссиқлик сифими  $\text{Дж}/\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}$ ;

$\alpha$  - ҳаво ва мато орасидаги иссиқлик узатилиши коэффициентини;

$h$  - мато қатламининг қалинлиги, м,

(1) ва (2) тенгламаларни қўшиб, “ҳаво-мато” тизими учун қуйидаги баланс тенгламасини оламиз:

$$C_p \frac{dT_p}{dt} + C_v \frac{dT_v}{dt} = 0$$

Ушбу тенгламанинг интегрални қуйидаги кўринишга эга бўлади:

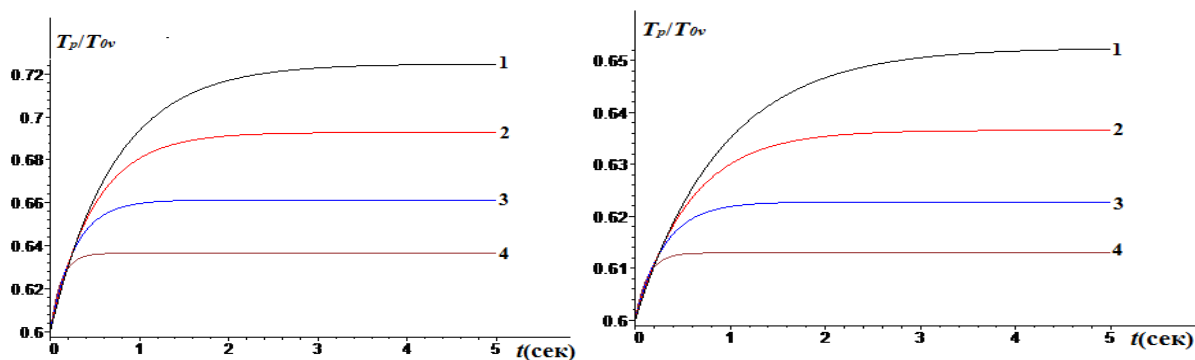
$$C_p \rho_p T_p + C_v \rho_v T_v = C_p \rho_p T_{0p} + C_v \rho_v T_{0v} \quad (3)$$

Белгилаб қўямизки, бунда мато ҳарорати унинг дастлабки  $T_{0p} - T_{0v}$  қиймати фарқига боғлиқ бўлган ҳолда,  $T_{0p} < T_{0v}$  бўлганда, монотон ортиб бориши ва  $T_{0p} > T_{0v}$  бўлганда эса, монотон камайиб бориши мумкин.

Бунда ҳаво ҳарорати аксинча ҳудди шундек,  $T_{0p} < T_{0v}$  бўлган ҳолатда, монотон камаювчи ва  $T_{0p} > T_{0v}$  ҳолатда ортиб боради. Шундай тарзда,  $T_{0p} < T_{0v}$  ҳолатда мато қўшимча қизийди,  $T_{0p} > T_{0v}$  бўлганда эса, у совийди. Мато (5-расм) ҳароратининг (мато юзасидаги  $\beta$  тола улушининг турли қиймати учун вақт бўйича  $T_{0v}$  га киритилган) ўзгариб бориши эгри чизиғи тақдим этилган.

$$\rho_p = 10(\text{кг}/\text{м}^3);$$

$$\rho_p = 30(\text{кг}/\text{м}^3)$$



**5-расм. Мато зичлиги 2 та қиймати  $\rho_p$  (кг/м<sup>3</sup>) ва ҳажмий юзадаги тола улуши  $\beta$  турлича:  $1-\beta = 0.2$ ,  $2-\beta = 0.3$ ,  $3-\beta = 0.5$ ,  $4-\beta = 0.9$  бўлганда,  $t$ (сек)**

**вақт бўйича мато ҳароратининг  $T_p$  ( $T_{0v}$  га киритилган) ўзгариши**

Эгри чизиклар таҳлилидан кўриниб турганидек, бунда мато юзасидаги толаларнинг ҳажмий зичлиги ортиши ҳисобига мато зичланиши, шунингдек, мато юзасидаги толанинг ҳажмий улуши иссиқлик узатилиши темпи камайишига олиб келиши сабабли, матони талаб қилинган қизитиш даражаси таъминламайди.

Оптималлашда асосий масала трикотажд тўқимасининг ҳажм зичлигига таъсир қилувчи аҳамиятли омилларни аниқлаб олишдир, бунда пахта ипи улуши ва орқа қатлам ҳалқа ипи узунлиги асосий омиллар сифатида танлаб олинган.

Юқоридагилардан оптималлаш параметрлари қуйидагилардан иборат бўлади:

$Y$  - трикотаж тўқимасининг ҳажм зичлиги, %;

Трикотаж тўқимасининг ҳажмий зичлигига таълуқли назарий-тадқиқот ишларини адабий шарҳлари натижаларини ҳисобга олган ҳолда оптималлаш параметрларига таъсир этувчи омиллар сифатида қуйидагилар танлаб олинди:

$X_1 = 33 \div 45$  – пахта ипи улуши, %;

$X_2 = 5.62 \div 9.84$  – орқа қатлам ҳалқа ипи узунлиги, мм;

Дастлабки синов тажрибалар ёрдамида омилларнинг асосий сатҳи ва ўзгариш оралиғи қийматлари аниқлаб олинади:

### 1-жадвал

**Тадқиқ этилаётган омиллар ўзгариш сатҳлари ва оралиқларини танлаш**

| Омиллар белгиланиши | Ўзгартириш сатҳлари |      |      |      |        | Ўзгартириш оралиғи |
|---------------------|---------------------|------|------|------|--------|--------------------|
|                     | -1,414              | -1   | 0    | +1   | +1,414 |                    |
| $X_1$               | 33                  | 35   | 39   | 43   | 45     | 4                  |
| $X_2$               | 5.62                | 6.24 | 7.73 | 9.22 | 9.84   | 1.49               |

Умумий асосларда омилларнинг табиий қийматларидан кодланган қийматларига ўтамыз.

Ўтказилган дастлабки натижалар асосида икки қатламли трикотаж матолар технологик кўрсаткичларини оптимал қийматини аниқлаш бўйича тадқиқотларни давом эттирилди. Тажриба натижаларига асосан чикувчи параметрларни тегишли қийматларини параметрларини оптималлаш учун кўрсатилган тартибда ишлов берилиб, баҳолаш мезонларини адекват тавсифловчи қуйидаги регрессия тенгламаси олинди:

$Y$ - трикотаж тўқимасининг ҳажм зичлиги, %;

$$Y_R = 224.49 - 4.5x_1 - 8.1x_2 + 2.9x_1^2 + 3.11x_2^2 \quad (4)$$

Ўтказилган тажрибалар ва рототабелли марказий композицион тажрибалар натижасида олинган регрессия тенгламаларининг аналитик ечилишида олинган боғлиқлик графиклари таҳлили шуни кўрсатдики, пахта

ипи улушининг  $x_1 = 38 \%$ , орқа қатлам ҳалқа ипи узунлиги  $x_2 = 7.5$  мм бўлганда трикотаж мотонинг ҳажмий зичлиги энг минимал бўлиши қийматга эришиши аниқланди.

Ўтказилган назарий ва амалий тадқиқотлар натижаларига кўра янги тузилишдаги икки қатламли трикотаж матосини ишлаб чиқаришда асосий технологик параметрларни оптимал қийматлари тавсия этилди.

**Диссертациянинг «Янги тузилишдаги икки қатламли трикотаж тўқималарини олиш технологияси»** деб номланган IV бобида ясси икки игнадонли трикотаж машиналарининг технологик имкониятларидан тўлиқ фойдаланиб, икки қатламли трикотаж тўқималарини янги тузилишлари ва олиш усуллари ишлаб чиқилган. Трикотаж тўқималари ассортиментини кенгайтириш, хом ашё сарфини камайтириш ва сифат кўрсаткичларини яхшилаш мақсадида Long Xing русумли машинада икки қатламли трикотаж тўқимасининг 3 та вариант намуналари ишлаб чиқарилди.

Трикотаж тўқимасининг олд ва орқа қатламлари 31 текс х 2 чизикли зичликка эга бўлган полиакрилонитрил калава ипидан тўқилди.

Технологик кўрсаткичларни тадқиқ этиш натижалари асосида, икки қатламли трикотаж тўқима намуналари ҳажмий зичлик кўрсаткичи бўйича ўзаро таққосланганда III вариант трикотаж тўқимаси энг кичик ҳажм зичлигига эга бўлди. Ушбу вариант трикотаж тўқимаси тузилишига глад ҳалқа қатори киритилган.

Тадқиқот натижалари таҳлилидан маълум бўлдики, бунда икки қатламли трикотаж тўқимасининг тузилишини ўзгартириш ҳисобига трикотажни ҳажмий зичлигини камайтириш, бўйи ва эни бўйича пишиқлигини ошириш, чўзилувчанлик ва киришувчанлик хусусиятларини камайтиришга эришиш мумкин, бунинг натижасида тўқиманинг шакл сақлаш хусусияти яхшиланади, бу эса ўз навбатида ишлаб чиқарилган икки қатламли трикотаж тўқима намуналарининг истеъмолчилик хусусиятига ижобий таъсир кўрсатади.

Хом ашё сарфини камайтириш, трикотаж тўқималари ассортиментини кенгайтириш ва унинг шакл сақлаш хусусиятини ошириш мақсадида икки қатламли трикотаж тўқималари таркибига арқоқ ипи киритилиб, арқоқли икки қатламли трикотаж тўқималарини янги тузилишлари ва олиш усуллари ишлаб чиқилди.

