

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

---

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**ШОҒОФУРОВ ШАХБОЗЖОН ШОКИРЖОН ЎҒЛИ**

**ШАКЛ САҚЛАШ ХУСУСИЯТИ ЮҚОРИ БЎЛГАН ТРИКОТАЖ  
ТЎҚИМАЛАРИНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**05.06.02 - Тўқимачилик материаллари технологияси  
ва хомашёга 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**

**Шоғофуров Шахбозжон Шокиржон ўғли**

Шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган трикотажд тўқималарини олиш  
технологиясини ишлаб чиқиш..... 3

**Шоғофуров Шахбозжон Шокиржон ўғли**

Разработка технологии получения трикотажных переплетений с высокими  
свойствами формоустойчивостью..... 26

**Shogofurov Shakhbozjon**

Development of technology for producing knitted fabrics with high shape  
retention properties..... 48

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works..... 53

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

---

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**ШОҒОФУРОВ ШАХБОЗЖОН ШОКИРЖОН ЎҒЛИ**

**ШАКЛ САҚЛАШ ХУСУСИЯТИ ЮҚОРИ БЎЛГАН ТРИКОТАЖ**  
**ТЎҚИМАЛАРИНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**05.06.02 - Тўқимачилик материаллари технологияси**  
**ва хомашёга дастлабки ишлов бериш**

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

**Наманган – 2021**

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.4.PhD/T1987 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Наманган муҳандислик-технология институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (Ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида ([www.namnti.uz](http://www.namnti.uz)) ҳамда «Ziyouet» ахборот-таълим порталида ([www.ziyouet.uz](http://www.ziyouet.uz)) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:	Холиқов Қурбанали Мадаминович техника фанлари доктори, доцент
Расмий оппонентлар:	Жуманиёзов Қалам Жуманиязович техника фанлари доктори, профессор Абдурахманов Абдурашид техника фанлари номзоди, доцент
Етакчи ташкилот:	Фарғона политехника институти

Диссертация ҳимояси Наманган муҳандислик-технология институти ҳузуридаги PhD.03/30.12.2019.T.66.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил «30» декабрь соат 9:00 даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 160115, Наманган ш., Косонсой-7. Тел.: (+99869) 228-76-68, 225-10-07, факс: (+99869)228-76-75, e-mail: [nci\\_info@edu.uz](mailto:nci_info@edu.uz), Наманган муҳандислик-технология институти маъмурий биноси, I-қavat, кичик мажлислар зали).

Диссертация билан Наманган муҳандислик-технология институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (419-рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 160115, Наманган ш., Косонсой-7. Тел.: (+99869) 228-76-68.)

Диссертация автореферати 2021 йил «18» декабрь куни тарқатилади.  
(2021 йил «18» декабрдаги 56-рақамли реестр баённомаси).



**Р. М. Муродов**

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

**Х. Т. Бобожанов**

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

**Н. Н. Набиджанова**

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

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти.** Жаҳонда трикотаж ишлаб чиқариш саноатида маълум ютуқларга эришилган бўлиб, уларда тўқимачилик саноатида ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш ва маҳсулот рақобатбардошлигини таъминлаш учун технологик жараёнларни бошқариш усуллари такомиллаштиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. «Дунё микёсида трикотаж бозорининг ҳажми 2019 йилда 25,3 миллиард долларга баҳоланган бўлиб, ҳозирда бу кўрсаткич 30 миллиард долларга етганини ҳисобга олсак»<sup>1</sup>, ишлаб чиқарилаётган трикотаж маҳсулотларини сифатли амалга оширадиган машиналарни амалиётга жорий этишни тақозо этади. Шу жиҳатдан трикотаж маҳсулотларини ишлаб чиқариш учун иш сифати юқори ҳамда энергия-ресурстежамкор техника воситалари ва қурилмаларидан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда трикотаж ишлаб чиқариши юқори самарали ва ресурстежамкор технологиялар ва техника воситаларининг янги илмий-техникавий ечимларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, жумладан трикотаж тўқималарининг янги ассортиментини ишлаб чиқиш, уларнинг технологик параметрларини, физик-механик хусусиятларини тадқиқ этиш ва уларнинг ўзгариш қонуниятларини назарий асослаш, математик моделларини ишлаб чиқиш ва башорат қилиш методикасини яратиш, янги хомашё турларидан трикотаж тўқималарини ишлаб чиқариш технологик режимларини ишлаб чиқиш, янги трикотаж тўқималарини ишлаб чиқариш мақсадида мавжуд техника ва технологияларни такомиллаштиришга, машиналарнинг технологик имкониятларини кенгайтиришга, технологик жараёнларни автоматик бошқаришга йўналтирилган илмий тадқиқот ишларига алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда трикотаж маҳсулотларини ишлаб чиқаришда меҳнат ҳамда энергия сарфини камайтириш, маҳаллий хомашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш, ички ва ташқи бозорларда миллий товарларнинг рақобатбардошлигини таъминлаш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш»<sup>2</sup> бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларини амалга оширишда, жумладан, тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноати ривожланишининг ҳар томонлама таҳлили, рақобатнинг кучайиши шароитида жаҳон бозорининг ўзгарувчанлиги соҳани давлат томонидан қўллаб-қувватлаш, шунингдек, янада барқарор ва жадал

<sup>1</sup> <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/knitted-fabric-market>

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

ривожланиши механизмларини ишлаб чиқиш ҳамда техник ва технологик жihatдан модернизациялашган машиналарни яратиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»<sup>2</sup>ги Фармони, «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини қўллаб-қувватлашга доир кечиктириб бўлмайдиган чора-тадбирлар тўғрисида» 2020 йил 5 майдаги ПФ-5989-сон Фармони ва «Енгил саноатни янада ривожлантириш ва тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни рағбатлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» 2019 йил 16 сентябрдаги ПҚ-4453-сон қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланиши-нинг устувор йўналишларига боғлиқлиги.** Диссертация иши бўйича тадқиқотлар фан ва технологиялар ривожланишининг II «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

**Муаммони ўрганилганлик даражаси.** Трикотаж маҳсулотларини ишлаб чиқаришда хомашё сарфини камайтириш, трикотаж сифатини ошириш, тўқималар тузилиши ва физик-механик хусусиятларини тадқиқ этиш билан ҳорижда М.Савадзаки (Япония), Е.Харима (Япония), А.MazjorieTaylor (АҚШ), L.Walter (Англия), M.Walker (Англия), Ch.Phillips (Англия), А.Wilkes (АҚШ), А.Wynne (АҚШ), David J.S. (АҚШ) ва бошқалар шуғулланишган. Шакл сақлаш хусусиятлари юқори трикотаж тўқималари тузилишлари ва уларни олишнинг янги усулларини яратиш бўйича тадқиқотлар А.С. Далидович(Россия), И.И. Шалов (Россия), Л.А. Кудрявин (Россия), С.В. Кислюк (Россия), Л.М. Кукушкин (Россия), А.Гогой (Қозоғистон) ва бошқалар томонидан ўтказилган.