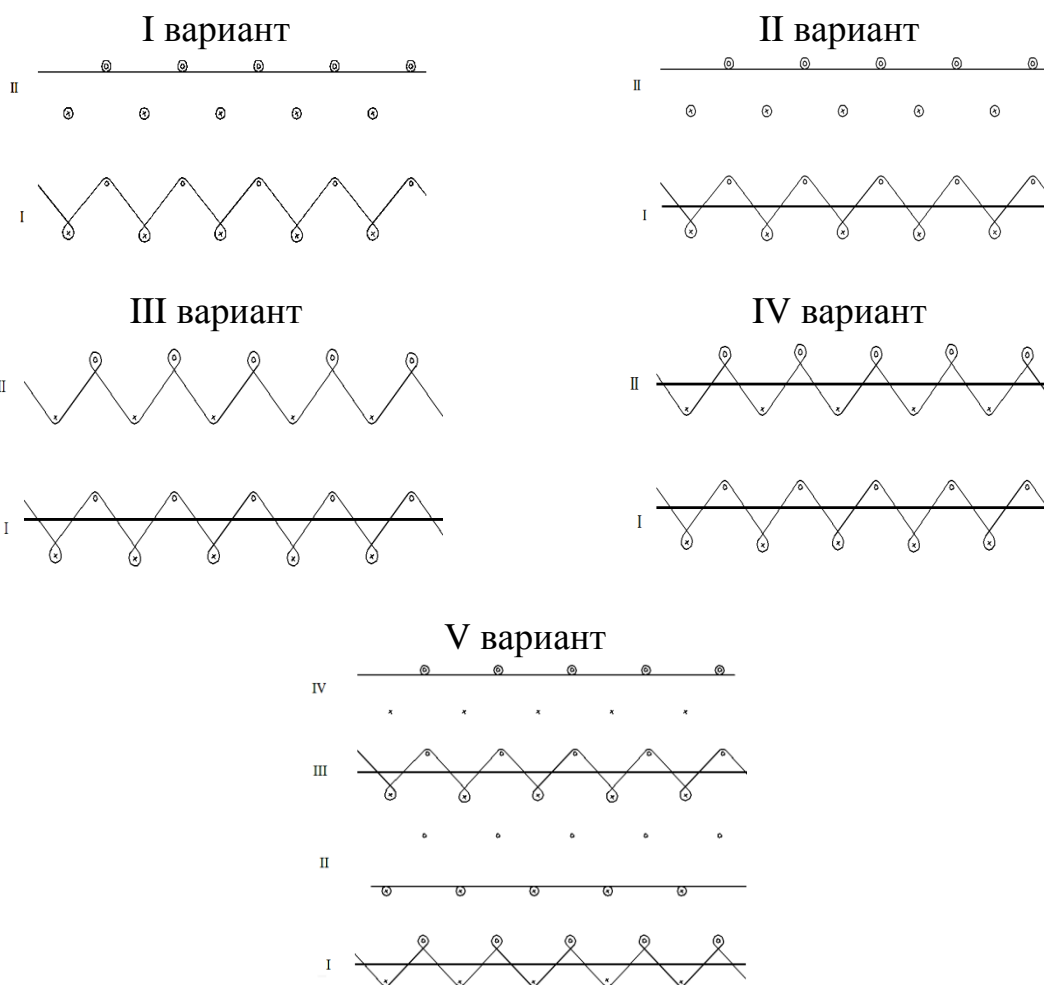
Арқоқли икки қатламли трикотаж намуналарининг 5 та варианты Long Xing фирмасига тегишли бўлган LXA 252 SC русумли 14-класс ясси икки игнадонли трикотаж машинасида ишлаб чиқарилди.

Ишлаб чиқарилган арқоқли икки қатламли трикотаж тўқималарининг графикли ёзуви б-расмда келтирилган.

Асос ва арқоқ ипи сифатида 31 текс х 2 чизикли зичликка эга бўлган полиакрилонитрил калава ипидан фойдаланилди.

Тақдим этилган арқоқли икки қатламли трикотаж тўқима вариантларини ўзаро таққослаш мақсадида асос тўқима сифатида ярим фанг асосида олинган икки қатламли трикотаж тўқимаси ишлаб чиқарилди (I вариант).





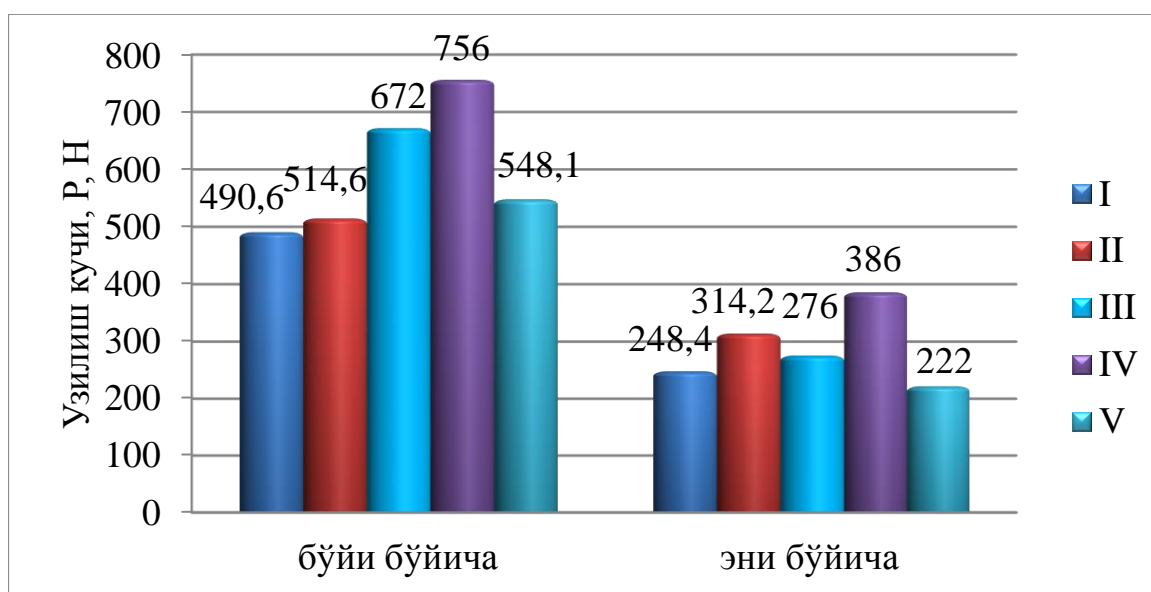
**6-расм. Ишлаб чиқарилган арқоқли икки қатламли трикотажд тўқималарининг графикли ёзуви**

Трикотаж тўқималарининг технологик кўрсаткичлари таҳлили натижаларидан қуйидагилар маълум бўлди: арқоқли икки қатламли трикотаж тўқима намуналарини юза ва ҳажмий зичлик кўрсаткичлари бўйича ўзаро таққослаш натижасида V, III, II вариант намуналари энг кичик юза зичлик кўрсаткичига эга бўлди, III, IV, V вариант арқоқли икки қатламли трикотаж тўқима намуналари эса, энг кам ҳажмий зичлик кўрсаткичига эга бўлди. Трикотаж тўқимаси тузилишига арқоқ ипини киритган ҳолда, энг кичик ҳажмий зичликка эришиш мумкин, яъни ҳажмий зичлик кўрсаткичи асос тўқимасига нисбатан 6% дан то 33% гача оралиқда камайди ва юқори шакл сақлаш хусусиятига эга бўлди. Трикотаж тўқималари тузилишини ўзгартирилиши унинг физик-механик хусусиятларини ўзгартиришига олиб келади.

Арқоқли икки қатламли трикотаж тўқималарининг физик-механик хусусиятлари стандарт усулда аниқланди ва олинган натижалар 2-жадвалда келтирилди.

**Арқоқли икки қатламли трикотаж тўқимасининг  
физикавий-механик хусусиятлари**

| Кўрсаткичлар                                                |             | Вариантлар                                |       |       |       |       |
|-------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                                             |             | I                                         | II    | III   | IV    | V     |
| Иплар тури ва<br>чизикли зичлиги,<br>текс                   | Олд қатлам  | Полиакрилонитрил калава ипи<br>31текс x 2 |       |       |       |       |
|                                                             | Орқа қатлам |                                           |       |       |       |       |
|                                                             | Арқоқ ипи   |                                           |       |       |       |       |
| Трикотажнинг юза зичлиги $M_s$ , г/м <sup>2</sup>           |             | 487,6                                     | 508,6 | 467,7 | 518,7 | 408,7 |
| Қалинлиги T, мм                                             |             | 1,4                                       | 2,1   | 2,7   | 2,85  | 2,2   |
| Ҳажмий зичлиги $\delta$ , мг/см <sup>3</sup>                |             | 256,6                                     | 242,2 | 173,2 | 182   | 185,8 |
| Абсолют ҳажмий енгиллик $\Delta\delta$ , мг/см <sup>3</sup> |             | -                                         | 14,4  | 83,4  | 74,6  | 70,8  |
| Нисбий енгиллик $\theta$ , %                                |             | -                                         | 6     | 33    | 29    | 28    |
| Ҳаво ўтказувчанлик B, см <sup>3</sup> /см·сек               |             | 54,5                                      | 42,7  | 44,4  | 36,8  | 48,7  |
| Ишқаланишга чидамлик И, минг айл.                           |             | 32,0                                      | 33,2  | 31,6  | 30,0  | 36,0  |
| Узилиш кучи P, Н                                            | бўйи бўйича | 490,6                                     | 514,6 | 672   | 756   | 548,1 |
|                                                             | эни бўйича  | 248,4                                     | 314,2 | 276   | 386   | 222   |
| Узилишдаги узайиш<br>L, %                                   | бўйи бўйича | 23,8                                      | 15,4  | 19,8  | 14,0  | 8,6   |
|                                                             | эни бўйича  | 28,3                                      | 8,9   | 9,2   | 7,6   | 8,2   |
| Қайтмас<br>деформация $\varepsilon_n$ , %                   | бўйи бўйича | 20                                        | 19    | 18    | 14    | 14    |
|                                                             | эни бўйича  | 25                                        | 28    | 30    | 0     | 28    |
| Қайтар деформация<br>$\varepsilon_o$ , %                    | бўйламасига | 80                                        | 81    | 82    | 86    | 86    |
|                                                             | эни бўйича  | 75                                        | 72    | 70    | 100   | 72    |
| Киришиш K, %                                                | бўйи бўйича | 2                                         | 2     | 3     | 1     | 2     |
|                                                             | эни бўйича  | 4                                         | 0     | 0     | 0     | 0     |



**7-расм. Арқоқли икки қатламли трикотаж тўқимасининг узилиш кучи ўзгаришининг гистограммаси**

Олинган натижалар таҳлилидан маълум бўлдики, икки қатламли трикотаж тўқимаси тузилишига арқоқ ипларини киритилиши, трикотаж тўқимасининг ҳажм зичлик, ҳаво ўтказувчанлик, узилишдаги узайиш ва шакл сақлаш каби кўрсаткичларига ижобий таъсир кўрсатади.

## ХУЛОСА

«Янги тузилишдаги икки қатламли трикотаж тўқималарини ишлаб чиқариш ҳисобига трикотаж махсулотлари ассортиментини кенгайтириш» бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қўйидаги хулосаларга тақлиф этилди:

1. Трикотаж ишлаб чиқаришнинг бугунги ҳолатини таҳлили шуни кўрсатдики, бунда тадқиқот натижаларини тизимлаштириш ва трикотаж тўқималарини назариясини яратиш бўйича тузилиши бош, ҳосилали ва нақшли тўқима элементларидан таркиб топган, турли хусусиятларга эга бўлган янги турдаги икки қатламли трикотаж тўқималарини олиш усулларини ишлаб чиқиш тўқимачилик саноатининг долзарб муаммоларидан биридир.

2. Қатламлари турли усулда бриктирилган янги тузилишга эга икки қатламли трикотаж тўқималарини олиш технологияси ишлаб чиқилган.

3. Хомашё сарфи кам бўлган, шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган янги тузилишдаги икки қатламли трикотаж тўқималарини олиш технологияси ишлаб чиқилган ва трикотаж таркибидаги қўшимча элементларни унинг технологик кўрсаткичларига ва физик-механик хусусиятларига таъсир этиш қонуниятлари ишлаб чиқилган.

4. Икки қатламли трикотаж тўқимасининг орқа қатлам ҳалқа ипи узунлиги ўзгаришини, трикотажнинг технологик кўрсаткичларига ва физик-механик хусусиятларига таъсири ҳамда уларнинг ўзаро боғлиқлик қонуниятлари аниқланган.

5. Икки қатламли трикотаж тўқималарини турли бириктириш усулларидан фойдаланиш ҳисобига хом ашё сарфини 12-26 % га, трикотаж тўқимаси таркибига арқоқ ипини киритиш ҳисобига ҳажмий зичлик кўрсаткичинини асос тўқимасига нисбатан 6% дан то 33 % гача камайтиришга эришилди.

6. Назарий тадқиқотлар натижасида «Мухит-мато» тизимининг иссиқлик алмашинув модели олинди ва вақт мобайнида ҳароратни монотон ўзгариши экспоненциалга яқин қонуният бўйича амалга ошиши аниқланди, трикотаж матосининг ҳароратини дастлабки кўрсаткичига нисбатан ошиши ёки камайиши кузатилди

7. Модел таҳлилидан аниқланишича, икки қатламли трикотаж матосидаги ипларнинг зичлигини ошиши, матонинг умумий ғовақлигини камайишига олиб келади ва натижада матонинг иссиқлик ўтказиш қобилиятини пасайтиради.

8. Регрессия тенгламасининг таҳлили асосида трикотажнинг ҳажм зичлигига таъсир этувчи пахта ипи улуши ва орқа қатлам ҳалқа ипи узунлиги

каби омилларни бошқа омилларга нисбатан кучли таъсирга эга эканлиги маълум бўлди ҳамда уларнинг оптимал қийматларини аниқлашга эришилди.

9. Орқа қатлам ҳалқа узунлигининг аниқ қийматида трикотаж тўқимасининг иссиқлик ўтишига кўрсатиладиган қаршилик кўрсаткичлари ҳар хил қиймаларида пахта ипи улуши ва орқа қатлам ҳалқа ип узунлигини олд қатлам ҳалқа ипи узунлигига нисбати ихтиёрий бўлмасдан улар орасида чизиқли боғланиш мавжудлиги аниқланди.

10. Такдим этилаётган янги тузилишдаги икки қатламли трикотаж тўқимасини олиш технологияси ишлаб чиқаришга қўлланилганда олинган самарадорлик хом ашё сарфини камайтириш ҳисобига бир тонна полиакрилонитрил хом ашё қайта ишланганда II вариантда 2,76 млн сўм, III вариантда 16,02 млн. сўм, IV вариантда 14,297млн сўм, V вариантда 13,61млн. сўмни ташкил этди (2020 йил нархларида)

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ  
СТЕПЕНЕЙ PhD.03/30.12.2019.Т.66.01 ПРИ НАМАНГАНСКОМ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

---

**НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ**

**ЖУРАБАЕВ АБДУРАШИД ТУРАМИРЗАЕВИЧ**

**РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН  
ЗА СЧЁТ ВЫРАБОТКИ НОВЫХ СТРУКТУР ДВУХСЛОЙНОГО  
ТРИКОТАЖА**

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

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

**Тема диссертации доктора философии (Doctor of Philosophy) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2020.2.PhD/T1649**

Диссертация выполнена в Наманганском инженерно-технологическом институте.

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

**Научный руководитель:**

**Холиков Курбанали Мадаминович**  
доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Жуманиёзов Кадам Жуманиязович**  
доктор технических наук, профессор

**Мелибоев Умаржон Хайдарович**  
кандидат технических наук, доцент

**Ведущая организация:**

**Узбекский институт натуральных волокон**

Защита диссертации состоится 6 января 2021 года в 10<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета PhD.03/30.12.2019.T.66.01 при Наманганском инженерно-технологическом институте по адресу: 160115, г. Наманган, Косонсой-7. Тел.: (+99869) 228-76-68, 228-76-75, факс: (+99869) 228-76-75, e-mail: [nei\\_info@edu.uz](mailto:nei_info@edu.uz), Административный корпус Наманганского инженерно-технологического института, 1-этаж, малый актовывый зал.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганском инженерно-технологическом институте (зарегистрирована №391). Адрес: 160115, г. Наманган, Косонсой-7. Тел.: (+99869) 228-76-68

Автореферат диссертации разослан 28 декабрь 2020 года.  
(реестр протокола рассылки №30 от 28 декабрь 2020 года).



**Р.М. Мурадов**

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

**О.Ш. Саримсаков**

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

**Н.Н. Набижанова**

Зам. Председателя Научного семинара при Научном совете  
по присуждению ученых степеней, к.т.н., доц.



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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мировой практике особое внимание уделяется вопросам повышения качества трикотажной продукции за счет внедрения в производство новых технологий и производству готовых изделий. «В мире производится более 17 млн. тонн трикотажных полотен и изделий, что составляет 1/3 всего мирового текстильного рынка, при этом число стран, где наиболее быстрыми темпами развивается текстильная промышленность можно включить Восточную Азию, Южную Азию, СНГ, Европу и США»<sup>1</sup>. Исходя из этого для развития легкой промышленности важно комплексное решение вопросов повышения качества и конкурентоспособности продукции, совершенствования технологических процессов, расширения ассортимента смешанных материалов на основе разработки рациональных составов, эффективного использования местного сырья.

В мировой практике большое внимание уделяется снижению материалоемкости, увеличению видов трикотажных полотен, усовершенствованию технологии трикотажного производства. В этой сфере проведение целенаправленных научных исследований в таких направлениях как расширение технологических возможностей трикотажных машин, автоматизирование технологических процессов, повышение производительности оборудования, расширение возможностей узорообразования, изменение и совершенствование конструкции механизмов и рабочих органов трикотажных машин, улучшение свойств и показателей качества трикотажных полотен путем включения в их структуру дополнительных элементов является одной из важнейших задач в развитии данной отрасли.

В годы независимости Республики уделяется особое внимание завоеванию достойного места среди производителей текстиля на мировом рынке. В стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан в 2017-2021 годы одной из задач обозначено «...развитие высокотехнологичных обрабатывающих отраслей, прежде всего по производству готовой продукции с высокой добавленной стоимостью на базе глубокой переработки сырьевых ресурсов...»<sup>2</sup>. В этом направлении достигнуты значительные успехи в освоении высокотехнологичных способов производства верхних трикотажных изделий, в т.ч. ассортимент трикотажа обогащен новыми видами полотен, трикотажными переплетениями, обладающими облегченной структурой и повышенными теплозащитными свойствами, вырабатываемыми на двухфонтурных машинах.

Сегодня для повышения доли переработки местного сырья в готовые изделия необходимо разрабатывать ресурсосберегающие конкурентоспособные технологии, отвечающие требованиям международных стандартов.

---

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

<sup>2</sup> Указ Президента Республики Узбекистан 7 февраля 2017 г., № УП-4947 Стратегию действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017 — 2021 годах.



В этом направлении одними из важных задач являются полное использование технологических возможностей вязального оборудования, установленного на трикотажных предприятиях, получение двухслойного трикотажного полотна с высокой производительностью, производство импортозамещающей конкуренто-способной качественной трикотажной продукции.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указами Президента Республики Узбекистан №УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан по пяти приоритетным направлениям на 2017-2021 годы», №УП-5285 от 14 декабря 2017 года «О мерах по ускоренному развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности», Постановлением Президента Республики Узбекистан №ПП-4186 от 12 февраля 2019 года «О мерах по дальнейшему углублению реформ и расширению экспортного потенциала текстильной и швейно-трикотажной промышленности», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в Республике Узбекистан.** Диссертационное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий Республики Узбекистан по направлению: II. «Энергетика, энергии- и ресурсосбережение».

**Степень изученности проблемы.** Трикотажная отрасль сегодня считается важнейшей в текстильной промышленности. Трикотажная продукция современная, практичная и пользуется большим потребительским спросом. Вопросы совершенствования технологии производства трикотажных изделий, исследования строения и физико-механических свойств трикотажных полотен рассмотрены в научно-исследовательских работах ряда зарубежных ученых таких, как М.Савадзаки, Е.Харима, С.Ерисуэ, А.Mazjorie Taylor, L. Walter, M. Walker, Ch. Phillips, A. Wilkes, A. Wynne, David, J. Spencer и других.

В данной области наук известны фундаментальные научные труды по расширению ассортимента трикотажных изделий и исследованию технологических параметров и физико-механических свойств ряда ученых как проф. А.С. Далидович, И.И. Шалов, Л.А. Кудрявин, В.П. Щербаков, В.Н. Гарбарук, В.М. Лазаренко, В.А. Зиновьева, Л.П. Ровинская, И.Г. Цитович, Б.Б. Строганов, Е.И. Битус, В.А. Заваруев, А.В. Труевцев, М.М. Муқимов, Н.Р. Ханхаджаева.

Сегодня немногие ученые работают в направлении эффективного использования местного сырья, повышения качественных показателей трикотажных изделий путем изменения структуры полотна. Анализ научно-исследовательских работ, посвященных строению и способам получения двухслойных трикотажных полотен на вязальных машинах показал, что важной научно-практической задачей является расширение ассортимента трикотажных изделий за счёт выработки новых структур двухслойного

переплетения, обладающих высокими качественными характеристиками и сниженной материалоемкостью путем полного использования технологических возможностей современных трикотажных машин установленных на предприятиях Республики.

**Цель исследования** заключается в расширении ассортимента трикотажных изделий за счёт выработки новых структур двухслойного переплетения, обладающих высокими качественными характеристиками и сниженной материалоемкостью путем полного использования технологических возможностей трикотажных машин.

**Задачи исследования:**

изучение существующих структур двухслойного трикотажа с уменьшенной материалоемкостью, технологических возможностей двухфонтурных вязальных машин для получения нового ассортимента трикотажных полотен;

разработка технологии получения двухслойного трикотажа с различным соединением слоев;

исследование влияния способа соединения слоев двухслойного трикотажа на его технологические параметры и физико-механические свойства;

разработка технологии получения новых структур двухслойного трикотажа с высокой формоустойчивостью и сниженной материалоемкостью;

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

исследование влияния длины нити в петле изнаночного слоя двухслойного трикотажа на технологические параметры и физико-механические свойства двухслойного трикотажа, получение графиков их взаимозависимостей;

**Объектом исследования** являются структура трикотажных полотен, трикотажные полотна нового строения, трикотажные машины.

**Предмет исследования** включает строение и технологии получения новых структур трикотажных полотен, ассортимент трикотажных полотен, технологические параметры и физико-механические свойства предложенных трикотажных полотен.

**Методы исследований.** В процессе исследований использованы методы технологии трикотажа, текстильного материаловедения, теоретической механики и прикладной математики, компьютерное программное обеспечение.

**Научная новизна диссертационного исследования** заключается в следующем:

выборанно и научно обоснованный рациональный способи получения новых структур двухслойного трикотажа и соединения его слоев;

определены закономерности влияния способа соединения слоев двухслойного трикотажа на его технологические параметры и физико-механические свойства;

разработана технология получения новых структур двухслойного трикотажа с высокой формоустойчивостью и сниженным расходом сырья;

с учетом закономерностей влияния дополнительных элементов в структуре трикотажа на его технологические параметры и физико-механические свойства рекомендовано рациональный состав и параметры двухслойного трикотажного полотна;

путем анализа и моделирования тепло-физических свойств двухслойного трикотажа рекомендованы закономерности теплообмена с окружающей средой и теплозащитные свойства;

с учетом полученной по результатам рототабельного центрального композиционного эксперимента регрессионной математической модели взаимосвязи доли хлопчатобумажной пряжи с поверхностной и объемной плотностью двухслойного трикотажного полотна рекомендованы его оптимальные строение и параметры, обеспечивающие высокие потребительские свойства;

на основании закономерности зависимости технологических параметров и физико-механических свойств двухслойного трикотажа от изменения длины нити в петле изнаночного слоя определена необходимая длина нити в петле и технологические параметры полотна, обеспечивающие требуемые свойства.