Республикамизда трикотаж тўқималари тузилишлари ва уларни олишнинг янги усулларини яратиш, трикотаж сифатини ошириш, физик-механик ва гигиеник хусусиятлари яхшилаш ва трикотаж маҳсулотларини олишда қўлланиладиган машиналарнинг параметрларини асослаш бўйича тадқиқотлар М.М. Муқимов, Қ.М.Холиқов, Н.Р.Ханхаджаева Б.Ф.Мирусманов, А.Ю.Рахимов, Ф.А.Абдурахимова, К.З.Юнусов, А.Жўрабоев, Т.Алламуродова, Х.Хазратқулов, Ш.Усмонқулов, М.Н.Умаровалар ва бошқалар томонидан бажарилган.

Мазкур тадқиқотлар натижасида трикотаж тўқималарини олишда кенг қамровли тадқиқот ва ишланмалар, муаммолар, ечимларини ҳал қилишда ижобий натижаларга эришганлар, трикотаж маҳсулотларини ишлаб чиқаришда хомашё сарфини камайтириш, ресурстежамкор шакл хусусиятларига эга бир неча турдаги трикотаж тўқима ассортиментларини олиш технологиясини яратиш масалаларига бағишланган илмий изланишлар бугунги эҳтиёжлардан келиб чиқиб, бу борада тадқиқотларни такомиллаштириш масалаларини вазифа қилиб қўймоқда. Ушбу ҳолат трикотаж маҳсулотларини ишлаб чиқаришда хомашё сарфини кам талаб қиладиган юқори сифат кўрсаткичларига ҳамда

юқори шакл сақлаш хусусиятларига эга трикотаж тўқималарини олиш технологиясини яратишга оид илмий тадқиқотлар етарлича ўтказилмаган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.**

Диссертация тадқиқоти Наманган муҳандислик-технология институти ва Наманган вилояти ҳудудий инновация фаолияти ва технологиялар трансфери маркази илмий-тадқиқот ишлари режасига кўра, ИЛМ-202107012 рақамли “Пахта ва йигирилган ипак ипларидан трикотаж маҳсулотларини ишлаб чиқариш технологиясини яратиш (Порлоқ пахта нави селекцияси толасидан Чуст миллий брендини яратиш)” дастури асосида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган гигиеник хусусиятлари яхшиланган, ички ва жаҳон бозори талабларига жавоб берувчи, рақобатбардош, хомашё сарфи кам бўлган трикотаж тўқималарини олишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

устки кийимлар учун мўлжалланган шакл сақлаш ва гигиеник хусусиятлари яхшиланган янги тузилишдаги трикотаж тўқималарини ишлаб чиқиш;

трикотаж корхоналарида ўрнатилган замонавий трикотаж тўқув машиналарининг технологик имкониятларини ўрганиш ва бу имкониятлардан фойдаланиб, янги тузилишдаги аралаш ва нақшли трикотаж тўқима турларини яратиш;

янги тузилишдаги трикотаж тўқималарини технологик кўрсаткичларини ва физик-механик хусусиятларини тадқиқ этиш;

икки айлана игнадонли трикотаж машиналарида арқоқ ташлаш мосламасининг янги конструкциясини ва арқоқли трикотаж тўқималарининг янги намуналарини ишлаб чиқиш;

нақшли трикотаж тўқимасига ясси игнадонли машинанинг параметрларини таъсирини таҳлил қилиш ва оптимал параметрлари аниқлаш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида трикотаж тўқималари, ясси ва айлана игнадонли трикотаж тўқув машиналари олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** янги тузилишдаги трикотаж тўқималари, трикотаж тўқималари ассортименти, янги таклиф этилган трикотаж тўқималарини технологик параметрлари ва физик-механик хусусиятларидан иборат.

**Тадқиқот усуллари.** Тадқиқотда тўқув назарияси асослари, назарий ва амалий механика, математик статистика ва ҳисоблаш математикаси усуллари, компьютер дастурий таъминотидан ҳамда мавжуд меъёрий ҳужжатларда белгиланган усуллардан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

юқори деформацион хусусиятларга эга бўлган устки трикотаж маҳсулотларини ишлаб чиқаришда ясси игнадонли трикотаж машиналарида мавжуд усулдан фарқли равишда, ҳалқаларни кўчириш ҳамда ҳалқаларни тенглаштириш орқали аралаш ва нақшли трикотаж тўқималарининг янги ассортименти олиниши;

трикотаж тўқимасидаги нақшларнинг ўзгариши трикотажнинг технологик кўрсаткичларига яъни ҳалқа қадами ва ҳалқа баландлиги ўзгариши ҳамда деформацияланиш хусусиятларига боғлиқлик қонуниятлари аниқланган;

трикотаж тўқув машинасида арқоқ ипини йўналтирувчи қурилмаси мавжуд йўналтиргичлардан фарқли ўлароқ илгариланма қайтма ҳаракат қилиши билан фарқланиши натижада ипни трикотаж машинага сифатли таъминлаш амалга оширилган;

кўп омилли режали экспериментлар натижалари асосида нақшли трикотаж тўқимасига ясси игнадонли машинанинг параметрларини таъсири таҳлил қилинган ва ишчи қисмларининг оптимал параметрлари тавсия этилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

хомашё сарфи кам бўлган янги тузилишдаги шакл сақлаш хусусияти юқори трикотаж тўқимасидан донали трикотаж ассортиментларини олиш усуллари ишлаб чиқилган;

трикотаж тўқув машинасида арқоқ ипини йўналтирувчи қурилманинг янги конструкцияси ишлаб чиқилган;