#### **Практические результаты исследования:**

на основе теоретических и экспериментальных исследований разработаны способы получения новых структур двухслойного трикотажа с различным соединением слоев;

разработаны новые структуры и способы получения двухслойных трикотажных с высокими физико-механическими и потребительскими свойствами;

с целью расширения ассортимента трикотажных полотен, производства из них конкурентоспособных качественных трикотажных изделий разработаны и приняты к внедрению в производство на ряде трикотажных предприятиях двухслойные трикотажные полотна новой структуры и усовершенствованный способ получения.

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

### **Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов заключается в том, что разработаны новые структуры и способы получения двухслойного трикотажа со сниженной материалоемкостью, повышенной формоустойчивостью, определены зависимости технологических параметров и физико-механических свойств двухслойного трикотажа от изменения длины нити в петле изнаночного слоя.

Практическая значимость исследования заключается в разработке новых структур и способов получения двухслойного трикотажа с высокими показателями качества и потребительскими свойствами, со сниженным расходом сырья.

**Внедрение результатов исследования.** На основе результатов научных исследований, направленных на разработку способа получения новых структур двухслойного трикотажа:

технология получения новых структур двухслойного трикотажа внедрена в производство на предприятиях в составе Ассоциации «Узтекстильпром», на ООО «YANTEX» достигнуто расширение ассортимента, улучшение качества и снижение расхода сырья на 28% (сведение Ассоциации «Узтекстильпром» № 04/18-2694 от 17 ноября 2020г.).

на ООО «AVILION KOKAND» достигнуто расширение ассортимента, улучшение качества и снижение расхода сырья на 29% (сведение Ассоциации «Узтекстильпром» № 04/18-2694 от 17 ноября 2020г.).

на ООО «FARANGIZ RAYHON TEX» достигнуто расширение ассортимента, улучшение качества и снижение расхода сырья на 33% (сведение Ассоциации «Узтекстильпром» № 04/18-2694 от 17 ноября 2020г.).

В результате включения в структуру трикотажа уточной нити достигнуто увеличение толщины и снижение объемной плотности, по сравнению с базовым образцом объемная плотность снизилась на 6-33 %, что даёт возможность производства на местных предприятиях импортозамещающей, а также экспортоориентированной продукции.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования доложены на 22 научно-технических конференциях, в т.ч.: 14 международных, 8 Республиканских научных конференциях и 2 семинарах.

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 34 научных трудов, из них 1 монография, 11 научных статей в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации, в том числе 8 в зарубежных журналах, 1 из которых в журнале, индексируемом Scopus и 3 статьи в местных журналах.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объем диссертации содержит 120 страниц текста.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновывается актуальность и востребованность темы диссертации, формулируются цель и задачи, а также объект и предмет исследования, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрывается теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении результатов исследования в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

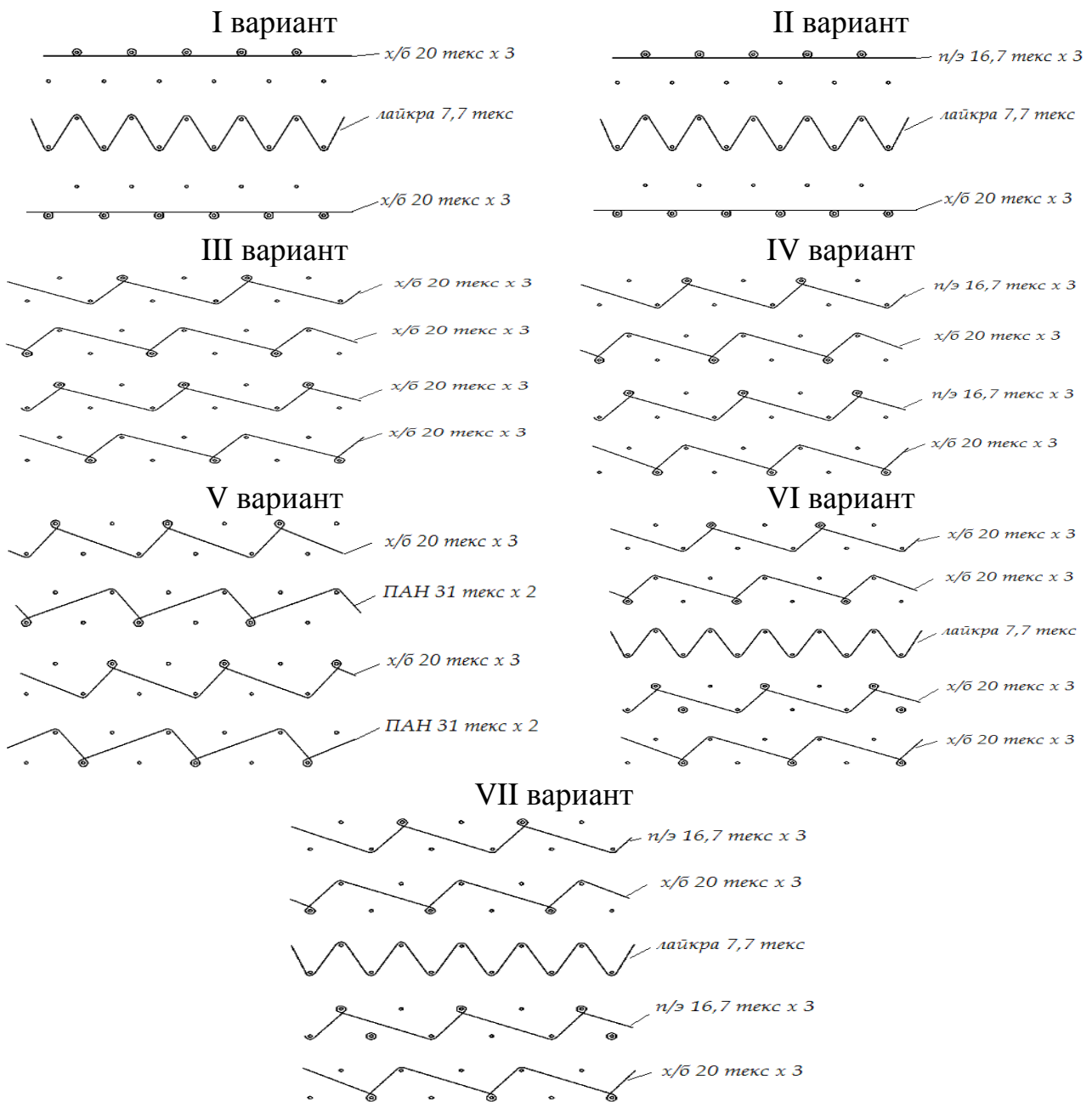
Первая глава диссертации **«Аналитический обзор литературы о строении и способах получения двухслойного трикотажа»** посвящена аналитическому обзору литературных источников, в частности проанализированы научно-исследовательские работы многих ученых, направленные на технологию трикотажа, улучшение технологических параметров и физико-механических свойств трикотажных полотен. На трикотажных фабриках Узбекистана установлены различные кругло- и плоскофанговые машины. Многие из них имеют очень широкие технологические возможности. Однако в производственных условиях ограничиваются выпуском гладких трикотажных полотен без рисунчатых эффектов. Не вырабатываются двухслойные трикотажные полотна, отвечающие потребительскому спросу за счет повышения качества, улучшения внешнего вида и формирования рисунчатого эффекта, а также позволяющие широко и эффективно использовать технологические возможности двухслойных машин.

В целом проведенный анализ показывает, что расширение ассортимента трикотажных изделий за счет выработки двухслойных полотен с заданными свойствами, необходимость решения приведенных проблем определяет задачи научного исследования.

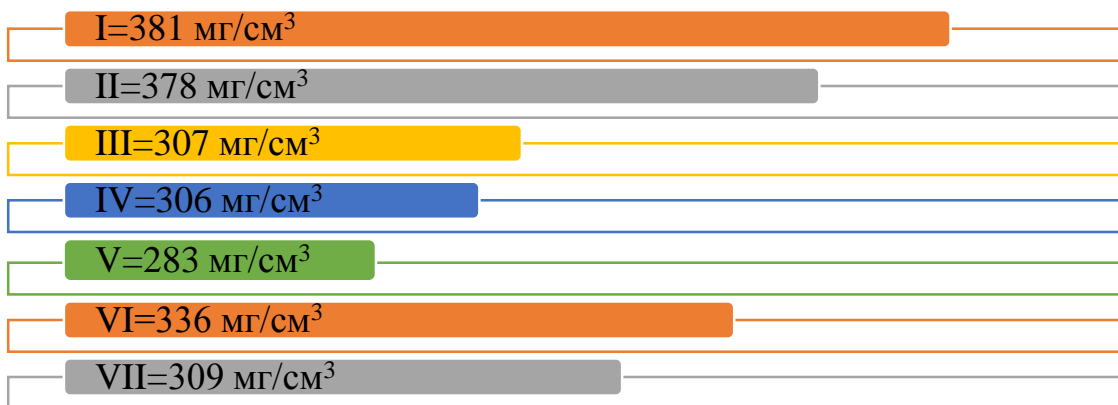
Во второй главе диссертации **«Разработка технологии получения двухслойных трикотажных полотен с различным соединением слоёв»** посвящена разработке технологии получения на плоскофанговой машине двухслойных трикотажных полотен с различным соединением слоев.

С целью расширения ассортимента трикотажных полотен и уменьшения расхода сырья, а также расширения технологических возможностей плоскофанговой машины типа PROTTI PT-242-русумли (Италия) были разработаны 7-вариантов строения двухслойного трикотажа и способ их получения. Разработанные варианты двухслойного трикотажа отличались друг от друга способом соединения слоев и видом применяемого сырья.

В качестве сырья использована хлопчатобумажная пряжа, полиэфирная пряжа, высокоусадочная нить лайкра и полиакрилонитрильная пряжа. На рис. 1 приведены графические записи выработанных двухслойных трикотажных полотен. В качестве базового образца выработано двухслойное трикотажное полотно, слои которого соединены дополнительной нитью прессовым способом (I-вариант).



**Рис. 1. Графическая запись двухслойных трикотажных полотен**



**Рис. 2. Изменение объемной плотности двухслойных трикотажных полотен**

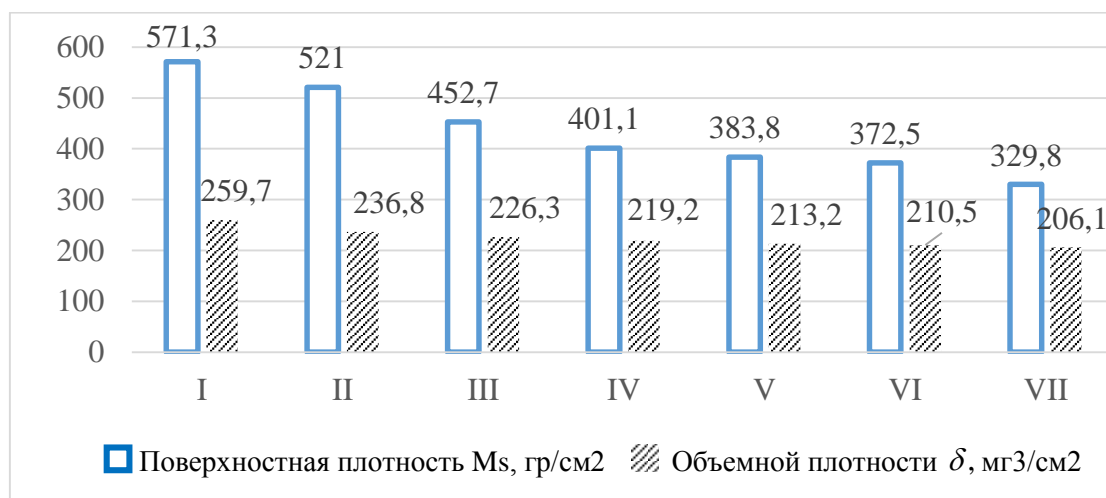
Установлено, что за счет изменения структуры и применения различного рода сырья объемная плотность всех вариантов двухслойного трикотажа меньше, чем у базового образца (рис. 2).

Изменение структуры двухслойного трикотажа привело к изменению его физико-механических свойств. В результате анализа физико-механических свойств предлагаемых новых двухслойных полотен можно сделать вывод, что у них показатели разрывной нагрузки, воздухопроницаемости, доли обратимой деформации и прочности на истирание больше, а показатели растяжимости по длине и ширине, а также усадки меньше, чем у базового образца, что свидетельствует о высокой формоустойчивости трикотажа.

Из анализа полученных результатов стало ясно, что варианты III, IV, V, VII двухслойного трикотажа имеют самые низкие показатели объемной плотности по сравнению с базовым образцом, а именно у III и IV вариантов на 20 % меньше, у V варианта на 26 %, у VII варианта на 19 %.

В третьей главе диссертации «Исследование влияния длины нити в петле изнаночного слоя двухслойного трикотажа на технологические параметры и физико-механические свойства» изучено влияние длины нити в петлях, формирующих изнаночный слой двухслойного трикотажа на его технологические параметры и физико-механические свойства. Для этого на плоскофанговой машине типа Long Xing 252 SC были выработаны 7 вариантов двухслойного трикотажа. Варианты двухслойного трикотажа отличались друг от друга длиной нити в петле изнаночного слоя трикотажа. Двухслойный трикотаж был выработан на базе переплетения полуфанг, где для соединения слоев трикотажа применяется прессовый способ соединения основными нитями. Из результатов проведенных исследований стало известно, что увеличение длины нити в петлях изнаночного слоя привело к уменьшению поверхностной и объемной плотности трикотажа (рис. 3).

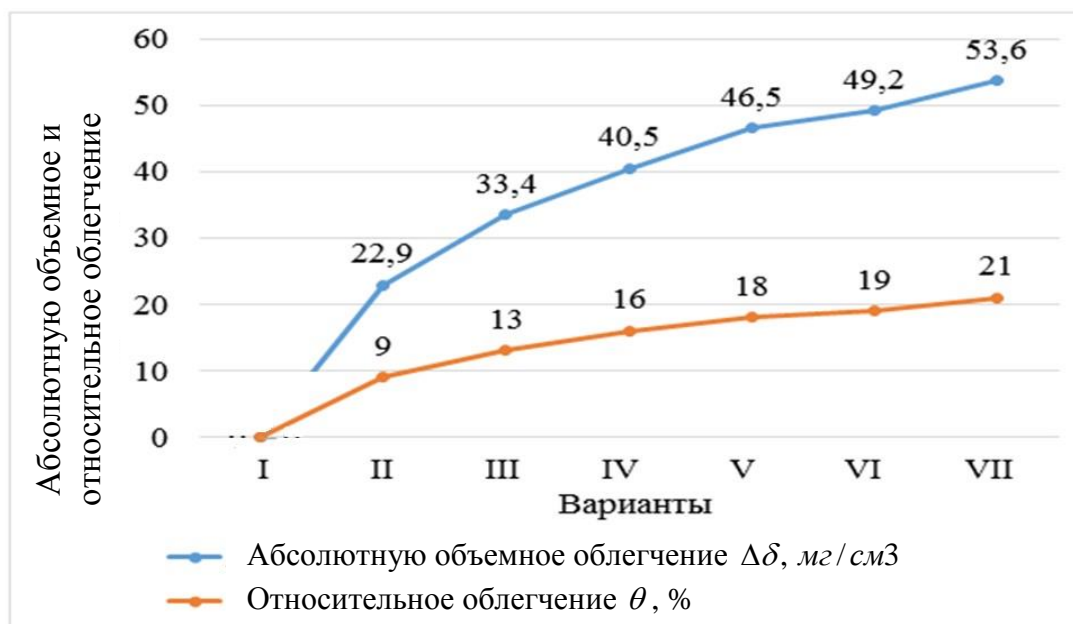
При этом интенсивность снижения поверхностной плотности трикотажа оказалась больше интенсивности снижения объемной плотности. Например, при увеличении длины нити в петлях изнаночного слоя с 6,18 мм до 9,16 мм поверхностная плотность трикотажа уменьшается на 20,4%.



**Рис. 3. Гистограмма изменения поверхностной и объемной плотности двухслойных трикотажных полотен, изнаночный слой которых имеет различную длину нити в петлях**

На рис. 4 приведено влияние длины нити в петле изнаночного слоя на абсолютную объемное и относительное облегчение трикотажа.

Изменение длины нити в петле изнаночного слоя также влияет на физико-механические свойства трикотажа. В результате увеличения длины нити в петле изнаночного слоя увеличивается воздухопроницаемость, удлинение при разрыве и усадка двухслойного трикотажа, а разрывная нагрузка и теплозащитные свойства снижаются.



**Рис.4. График изменения абсолютного объемного облегчение и относительной облегченности от длины нити в петле изнаночного слоя двухслойного трикотажа**

Прочность на истирание и доля обратимой деформации предлагаемых трикотажных полотен изменились не значительно. Результаты комплексной диаграммы и гистограмма качественных показателей двухслойного трикотажа показали, что I, II и III варианты являются наилучшими. Эти варианты обладают высокими гигиеническими свойствами, формоустойчивостью, теплозащитными свойствами, поэтому полностью отвечают требованиям к верхним трикотажным изделиям.

В третьей главе диссертации проведено исследование процесса теплообмена в трикотажных полотнах, с учетом отличия трикотажа за счет своей структуры от других существующих пористых материалов для решения практических задач по обоснованию основных показателей в технологии передачи и сохранения тепла в трикотажных полотнах осуществлены теоретические исследования по определению основных закономерностей теплообмена в полотне, связанного из одинаковой пряжи

В работе рассмотрена задача кинетики передачи тепла в слое полотна, моделируемой в среде «воздух-полотно» при известной температуре окружающего его воздуха (агента). Полагаем, что изменение температуры



по времени (кинетики теплопередачи) пропорционально разности температур между воздухом и полотном, в таких предположениях температуры воздуха и полотна удовлетворяют уравнениям баланса:

$$C_v \rho_v h \frac{dT_v}{dt} = \alpha(T_p - T_v) \quad (1)$$

$$C_p \rho_p h \frac{dT_p}{dt} = \alpha(T_v - T_p) \quad (2)$$

где  $C_v$  и  $C_p$  - удельные теплоемкости воздуха и полотна, соответственно, Дж/кг·°С,  $\alpha$  - коэффициенты теплопередачи между воздухом и полотном, (Вт/м²·°С),  $h$  - толщина слоя полотна, м.

Суммируя уравнения (1) и (2) получим уравнение баланса в системе «воздух-полотно»:

$$C_p \frac{dT_p}{dt} + C_v \frac{dT_v}{dt} = 0$$

Интеграл этого уравнения будет иметь вид:

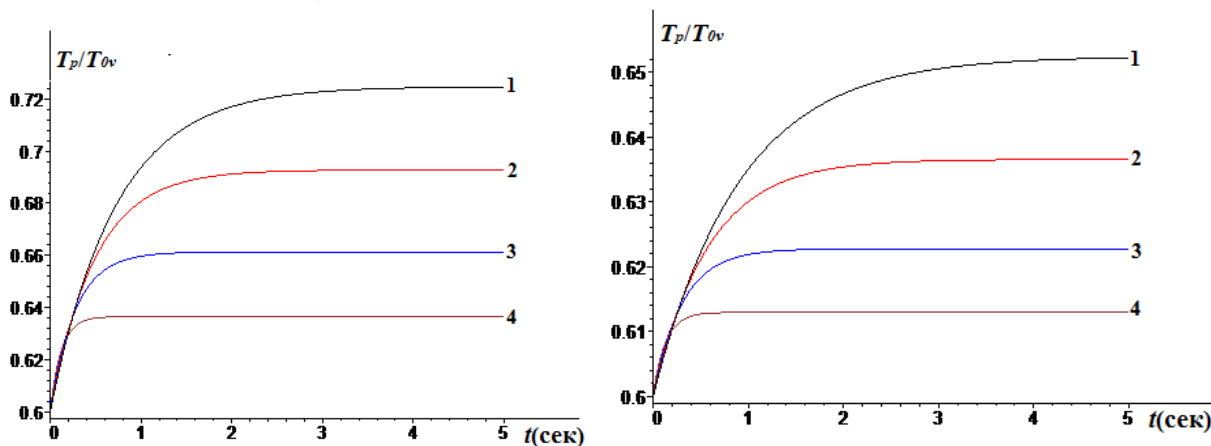
$$C_p \rho_p T_p + C_v \rho_v T_v = C_p \rho_p T_{0p} + C_v \rho_v T_{0v} \quad (3)$$

Обозначим, что температура полотна будет зависеть от разницы его начальных значений  $T_{0p} - T_{0v}$ , при  $T_{0p} < T_{0v}$ , происходит монотонное увеличение, а при  $T_{0p} > T_{0v}$  - монотонное уменьшение.

При этом температура воздуха наоборот, при  $T_{0p} < T_{0v}$  монотонно убывающая, а при  $T_{0p} > T_{0v}$  монотонно возрастающая. В таком случае в состоянии  $T_{0p} < T_{0v}$  полотно нагревается, а при  $T_{0p} > T_{0v}$  остывает. Н рис. 5 представлены кривые изменения температуры полотна (для различных долей  $\beta$  волокна в объеме приведены значения изменения температуры по времени  $T_{0v}$ ).

$$\rho_p = 10(\text{кг/м}^3);$$

$$\rho_p = 30(\text{кг/м}^3)$$



**Рис. 5.** Изменение температуры полотна  $T_p$  (отнесенная к  $T_{0v}$ ) по времени  $t$ (сек) для двух значений плотности полотна  $\rho_p$  (кг/м<sup>3</sup>) и различных долей  $\beta$  волокна в объеме : 1-  $\beta = 0.2$ , 2-  $\beta = 0.3$ , 3-  $\beta = 0.5$ , 4-  $\beta = 0.9$

Как видно из анализа кривых за счет увеличения объемной плотности на поверхности полотна и увеличения плотности полотна, уменьшения темпа передачи тепла волокнами не обеспечивается требуемый уровень нагрева полотна.