ясси игнадонли трикотаж машиналарида ҳалқаларни кўчириш орқали, аралаш ва нақшли трикотаж тўқималарининг янги ассортименти олинган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Натижаларнинг ишончлилиги диссертацияда шакллантирилган илмий ҳолатлар, принциплар, хулосалар ва тавсиялар, назарий ва экспериментал тадқиқот натижаларининг бир-бирига мос келиши, апробация ва жорий қилинишидаги ижобий натижалар, шунингдек натижаларни солиштириш, баҳолаш критерийларига кўра, уларнинг адекватлигига ва уларнинг кўриб чиқиладиган соҳасидаги маълумотлар билан қиёсий таҳлил қилиб асосланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти хомашё сарфи кам бўлган юқори сифатли янги тузилиш, олиш усулига эга бўлган аралаш, нақшли ва икки қатламли трикотаж тўқималарининг ишлаб чиқилганлиги, ясси ва айлана икки айлана игнадонли жаккард трикотаж тўқув машинасининг такомиллаштирилган тортиш механизмининг назарий тадқиқоти ва кўрсаткичларини асослаш билан изоҳланади.

Тадқиқотнинг амалий аҳамияти хомашё сарфи кам бўлган, юқори сифатли янги аралаш нақшли ва икки қатламли трикотаж тўқималарини олишнинг ресурстежамкор технологияларининг ишлаб чиқарилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган трикотаж тўқималарининг янги намуналарини тадқиқ қилиш бўйича олинган натижалар асосида:

аралаш ва нақшли трикотаж тўқималарини иқтисодий самарадорлиги ва сифати юқори бўлган намуна вариантларини “DILHAN TEX” МЧЖ трикотаж корхонасида жорий этилган («Ўзтўқимачиликсаноат» уюшмасининг 2021 йил 16 ноябрдаги №03/25-3177-сонли маълумотномаси). Корхонада ишлаб чиқариш



натижасида янги намуна вариантларидан 18,6% ва 26% хом ашё сарфини камайтиришга эришилган;

шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган янги тузилишдаги нақшли трикотаж тўқималарини «MOVIY KONUNUR» МЧЖ трикотаж корхонасида жорий этилган («Ўзтўқимачиликсаноат» уюшмасининг 2021 йил 15 ноябрдаги №03/25-3177-сонли маълумотномаси). Арқоқли трикотаж тўқимасининг ҳажм зичлигини камайиши ҳисобига, хом ашё сарфи 18% га камайтиришга эришилган;

трикотаж тўқув машиналарида арқоқ ипини йўналтирувчи курилмани «UDM» МЧЖ корхонасига жорий этилган. Натижада сифат кўрсаткичларини яхшилаш ва хом ашё сарфини 22% ва 27% гача камайтириш имконияти яратилган («Ўзтўқимачиликсаноат» уюшмасининг 2021 йил 15 ноябрдаги №03/25-3177-сонли маълумотномаси).

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари бўйича жами 7 та илмий-техник конференцияларда, шу жумладан, 4 та халқаро, 3 та Республика конференцияларида ва илмий семинарларда муҳокама қилинган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича жами 20 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 11 та мақола, жумладан, 4 таси Республика ва 7 таси хорижий журналда мақолалар нашр этилган. 2 та дастурий таъминотга Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлигининг патенти олинган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 119 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 очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

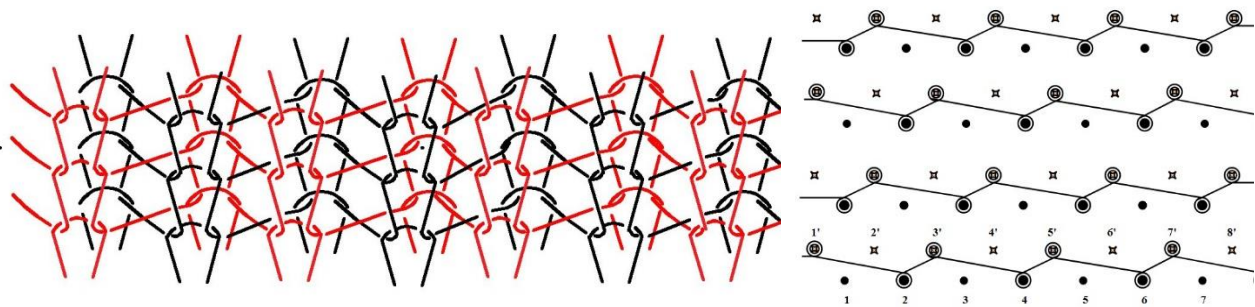
Диссертациянинг «**Шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган трикотаж тўқималарини олиш технологиясига оид адабиётлар таҳлили**» деб номланган биринчи боби адабиёт манбааларининг таҳлиliga бағишланган бўлиб, унда хусусан трикотаж технологияси, тўқималарнинг технологик кўрсаткичлари ва физик-механик хусусиятларини 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 берадиган шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган трикотаж тўқималари бўйича олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари таҳлил этилган.