При оптимизации основными задачами является определение значимых факторов влияющих на объемную плотность трикотажа и сопротивляемость полотна передаче тепла, при этом в качестве основных влияющих факторов выбраны доля хлопчатобумажной пряжи и длина нити в петле изнаночного слоя.

Из вышесказанного параметрами оптимизации будут:

Y- объемная плотность трикотажа, %;

С учетом анализа литературного обзора теоретических исследований объемной плотности трикотажа и его сопротивляемости передаче тепла выбраны следующие влияющие на параметры оптимизации факторы:

$X_1 = 33 \div 45$  – доля хлопчатобумажной пряжи, %;

$X_2 = 5.62 \div 9.84$  – длина нити в петле изнаночного слоя двухслойного трикотажа, мм;

С помощью предварительного эксперимента определяют основные значения и интервалы изменения факторов:

**Таблица 1**

**Определение основных значений и интервалов изменения исследуемых факторов**

| Обозначение фактора | Границы изменения |      |      |      |        | Интервал изменения |
|---------------------|-------------------|------|------|------|--------|--------------------|
|                     | -1,414            | -1   | 0    | +1   | +1,414 |                    |
| $X_1$               | 33                | 35   | 39   | 43   | 45     | 4                  |
| $X_2$               | 5.62              | 6.24 | 7.73 | 9.22 | 9.84   | 1.49               |

На общих основаниях переходим от натуральных величин факторов к кодированным.

На основании результатов проведенного предварительного эксперимента осуществляем исследование по определению оптимальных значений технологических параметров двухслойных трикотажных полотен. Согласно результатам эксперимента значения основные выходные параметры обработаны в указанном порядке и получено регрессионное уравнение описывающее адекватность показателей оценки:

Y- объемная плотность трикотажа, %;

$$Y_R = 224.49 - 4.5x_1 - 8.1x_2 + 2,9x_1^2 + 3,11x_2^2 \quad (4)$$

Анализ графиков зависимости полученных аналитическим решением регрессионного уравнения, полученного в результате проведенных экспериментов и рототабельного центрального композиционного эксперимента показывает, что при доле хлопчатобумажной пряжи  $x_1 = 38$  %,

длине нити в петле изнаночного слоя  $x_2 = 7.5$  мм объемная плотность полотна будет иметь наименьшее значение.

На основании результатов проведенных теоретических и практических исследований предложены оптимальные значения основных технологических параметров новых структур двухслойного трикотажа.

В четвертой главе диссертации **«Технология получения новых структур двухслойного трикотажа»** разработаны новые структуры и способы получения двухслойного трикотажа путем полного использования технологических возможностей плоскофанговых двухфонтурных машин. С целью расширения трикотажных полотен, снижения расхода сырья и улучшения показателей качества на плоскофанговой двухфонтурной машине типа Long Xing 252 SC были выработаны 3 варианта двухслойного трикотажа.

Лицевой и изнаночный слои двухслойного трикотажа получены из полиакрилонитрильной пряжи линейной плотностью 31 текс х 2.

На основании исследования технологических параметров, сравнение вариантов двухслойного трикотажа между собой по показателю объемной плотности показало что у III варианта объемная плотность меньше, чем у других вариантов. В строение этого варианта трикотажа включены ряды глади.

Из анализа результатов исследования определено, что за счет изменения структуры двухслойного трикотажа можно достичь снижения объемной плотности трикотажа, повышение прочности по длине и ширине, уменьшение растяжимости и усадки, в результате чего повышается формоустойчивость трикотажа, а это, в свою очередь, положительно влияет на потребительские свойства выработанных образцов двухслойного трикотажа.

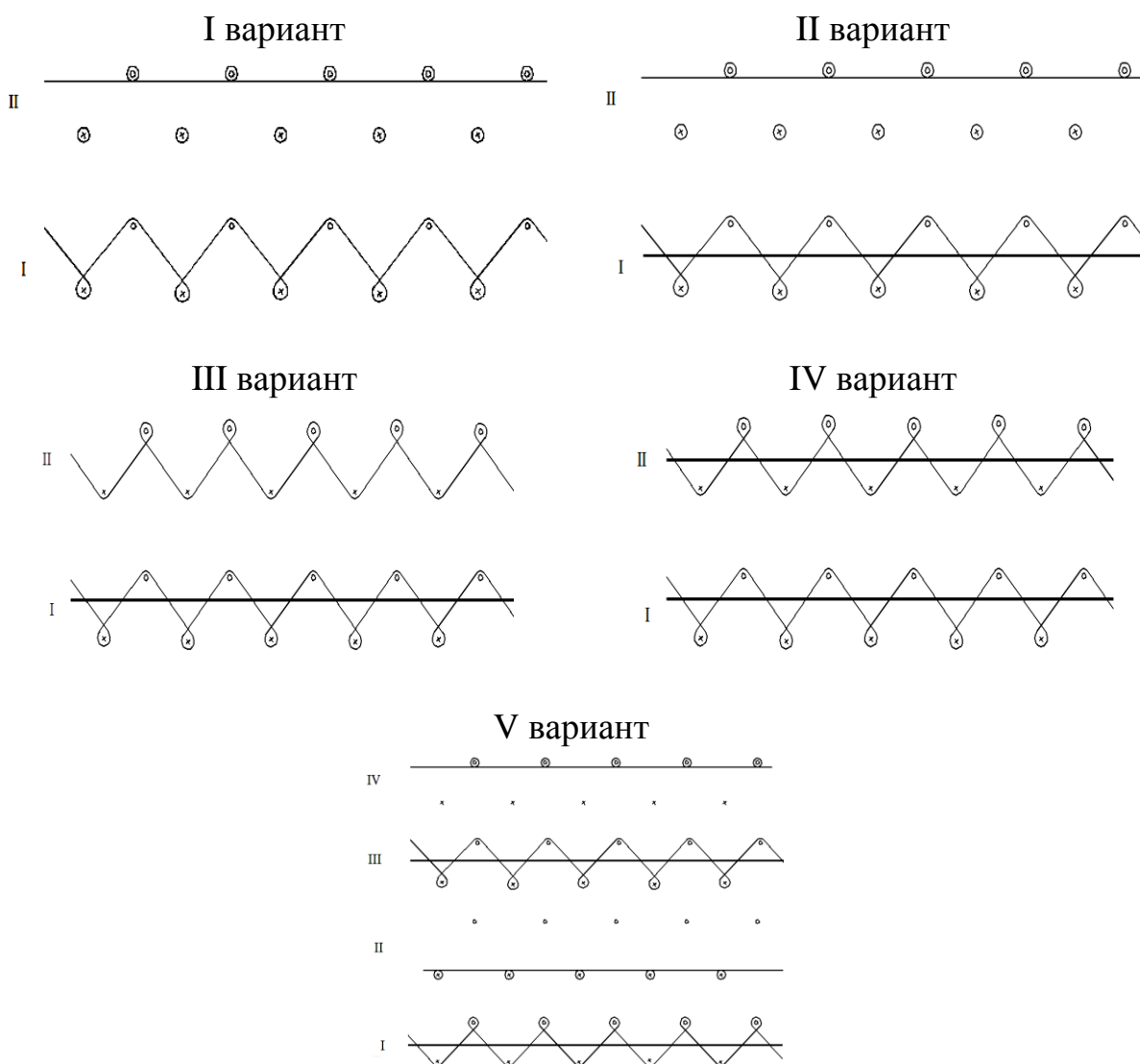
С целью снижения расхода сырья, расширения ассортимента трикотажных полотен и повышения формоустойчивости в структуру двухслойного трикотажа включена уточная нить, разработаны новые структуры и способы получения двухслойного уточного трикотажа.

5 вариантов двухслойного уточного трикотажа выработаны на плоскофанговой двухфонтурной машине 14 класса типа LXA 252 SC.

Графические записи выработанных двухслойных уточных трикотажных полотен приведены на рис. 6.

В грунтовой и уточной нити была использована полиакрилонитрильная пряжа линейной плотностью 31 текс х 2.

С целью сравнения предложенных вариантов двухслойного уточного трикотажа в качестве базового переплетения был выработан двухслойный трикотаж переплетением полуфанг (I-вариант).



**Рис. 6. Графическая запись выработанных двухслойных уточных трикотажных полотен**

Анализ технологических параметров трикотажных полотен показал, что в результате сравнения двухслойного уточного трикотажа по показателям поверхностной и объемной плотности наименьшая поверхностная плотность оказалась у V, III, II вариантов, а наименьшая объемная плотность у III, IV, V вариантов двухслойного уточного трикотажа. За счет применения различных способов соединения слоёв двухслойного трикотажа достигнуто снижение расхода сырья на 12-26%, за счет включения в структуру двухслойного трикотажа уточной нити достигнуто увеличение толщины трикотажа и снижение объемной плотности, объемная плотность по сравнению с базовым образцом уменьшилась на 6-33%. Физико-механические свойства двухслойного уточного трикотажа определены по стандартной методике, результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2

## Физико-механические свойства двухслойного уточного трикотажа

| Показатели                                                         |                 | Варианты                                  |       |       |       |       |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                    |                 | I                                         | II    | III   | IV    | V     |
| Вид и линейная плотность нитей, текс                               | Лицевой слой    | Полиакрилонитрильная пряжа<br>31 текс x 2 |       |       |       |       |
|                                                                    | Изнаночный слой |                                           |       |       |       |       |
|                                                                    | Уточная нить    |                                           |       |       |       |       |
| Поверхностная плотность трикотажа $M_s$ , г/м <sup>2</sup>         |                 | 487,6                                     | 508,6 | 467,7 | 518,7 | 408,7 |
| Толщина $T$ , мм                                                   |                 | 1,4                                       | 2,1   | 2,7   | 2,85  | 2,2   |
| Объемная плотность $\delta$ , мг/см <sup>3</sup>                   |                 | 256,6                                     | 242,2 | 173,2 | 182   | 185,8 |
| Абсолютное объемное облегчение $\Delta\delta$ , мг/см <sup>3</sup> |                 | -                                         | 14,4  | 83,4  | 74,6  | 70,8  |
| Относительная облегченность, $\theta$ , %                          |                 | -                                         | 6     | 33    | 29    | 28    |
| Воздухопроницаемость $B$ , см <sup>3</sup> /см <sup>2</sup> ·сек   |                 | 54,5                                      | 42,7  | 44,4  | 36,8  | 48,7  |
| Прочность на истирание $I$ , тыс. цикл                             |                 | 32,0                                      | 33,2  | 31,6  | 30,0  | 36,0  |
| Разрывная нагрузка $P$ , Н                                         | по длине        | 490,6                                     | 514,6 | 672   | 756   | 548,1 |
|                                                                    | по ширине       | 248,4                                     | 314,2 | 276   | 386   | 222   |
| Удлинение при 6 Н $L$ , %                                          | по длине        | 23,8                                      | 15,4  | 13,8  | 14,6  | 8,6   |
|                                                                    | по ширине       | 28,3                                      | 8,9   | 9,2   | 7,6   | 8,2   |
| Необратимая деформация $\epsilon_H$ , %                            | по длине        | 20                                        | 19    | 18    | 14    | 14    |
|                                                                    | по ширине       | 25                                        | 28    | 30    | 0     | 28    |
| Обратимая деформация $\epsilon_0$ , %                              | по длине        | 80                                        | 81    | 82    | 86    | 86    |
|                                                                    | по ширине       | 75                                        | 72    | 70    | 100   | 72    |
| Усадка $U$ , %                                                     | по длине        | 2                                         | 2     | 3     | 1     | 2     |
|                                                                    | по ширине       | 4                                         | 0     | 0     | 0     | 0     |

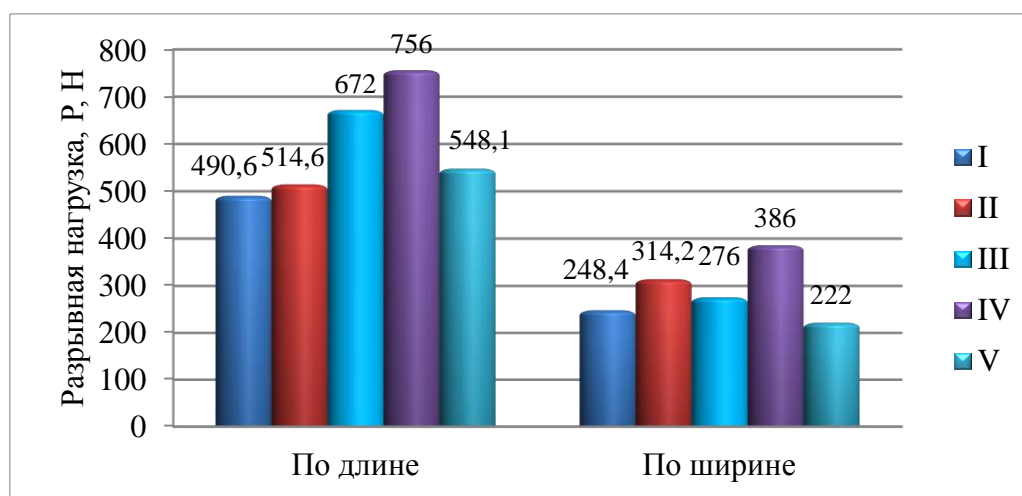


Рис. 7. Гистограмма изменения разрывной нагрузки двухслойного уточного трикотажа

Анализ полученных результатов показал, что включение уточной нити в структуру двухслойного трикотажа положительно влияет на его объемную плотность, воздухопроницаемость, удлинение при разрыве и формоустойчивость.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате проведенных исследований по теме «Расширение ассортимента трикотажных полотен за счёт выработки новых структур двухслойного трикотажа» предложены следующие выводы:

1. Анализ нынешнего состояния трикотажного производства показал, что систематизация результатов исследований и создание теории трикотажных переплетений, разработка двухслойных трикотажных полотен, включающих элементы главных, производных и рисунчатых переплетений, обладающих различными свойствами является одной из актуальных задач текстильной промышленности.

2. Разработана технология получения новых структур двухслойного трикотажа с различным способом соединения слоёв.

3. Разработана технология получения новых структур двухслойного трикотажа с уменьшенным расходом сырья и повышенной формоустойчивостью, определены закономерности влияния дополнительных элементов в структуре трикотажа на его технологические параметры и физико-механические свойства.

4. Установлены закономерности влияния изменения длины нити в петле изнаночного слоя двухслойного трикотажа на его технологические параметры и физико-механические свойства.

5. За счет применения различных способов соединения слоёв двухслойного трикотажа достигнуто снижение расхода сырья на 12-26%, а за счет включения в структуру двухслойного трикотажа уточной нити уменьшены объемная плотность по сравнению с базовым образцом составлять на 6-33%.

6. В результате теоретических исследований получена модель теплообмена в системе «среда-полотно» и установлено, что температура изменяется во времени монотонно по закономерности близкой к экспоненциальной, наблюдалось уменьшение или увеличение температуры полотна по отношению к первоначальному значению.

7. Анализ модели показал, что увеличение плотности нитей в полотне, приводит к снижению общей пористости полотна и способности его проводить тепло.

8. На основании анализа регрессионного уравнения установлено, что по сравнению с другими параметрами доля хлопчатобумажной пряжи и длина нити в петле изнаночного слоя двухслойного трикотажа оказывают большее влияние на объемную плотность полотна и определены оптимальные значения этих параметров.

9. Установлено, что при определенном значении длины нити в петле изнаночного слоя и разных значениях сопротивляемости трикотажного полотна передаче тепла, доля хлопчатобумажной пряжи и длина нити в петле изнаночного слоя оказывают линейное влияние на длину нити в лицевом слое.

10. Экономический эффект от применения предлагаемой технологии выработки новых структур двухслойного трикотажа за счет снижения расхода сырья при переработке 1 тонны полиактиролитрильной пряжи для II варианта составляет 2,76 млн. сум, для III варианта 16,02 млн. сум, для IV варианта 14,297 млн. сум, для V варианта 13,61 млн. сум (в ценах 2020 года)

**A SCIENTIFIC COUNCIL №PhD.03/30.12.2019.T.66.01 THAT GIVE  
SCIENTIFIC DEGREE AT NAMANGAN INSTITUTE OF ENGINEERING  
AND TECHNOLOGY**

---

**NAMANGAN INSTITUTE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

**JURABAEV ABDURASHID**

**EXPANSION OF THE RANGE OF KNITTED PRODUCTS BY  
PRODUCING TWO-LAYER KNITTED FABRICS OF A NEW  
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**

**Namangan – 2020**



**The theme of doctoral (PhD) dissertation is registered at Supreme Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistana under number B2020.2.PhD/T1649**

The dissertation carried out at Namangan institute of engineering and technology.

The abstract of dissertations is posted three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) on the website of Scientific Council at the address [www.nammti.uz](http://www.nammti.uz) and at the website of Ziyonet information and educational portal [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz).

**Scientific director:**

**Kholikov Kurbonali**

Doctor of technical sciences, professor

**Official opponents:**

**Jumaniyazov Kadam**

Doctor of technical sciences, professor

**Melibaev Umarjon**

candidate of technical sciences

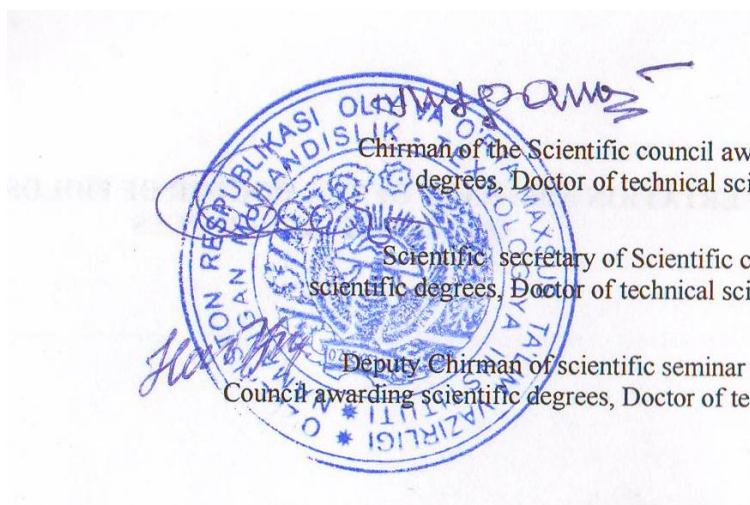
**Leading organization:**

**Uzbek scientific research institute of natural fibers**

The defense of the dissertation will take place on 6 January 2021 y. at 10<sup>00</sup> o'clock at the meeting of scientific council PhD. 03/30.12.2019.T.66.01 at Namangan institute of engineering and technology (Address: 100100, Namangan city, Kasansay street-7, administrative building, small conference hall, tel.: (69) 228-76-75, fax: (69) 228-76-75. e-mail: [niei\\_info@edu.uz](mailto:niei_info@edu.uz)

The dissertation could be reviewed at the Information-resource centre (IRC) of Namangan institute of engineering and technology (registration number №391). Address: 100100, Namangan city, Kasansay street-7, tel.:(69) 228-76-75.

Abstract of the dissertation sent out on 28 decembr 2020.  
(mailing report № 30 on 28 decembr 2020 year).



**R.Muradov**

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

**O.Sarimsaqov**

Scientific secretary of Scientific council awarding scientific degrees, Doctor of technical sciences, professor

**N.Nabijanova**

Deputy-Chirman of scientific seminar under Scientific Council awarding scientific degrees, Doctor of technical sciences

## INTRODUCTION (ABSTRACT OF PHD THESIS)

**Purpose of the study.** Expansion of the assortment of knitted products due to the production of two-layer knitted fabrics of high quality with low consumption of raw materials with the maximum use of the technological capabilities of knitted machines.

**The object of research** is knitted fabrics, compositions, fabrics based on them with a new structure, knitting machines.

**The subject of research** is the structure and production technology of knitted fabrics in a new structure, the range of knitted fabrics, technological parameters and physical and mechanical properties of the proposed knitted fabrics.

**Scientific novelty of the research:**

on the basis of domestic and foreign technologies, consumer properties of existing and promising knitted products, analysis of factors influencing them, the methods of obtaining a two-layer knitted fabric of a new structure and methods of fixing its layers have been developed and selected;

a technology has been developed for obtaining a two-layer knitted fabric of a new structure with low consumption of raw materials and high retention of shape on the basis of the regularities of the influence of the method of joining two-layer knitted fabrics on the technological parameters and physical and mechanical properties of knitted products;

the rational composition and performance of two-layer knitted fabrics have been determined, taking into account the regularities of the influence of additional elements in the composition of knitted products on the technological parameters and physical and mechanical properties of two-layer knitted fabrics;

by modeling and analyzing the thermos physical properties of a two-layer knitted fabric with the external environment, the theoretical foundations of the heat transfer process and the heat-accumulating properties of the fabric have been determined;

by the method of a centralized compositional experiment, a regression equation was obtained for the ratio of the surface and volumetric densities of a two-layer knitted fabric from cotton fiber and, taking into account the results of its analysis, a rational structure and parameters were determined that ensure high consumer properties of the fabric;

the length of the loop and the technological parameters of the fabric were determined, which ensure the required properties of the fabric based on the initial technological parameters of the knitted fabric and the regularities of changing its physical and mechanical properties from the length of the annular thread of the back layer of the two-layer knitted fabric.

**Implementation of research results.** Based on scientific research on the production of two-layer knitwear with a new structure:

The technology of obtaining a new two-layer knitted fabric has the potential to expand the range of knitted products of YANTEX LLC under the auspices of the improve quality and reduce the consumption of raw materials by 28% (UzTextile

Industry Association, November 17, 2020, reference number №04/18-2694).

AVILION KOKAND LLC has the opportunity to expand the range of knitted products, improve quality and reduce the consumption of raw materials by 29% (UzTextile Industry Association, November 17, 2020, reference number №04/18-2694).