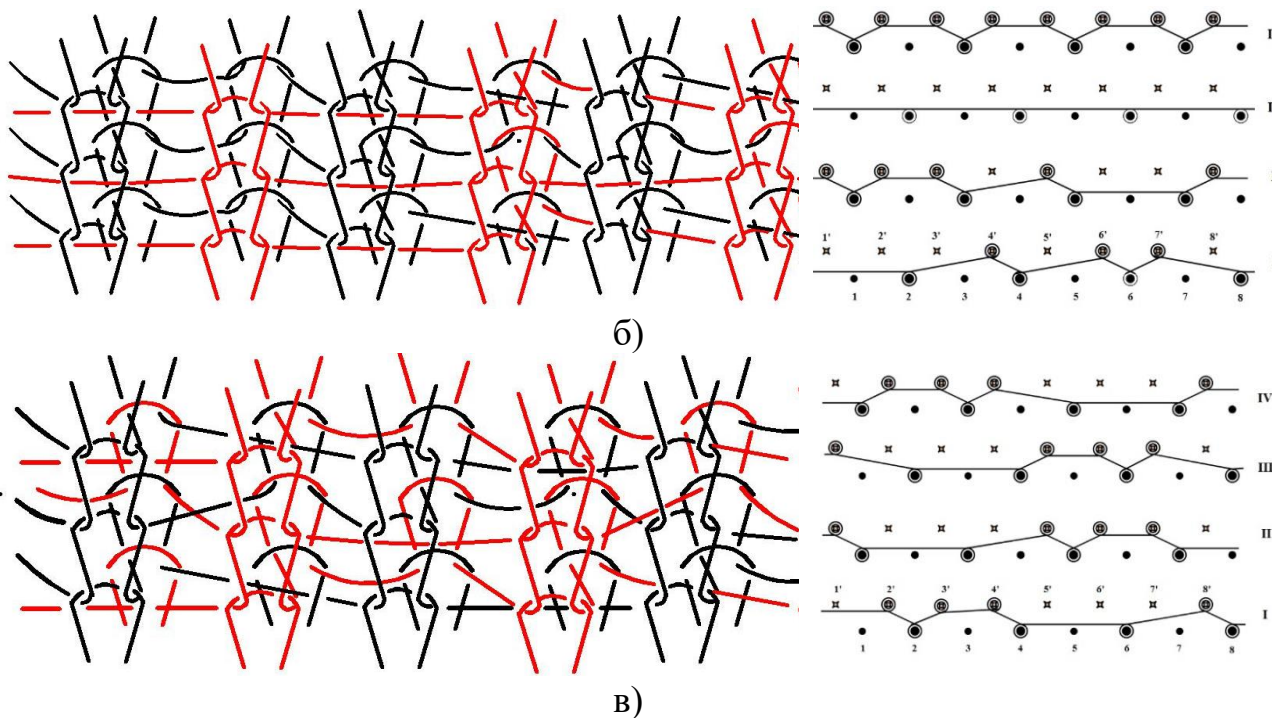
Умуман ўтказилган таҳлиллар шуни кўрсатдики, олдиндан белгиланган хусусиятларга эга янги тузилишдаги шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган трикотаж тўқималарини ишлаб чиқариш ҳисобига трикотаж маҳсулотлари ассортиментини кенгайтириб, келтирилган муаммонинг ечимини топиш зарурияти ушбу илмий тадқиқот вазифаларини белгилаб берган.

Диссертациянинг «**Шакл сақлаш хусусияти яхшилашда тўқима таркибига аралаш трикотаж тўқима элементларини киритиш усуллари**» деб номланган иккинчи боби икки ясси игнадонли машиналарда аралаш трикотаж тўқималарини олиш технологиясини ишлаб чиқишга бағишланган.

Хом ашё сарфини камайтириш ва трикотаж тўқималари ассортиментини кенгайтириш, шакл сақлаш хусусиятини яхшилаш, шунингдек LONG-XING SM 252 русумли (Хитой) ясси игнадонли машинанинг технологик имкониятларини кенгайтириш мақсадида аралаш трикотаж тўқима тузилишининг 2 та варианты ва уни тўқиш усули ишлаб чиқилди. Келтирилган 3 та вариантдан I вариант бу асос тўқима бўлиб, у икки игнадонли ясси игнадонли трикотаж машинасида игна оралатиб тўқилган ластик тўқимасидир. II вариант ва III вариант янги трикотаж тўқима намуналари бўлиб, улар ластик тўқимаси асоси таркибига глад ҳалқалари кўшиб, аралаш трикотаж тўқималарининг янги вариантларига эришилган. Аралаш трикотаж тўқимасининг ишлаб чиқилган вариантлари бир-биридан тузилиши, нақш рапорти ва бир қатор технологик ва физик-механик кўрсаткичлари бўйича фарқ қилади. Асос тўқима сифатида ластик трикотаж тўқимаси ишлаб чиқарилди. Оддий аралаш трикотаж тўқималарига шундай тўқималар кирадики, бунда кичик синфга таалуқли бўлган бир неча бош, ҳосилали ёки нақшли тўқима элементлари, бош, ёки ҳосилали тўқима синфи билан рапортда кетма-кет ўзаро ўрин алмашиб тўқилади. Кичик синф тўқималари кетма-кет ўзаро ўрин алмашиб тўқилади, лекин ҳар бир ҳалқалар қаторида тўқиманинг кичик синфи бир хил бўлади. Хом ашё сифатида чизикли зичлиги 35 x 2 текс полиакрилнитрил ипидан фойдаланилган.



а)



а) асос тўқима-ластик трикотаж тўқимаси б) аралаш трикотаж тўқимаси-ҳосилали глад ва ластик тўқималарини аралаштириш орқали ҳосил қилинган в) аралаш трикотаж тўқимаси-ластик, ҳосилали глад ва интерлок тўқималарини аралаштириш орқали ҳосил қилинган  
**1-расм. Аралаш трикотаж тўқималарининг тузилиши ва график ёзуви.**

Трикотажнинг хом ашё сарфини билиш учун унинг ҳажмий зичлиги таҳлил қилинади. Аралаш трикотажнинг II ва III вариантларда юза зичлиги ўзгариши уларнинг қалинлиги ошишидан камроқ бўлгани учун, бу вариантларнинг ҳажмий зичлиги трикотажнинг I вариантыга нисбатан камроқ бўлган. Шу сабабли аралаш трикотажнинг III вариантынинг ҳажмий зичлиги I вариантга нисбатан 19% га кам. Бу дегани аралаш трикотажнинг III вариантыни ишлаб чиқаришда I вариантга қараганда хом ашё сарфи 19% га кам бўлади.

Трикотаж тўқимасининг ҳажмий зичлиги 177 дан то 144 мг/см<sup>3</sup> гача ўзгарди. Юза зичлиги  $M_s=436$  г/м<sup>2</sup> ва қалинлиги  $T=2,6$  мм бўлган икки қаватли трикотаж тўқимасининг II вариантыни ҳажмий зичлиги 167 мг/см<sup>3</sup> га тенг,  $M_s=425$  г/м<sup>2</sup> юза зичликка ва  $T=2,4$  мм қалинликка эга бўлган асос трикотаж тўқимасининг (I-вариант) ҳажмий зичлиги эса 177 мг/см<sup>3</sup> ни ташкил этди.

Абсолют ҳажмий енгиллик асос тўқима билан солиштирилганда, қуйидагилардан иборат бўлади:

$$\Delta\delta = \delta_6 - \delta = 177 - 167 = 10 \text{ мг/см}^3 \quad (1)$$

бу ерда:  $\Delta\delta$  - абсолют ҳажмий енгиллик, мг/см<sup>3</sup>;

$\delta_6$  – асос тўқиманинг ҳажмий зичлиги мг/см<sup>3</sup>;

$\delta$  - тажрибавий тўқиманинг ҳажмий зичлиги мг/см<sup>3</sup>.

Нисбий енгиллик кўрсаткичлари қуйидагилардан иборат:

$$\theta = \left(1 - \frac{\delta}{\delta_6}\right) \times 100 = \left(1 - \frac{167}{177}\right) \times 100 = 5,6 \% \quad (2)$$

$M_s=402$  г/м<sup>2</sup> юза зичликка ва  $T=2,8$  мм қалинликка эга бўлган тажрибада олинган трикотаж тўқимасининг III вариантда ҳажмий зичлиги эса 144 мг/см<sup>3</sup> га

тенг, асос трикотаж тўқимасининг (I вариант) ҳажмий зичлиги эса 177 мг/см<sup>3</sup> га тенг.

Абсолют ҳажмий енгиллик асос тўқима билан солиштирилганда, қуйидагилардан иборат бўлади:

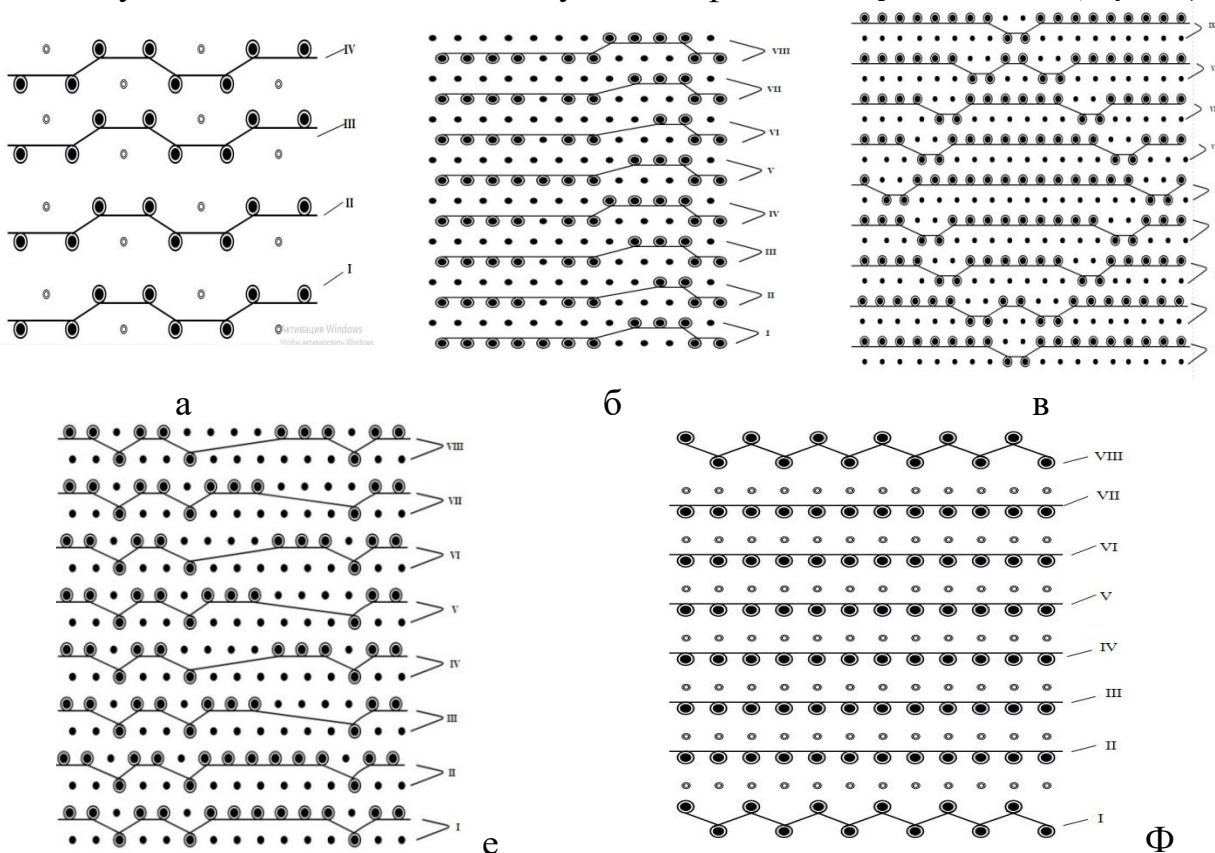
$$\Delta\delta = \delta_6 - \delta = 177 - 144 = 33 \text{ мг/см}^3 \quad (3)$$

Нисбий енгиллик қуйидагилардан иборат:

$$\theta = \left(1 - \frac{\delta}{\delta_6}\right) \times 100 = \left(1 - \frac{144}{177}\right) \times 100 = 18,6\% \quad (4)$$

Шундай қилиб, аралаш трикотажнинг ўрилиш рапортини ўзгартириш ҳисобига, турли тузилишга эга бўлган аралаш трикотаж тўқимасини ишлаб чиқариш, сифат кўрсаткичларини яхшилашга, шакл сақлаш хусусиятини оширишга ва трикотаж тўқималари ассортиментини кенгайтиришга эришилади.

Диссертациянинг «**Шакл сақлаш хусусиятини яхшилаш мақсадида олинган янги тузилишдаги нақшли трикотаж тўқималар**» деб номланган учинчи боби ясси игнадонли LONG XING 252 русумли трикотаж машинасидаги игна позициялари ва тўқув замолари технологик имкониятларидан фойдаланиб, 4 та янги тўқима намунаси олинди. Машина классификацияси - 12", игнадон эни – 218 см, системалар сони – 2 та. Трикотаж тўқимасининг I-варианти асос тўқима сифатида қабул қилинмоқда. Ясси игнадонли трикотаж машинасида ластик 2+2 тўқимаси 2 та игна оралаб тўқиб олинди. Қолган 4 та вариантда шу тўқима асосида тўқилганлиги сабабли асос тўқима сифатида қабул қилинди (2-расм).



а-ластик трикотаж тўқимаси (асос тўқима); б-бўйламасига йўл-йўл ўйиксимон нақшли тўқима; в- бўртма ромбсимон нақшли тўқима; е-крестсимон нақшли тўқима; ф- кўндаланг тўлқинсимон нақш.