FARANGIZ RAYHON TEX LLC has the opportunity to expand the range of knitted products, improve quality and reduce the consumption of raw materials by 33% (UzTextile Industry Association, November 17, 2020, reference number №04/18-2694).

As a result, due to the inclusion of back yarn in the composition of knitted fabric, increasing the thickness of knitwear and reducing the bulk density, reducing the bulk density from 6% to 33% of the base fabric, and domestic enterprises have the opportunity to produce domestic and foreign market-oriented products.

**The structure and scope of the thesis.** The thesis consists of an introduction, five chapters, conclusion, 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-РАЗДЕЛ; I-PART)**

1. Журабоев А.Т., Холиков К.М., Алламуратова Т.К., Мукимов М.М. Исследование технологических параметров формоустойчивого двухслойного трикотажа. // Механика муаммолари. 2019й. №4. -90-93 б. (05.00.00; №6).

2. Жўрабоев А.Т., Холиқов К.М., Шоғофуров Ш. Разработка технологии получения двухслойного трикотажа с различными способами соединения слоев. // НамМТИ илмий техника журнали. 2020. ТОМ 5. №1. -С. 17-23. (05.00.00; №33).

3. Жўрабоев А.Т., Шоғофуров Ш., Рахматова С.У., Холиқов К.М., Мукимов М.М., Мусаев Н.М. Технология получения кулирного двухслойного трикотажа. // НамМТИ илмий техника журнали. 2020. ТОМ 5. Махсус сон №1. -С. 34-39. (05.00.00; №33).

4. Juraboev A.T., Kholiqov Q.M., Gujlyayeva G., Mukimov M.M. Research of the influence of the back-layer`s loop length on the technological parameters of two-layer knitted fabrics. // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology IJARSET. 2020. July. Vol.7. Issue 7. -14555-14561p. (05.00.00; №8).

5. Juraboev A.T., Kholiqov Q.M., Gujlyayeva G., Mukimov M.M. Research of the influence of the loop thread length of back layer of two-layer knitted fabric on its physical and mechanical properties.// International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology IJARSET. 2020. July. Vol.7. Issue 7. - 14562-14569p. (05.00.00; №8).

6. Журабоев А.Т., Холиков К.М., Мусаев Н.М., Гуляева Г.Х., Мукимов М.М. Кулирный двухслойный трикотаж. Монография. Издательство LAP Lambert Academic Publishing. Рига. Латвия. 2020г. -127С.

7. Juraboev A.T., Kholiqov Q.M., Shogofurov Sh. The study of the technological parameters of double-layer knitwear with various methods of connecting layers. // ACADEMICIA. An International Multidisciplinary Research Journal. 2020. April Vol.10. Issue 4. -397-404 p.

8. Juraboev A.T., Rakhmatova S.U., Kholiqov Q.M., Allamuratova T.K., Mukimov M.M. Research of technological parameters and physical and mechanical properties of double-layer knitwear. // ACADEMICIA. An International Multidisciplinary Research Journal. 2020. April Vol.10. Issue 4. -345-351 p.

9. Juraboev A.T., Kholiqov Q.M., Mukimov M.M., Hakimjonov I.Sh. Method for producing double-layer weft knitting fabric. // EPRA International Journal of RESEARCH & DEVELOPMENT (IJRD).

10. Juraboev A.T., Shogofurov Sh., Kholiqov Q.M., Musayev N.M., Mukimov M.M. Quality assessment of two-layer refined knitting. // Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. 2020. Vol. 12. 07-Special Issue. – 2047-2053 p.

11. Холиков Қ.М., Журабоев А.Т., Шоғофуров Ш., Камалова И.И. Исследование физико-механических свойств двухслойного трикотажа. // The Way of Science International scientific journal. 2020. № 1 (71), – С. 25-31.

12. Холиков К.М., Жўрабоев А.Т., Шоғофуров Ш., Абдувалиев Д. М. Комплексная оценка качества двухслойного трикотажа. // The Way of Science International scientific journal. 2020. № 1 (71), -С. 20-25.

## **2-БЎЛИМ (2-РАЗДЕЛ; 2-PART)**

13. Жўрабоев А.Т., Дадамйрзаева Ш., Гуляева Г.Х., Холиков К.М. Технология получения двухслойного трикотажа. XXIII Международная научно-практическая конференция. Научно-издательский центр «Актуальность РФ». Москва. 15-сентября 2019 г. -С. 42-44.

14. Жўрабоев А.Т., Дадамйрзаева Ш., Гуляева Г.Х., Холиков К.М. Анализ технологии выработки двухслойного трикотажа. XXIV Международная научно-практическая конференция. Научно-издательский центр «Актуальность РФ». Москва. 30-сентября 2019 г. -С. 29-31.

15. Жўрабоев А.Т., Холиков К.М. Двухслойный трикотажа и способ его получения. Международная научно-практическая конференция. «Мода индустриясида инновация ва замонавий технологиялар». 23 ноября 2019. Тошкент. -С. 228-231.

16. Жўрабоев А.Т., Дадамйрзаева Ш., Хуррамов Н., Холиков К.М. Технологические параметры двухслойного трикотажа. XXIII Международная научно-практическая конференция. Научно-издательский центр «Актуальность РФ». Москва. 15-сентября 2019 г. -С. 38-40.

17. Жўрабоев А.Т., Дадамйрзаева Ш., Холиков К.М. Исследование технологических показателей двухслойного трикотажа. XXIV Международная научно-практическая конференция. Научно-издательский центр «Актуальность РФ», 30-сентября 2019 г, Москва. -С. 23-25.

18. Жўрабоев А.Т., Холиков К.М. Оценка качества новых структур двухслойного трикотажа. Международная научно-практическая конференция. «Мода индустриясида инновация ва замонавий технологиялар» 23-ноября 2019 й, Ташкент. -С. 231-234.

19. Жўрабоев А.Т., Дадамйрзаева Ш., Гуляева Г., Холиков К.М. Физико-механические свойства двухслойного трикотажа. XXIII Международная научно-практическая конференция. Научно-издательский центр «Актуальность РФ», 15-сентября 2019 г, Москва. -С. 40-42.

20. А.Т. Жўрабоев, Ш. Дадамйрзаева, К.М. Холиков. Исследование свойств двухслойного трикотажа. XXIV Международная научно-практическая конференция. Научно-издательский центр «Актуальность РФ», 30-сентября 2019 г, Москва. с. 25-27.

21. Жўрабоев А.Т., Дадамйрзаева Ш., Холиков К.М. Комплексная оценка качества двухслойного трикотажа. XXIV Международная научно-практическая конференция. Научно-издательский центр «Актуальность РФ», 30-сентября 2019 г, Москва. -С. 27-29.

22. Журабоев А.Т., Холиков К.М., Гуляева Г.Х., Мукимов М. Технология получения кулирного двухслойного трикотажа. Международная научная конференция, посвященная 110-летию со дня рождения профессора А.Г. Севостьянова. Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии, дизайн, искусство) март 2020 г, Москва. -С. 186-191.

23. Журабоев А.Т., Холиков К.М., Гуляева Г.Х., Мукимов М.М. Исследование технологических параметров двухслойного трикотажа. Международная научная конференция, посвященная 110-летию со дня рождения профессора А.Г. Севостьянова. Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии, дизайн, искусство) март 2020 г, Москва. -С. 232-235.

24. Жўрабоев А.Т., Холиков К.М. Оценка качества двухслойного уточного трикотажа. Международная научная конференция, посвященная 110-летию со дня рождения профессора А.Г. Севостьянова. Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии, дизайн, искусство) март 2020 г, Москва. -С. 224-228.

25. Журабоев А.Т., Холиков К.М., Гуляева Г.Х., Мукимов М.М. Комплексная оценка свойств двухслойного уточного трикотажа. Материалы докладов 53 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. Витебск. 2020 год. ТОМ 2. –С. 277-279.

26. Журабоев А.Т., Холиков К.М., Гуляева Г.Х., Мукимов М.М. Анализ технологических показателей формоустойчивого двухслойного трикотажа. Материалы докладов 53 Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. Витебск. 2020 год. ТОМ 2. –С. 279-282.

27. Жўрабоев А.Т., Холиков К.М., Гуляева Г.Х., Мукимов М.М. Комплексная оценка качественных характеристик двухслойного уточного трикотажа. «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини янада ривожлантириш ва кадрлар тайёрлашга инновацион ёндашувлар» республика илмий-амалий анжумани. Наманган. Наманган муҳандислик-технология институти. 2020 йил 22 апрель. –С. 73-74.

28. Жўрабоев А.Т., Холиков К.М., Гуляева Г.Х., Мукимов М.М. Анализ параметров формоустойчивого двухслойного трикотажа. «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини янада ривожлантириш ва кадрлар тайёрлашга инновацион ёндашувлар» республика илмий-амалий анжумани. Наманган. Наманган муҳандислик-технология институти. 2020 йил 22 апрель. -С.150-152.

29. Жўрабоев А.Т., Холиков К.М. Исследование влияния способа соединения слоев на физико-механические свойства двухслойного трикотажа. «Тўқимачилик ипларини чукур қайта ишлашнинг инновацион ечимлари» Республика илмий-техникавий анжуман материаллари тўплами. 18-19 октябр, 2019 й, Марғилон. 66-69 б.

30. Жўрабоев А.Т., Холиков К.М.. Исследование влияния способа соединения слоев на технологические параметры двухслойного трикотажа. «Тўқимачилик ипларини чукур қайта ишлашнинг инновацион ечимлари»

Республика илмий-техникавий анжуман материаллари тўплами. 18-19 октябр, 2019 й, Марғилон. 63-66 б.

31. Журабоев А.Т., Холиков К.М., Гуляева Г.Х., Мукимов М.М. Оценка показателей качества двухслойного уточного трикотажа. “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” мавзусидаги республика миқёсидаги илмий-амалий анжумани. ТТЕСИ. 2020 йил. 24 сентябрь. 238-240б.

32. Журабоев А.Т., Холиков К.М., Гуляева Г.Х., Мукимов М.М. О параметрах формоустойчивого двухслойного трикотажа. “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” мавзусидаги республика миқёсидаги илмий-амалий анжумани. ТТЕСИ. 2020 йил. 24 сентябрь. 241-244б.

33. Журабоев А.Т., Холиков К.М., Мукимов М.М. Способ получения нового ассортимента двухслойного трикотажа. “Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника-технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари” мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани мақолалари тўплами. 16-17 октябрь 2020й.

34. Журабоев А.Т., Холиков К.М., Мусаев Н.М., Мукимов М.М. Исследование влияния способа соединения слоёв двухслойного трикотажа на его технологические параметры. «Тўқимачилик толаларини чуқур қайта ишлашнинг муаммолари ва ечимлари» мавзусидаги Республика илмий-техникавий анжуман мақолалари тўплами. 19-20 октябрь 2020й.

Автореферат «Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника журнали» таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлари мослиги текширилди (26 декабрь 2020 й.).

Босишга рухсат этилди: 26.12.2020 йил.  
Бичими 60x841/16, “Times New Roman”  
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табоғи 3. Адади: 100. Буюртма: №14  
НамМТИ босмахонасида чоп этилди.  
Наманган шаҳри, Косонсой кўча, 7-уй.