## 2-расм. Нақшли трикотаж тўқимасининг график ёзуви

Тадқиқот натижаларининг 1-жадвалда келтирилган қийматларига кўра яратилган янги тўқималарнинг деформацион хусусиятларини қуйидагича изоҳлаш мумкин. Намуналарни ўзаро бир-бирига нисбатан солиштирилса, бўйига қайтар деформация 84-89%, қайтмас деформация 11-16% ни ташкил қилади. Бу ҳолда қайтар ва қайтмас деформациянинг бўйига бўлган кўрсаткичлари бирмунча стабил ҳолатга эга бўлиб, тўқима таркибига киритилган қўшимча ҳалқалари ва гладь қаторлари уни ҳалқа устунлари бўйлаб мувозанат ҳолатини эгаллашига имкон беради.

1-жадвал

### Трикотаж тўқималарнинг физик – механик хусусиятлари

Кўрсаткичлар	Вариантлар					гост	
	I	II	III	IV	V		
Ҳаво ўтказувчанлик В ( $\text{см}^3/\text{см}^2 \cdot \text{сек}$ )	54,9	54,5	51,2	50,31	47	гост 12088-77 30 -100	
Узиш кучи Р (Н)	Бўйи бўйича	219	226	231	277	274	Камида 80Н гост 28554
	Эни бўйича	140	184	147	219	216	
Узишгача чўзилиш L (%)	Бўйи бўйича	59,90	50,75	49,15	52,35	52,5	40-100% гача 2 группа
	Эни бўйича	70,55	77,45	73,50	53,85	48,1	
Қайтмас деформация $\epsilon_n$ (%)	Бўйи бўйича	16	15	7,7	12	14,7	15-20% дан кўп эмас гост 28882
	Эни бўйича	13	7	11	10	11	
Қайтар деформация $\epsilon_o$ (%)	Бўйи бўйича	84	85	89	88	85,3	80-85% дан кам эмас гост 28882
	Эни бўйича	87	91	89	90	89	
Матонинг киришиши К (%)	Бўйи бўйича	7	5	4	4	5	Кўпи б-н 6-8% ГОСТ 26667
	Эни бўйича	4	3	3	2	4	Кўпи б-н 8-10%
Ишқала нишга чидамлиги И (минг. айлана)	39,6	40,6	43,9	42,8	42,6	30-60 оддий ГОСТ 16486	

Тўқима намуналарининг энига бўлган деформация кўрсаткичларини таҳлил қилинса, қайтар деформация 87-91%, қайтмас деформация 9-13% ни ташкил қилади. Бу ҳолда деформация кўрсаткичлари бирмунча катта диапазонда ўзгаради, натижада тўқиманинг эни бўйича деформация кўрсаткичлари стабил ҳолатга эришмаганини таъкидлаш лозим. Демак, тавсия этилаётган нақшли янги тўқима турларининг бўйига ва энига шакл сақлаш хусусиятлари бирмунча яхшиланди.

Деформация хусусиятлари таҳлилидан олинган хулосалар натижасида Вариант-II ва Вариант-III ни деформацион хусусияти бўйига ва энига бирмунча юқори вариант сифатида тавсия этиш мумкин.

Тўқималарнинг физик-механик хусусиятлари таҳлили натижалари шуни кўрсатадики, тўқима таркибига киритилган нақш элементлари уни хусусиятларига ҳам ўз таъсирини кўрсатди. Барча кўрсаткичларни энига ва бўйига маълум бир томонга ўзгартириш у ёки бу хусусиятини кучайтириши ёки пасайтириши мумкин. Бу ҳолатдан мақсадли фойдаланиш тўқима турларини

қандай мақсадларда қўлланилишига боғлиқ. Шунинг учун бундай трикотаж тўқималарини шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган устки трикотаж маҳсулотлари ишлаб чиқариш учун ҳам тавсия этиш мумкин. Албатта шуни ҳам инобатга олиш керакки, трикотаж маҳсулотларидан кийим сифатида фойдаланилганда тажриба орқали аниқланган Узиш кучининг фақатгина 20% гача бўлган миқдори ишлайди.

Трикотаж маҳсулотлари олишда технологиясига кирган параметрларни, яъни омиллари ва оптимизатсия параметрларини муқобиллаш учун тажрибани математик режалаштириш усуллари қўлланилади. Уларга тўла омилли тажриба (ТОТ), касрли омилли тажриба, тасодифий мувозанатли тажриба, симплекс катакли тажриба ва ҳоказо усуллар киради. Биз тадқиқотларимизда тўла омилли тажрибадан фойдаланамиз. Шу нуқтаи назардан корхонада ишлаб чиқарилаётган маҳсулотга таъсир этувчи омил сифатида каретка тезлиги, трикотаж тўқимаси зичлиги ҳамда тортувчи ролик тезлигининг ўзгариши олиниб регрессия тенгламалари тузилади.

Нақшли трикотаж тўқималарини ишлаб чиқаришда машинанинг параметрларини тўқиманинг тузилишига таъсирини тадқиқ этишда қуйидаги (2-жадвал) омиллар ўзгариш сатҳлари ва ораликларни танланди.

2-жадвал

### Тадқиқ этилаётган омиллар ўзгариш сатҳлари ва ораликлар

Омиллар номи ва белгиланиши	Ўзгартириш сатҳлари			Ўзгартириш оралиғи
	-1	0	+1	
каретка тезлиги; см/сек	40	60	80	20
трикотаж тўқимаси зичлиги; халқа	60	70	80	10
тортувчи ролик тезлиги; см/сек	2	2,7	3,4	0,7

Маълумки, жавоб функциясининг аналитик ифодаси номалум бўлганда, одатда жавоб функциясининг кўпхад билан регрессия тенгламаси кўринишида (3.6) ифодалаш мумкин

$$Y_R = b_0 + \sum_{i=1}^M b_i x_i + \sum_{\substack{i=j=1 \\ j \neq 1}}^n b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^M b_{ii} x_i^2 \quad (5)$$

ёки тажрибамизда учта омил қатнашаётгани учун юқоридаги ифода қуйидаги кўриниш олади:

$$Y_R = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_{12} x_1 x_2 + b_{13} x_1 x_3 + b_{23} x_2 x_3 + b_{11} x_1^2 + b_{22} x_2^2 + b_{33} x_3^2 \quad (6)$$

Tenglamada

$b_0 \dots b_1 \dots$  – регрессия коэффициентлари,

$x_1, x_2, x_3$  – омилларнинг кодланган қиймати.

Регрессия коэффициентларини аниқлаймиз:

$$b_i = g_3 \sum_{u=1}^N x_{iu} \bar{Y}_u \quad (7)$$

$$b_{ij} = g_4 \sum_{u=1}^N x_{iu} x_{ju} \bar{Y}_u \quad (8)$$

$$b_{ii} = g_5 \sum_{u=1}^N x_{iu}^2 \bar{Y}_u + g_6 \sum_{i=1}^M \sum_{u=1}^N x_{iu}^2 \bar{Y}_u - g_2 \sum_{u=1}^N \bar{Y}_u \quad (9)$$

Аниқланган регрессия коэффициентларини ҳисобга олган ҳолда тенгламани ёзамиз:

$$Y_R = 58,67 - 4,71x_1 + 6,50 + 4,88x_3 + 0,75x_1x_2 + 0,17x_1x_3 - 0,09x_2x_3 - 4,53x_1^2 - 2,65x_2^2 - 5,02x_3^2$$

Регрессия коэффициентларининг аҳамиятлилигини аниқлаймиз. Бунинг учун чиқувчи параметр дисперсиясини аниқлаймиз.

$$S^2\{Y\} = S_m^2\{Y\} = \frac{1}{N_s - 1} \sum_{u=1}^{N_s} S^2\{\bar{Y}\} \quad (10)$$

Шундан сўнг қуйидаги тенглама ёрдамида Стюдент мезонининг ҳисобий қийматини аниқлаймиз:

$$t_R\{b_i\} = \frac{|b_i|}{S\{b_i\}} \quad (11)$$

Стюдент мезонининг жадвал қийматини 3-иловадан оламиз:

$$t_j[P_D = 0,95; f\{S_s^2\} = 3 - 1 = 2] = 2,77$$

Маълумки, агар мезоннинг ҳисобий қиймати жадвал қийматидан кичик бўлса, ўша коэффициент аҳамиятли эмас ва уни тенгламадан чиқарамиз. Тадқиқотларда  $b_{12}, b_{13}, b_{23}, b_{22}$  коэффициенти тадқиқ этилаётган параметрлар учун аҳамиятсиз эканлиги маълум бўлди:

## Кўп омилли тажрибанинг ишчи матрицаси

№	Омиллар			$X_1$	$X_1$	$X_2$	$X_2$	$X_2$	$Y_1$	$Y_2$	$S_u^2(Y_1)$	$S_u^2(Y_2)$	
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_2$	$X_3$	$X_3$	$X_1^2$	$X_2^2$	$X_3^2$				
1.	+	+	0	+	0	0	+	+	0	55,33	51	2	2,33
2.	+	-	0	-	0	0	+	+	0	40,67	42,33	0,67	2,33
3.	-	+	0	-	0	0	+	+	0	60,67	57,33	2,67	2,33
4.	-	-	0	+	0	0	+	+	0	49	49,67	4,67	4,33
5.	+	0	+	0	+	0	+	0	+	46	45,33	2,67	1,33
6.	+	0	-	0	-	0	+	0	+	35,33	36,33	0,67	1
7.	-	0	+	0	-	0	+	0	+	57,67	54	2,00	4,33
8.	-	0	-	0	+	0	+	0	+	47,67	49,33	1,35	4,33
9.	0	+	+	0	0	+	0	+	+	61,33	58,67	2,67	2,33
10.	0	+	-	0	0	-	0	+	+	52,33	53,33	6,00	2
11.	0	-	+	0	0	-	0	+	+	48,67	45,33	0,67	1
12.	0	-	-	0	0	+	0	+	+	39,33	39,33	1,35	2,33
13.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,33	56,67	2,67	2
14.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	57,33	2,00	2,33
15.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,67	56,67	1,35	1,67
	Матрицада (+), (-) ва 0 қийматлар ишлатилиши лозим												

Аҳамиятли коэффициентлар билан тенгламани қайта ёзамиз:

$$Y_R = 58,67 - 4,71x_1 + 6,50 + 4,88x_3 - 4,53x_1^2 - 5,02x_3^2$$

Юқорида келтириб олинган регрессион математик моделнинг адекватли ёки адекват эмаслигини текшириш мақсадида Фишер мезонининг ҳисобий қийматидан фойдаланиб аниқлаймиз.

$$F_R = \frac{S_{nad}^2\{Y\}}{S^2\{\bar{Y}\}} \quad (12)$$

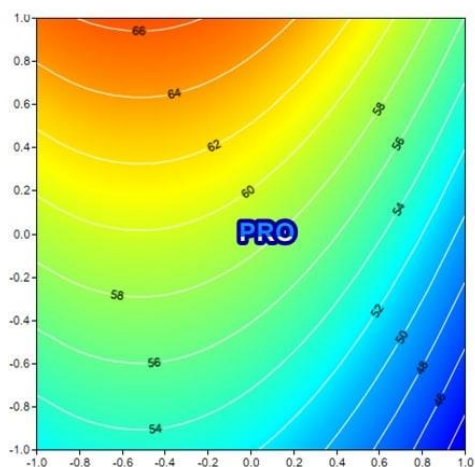
$$S_{nad}^2\{Y\} = \frac{\sum_{u=1}^{N-N_s+1} (Y_{Ru} - \bar{Y}_u)^2}{N - N_{k.en} - (N_s - 1)^2} \quad (13)$$

$$F_j [P_D = 0,95; f\{S_{nad}^2\{Y\}\} = 15 - 6 - (3 - 1) = 5; f\{S_u^2\} = 3 - 1 = 2] = 19,3$$

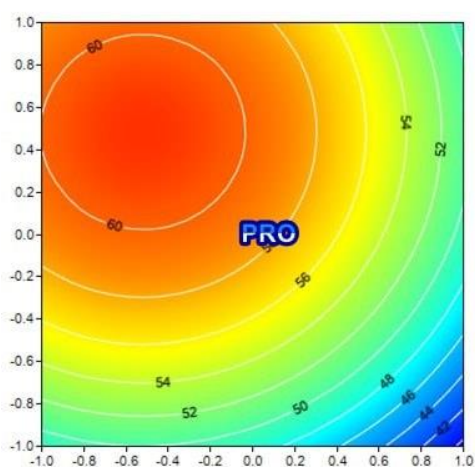
$$F_R = 1,67 < 19,3 = F_j$$

Демак олинган регрессион математик модел тадқиқ этилган жараёни ётарли аниқликда ифодалайди.

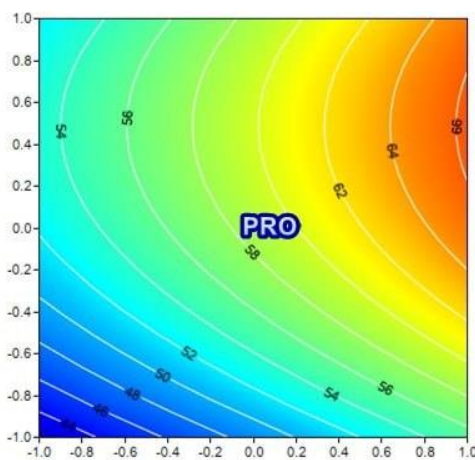




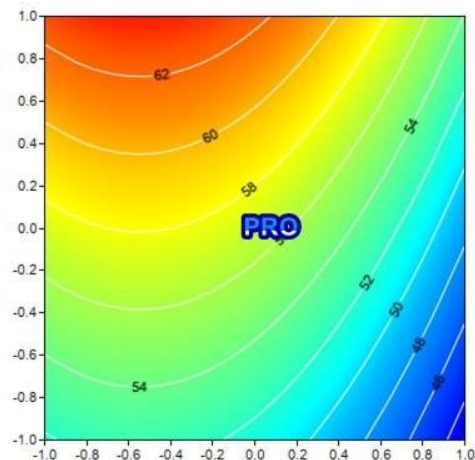
а



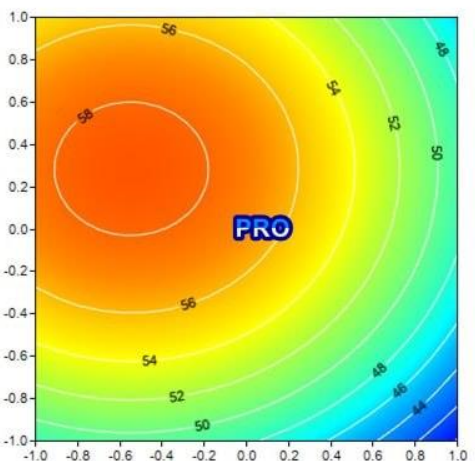
б



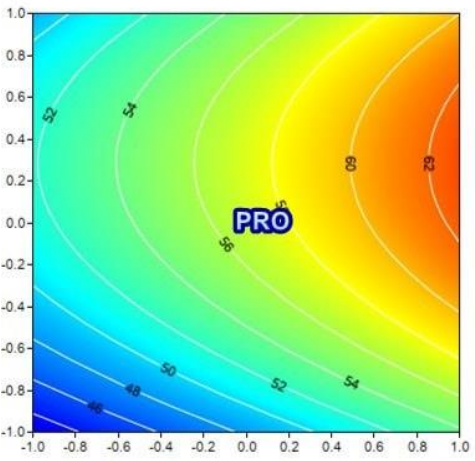
в



д



е



ф

а – трикотаажнинг энига чўзилишига каретка тезлиги ва зичликни таъсири; б - трикотаажнинг энига чўзилишига каретка тезлиги ва тортувчи ролик тезлигини таъсири; в- трикотаажнинг энига чўзилишига зичлик ва тортувчи ролик тезлиги таъсири; д – трикотаажнинг бўйига чўзилишига каретка тезлиги ва зичликни таъсири; е- трикотаажнинг энига чўзилишига каретка тезлиги ва тортувчи ролик тезлигини таъсири; ф- трикотаажнинг энига чўзилишига зичлик ва тортувчи ролик тезлиги таъсири;

**3-расм. Трикотааж тўқимасининг чўзилиш кўрсаткичларининг қийматлари.**

Трикотаж тўқимасини энига чўзилишини таъсир қилувчи 3 та омилларини 3-расмдаги графиклар ёрдамида таҳлил қиладиган бўлсак, ( $x_1$ ) ва иккинчи ( $x_2$ ) кирувчи омилларнинг қабул қилинган минимал (-1) қийматидан максимал (1) қийматигача ўзгариб борганда ва учинчи омил ўртача қийматидан фойдаланиб ( $Y_1$ ) трикотаажнинг чўзилувчанлик қийматлари тасвирланган. Чизмадан фойдаланиб трикотааж тўқимасининг ( $X_1$ ) машина кареткасининг тезлиги  $0 \div 0,4$  ораликларда ва  $X_2$  – трикотаажнинг зичлиги  $0,8 \div 1$  ораликдаги қийматларида ( $Y_1$ ) чўзилувчанлик энг юқори қийматларига эришмоқда. (3 а-расм)

Кирувчи каретка тезлиги ( $x_1$ )  $-1,0 \div -0,2$  ораликларда ва учинчи ( $X_3$ ) омилларнинг  $0 \div 0,8$  ораликларда ва иккинчи омил  $x_2 = 0$ , ўртача қийматидан фойдаланиб ( $Y_1$ ) чўзилувчанлик қийматлари энг юқори қийматларига эришмоқда. (3 б-расм)

Кирувчи трикотаажнинг зичлиги ( $x_2$ )  $0,8 \div 1$  ораликларда ва учинчи тортувчи ролик тезлиги ( $X_3$ ) омил  $0 \div 1$  ораликларда ва биринчи омил  $x_1 = 0$ , ўртача қийматидан фойдаланиб ( $Y_1$ ) чўзилувчанлик қийматлари энг юқори қийматларига эришмоқда. (3 в-расм)

Трикотаж тўқимасини энига чўзилишини, кирувчи каретка тезлиги ( $x_1$ )  $-1,0 \div 0$  ораликларда ва иккинчи трикотаажнинг зичлиги ( $X_2$ ) омил  $0,8 \div 1$  ораликларда ва учинчи омил  $x_3 = 0$ , ўртача қийматидан фойдаланиб ( $Y_2$ ) чўзилувчанлик қийматлари, кирувчи ( $x_1$ )  $-0,8 \div -0,2$  ораликларда ва учинчи ( $X_3$ ) омилларнинг  $0 \div 0,6$  ораликларда ва иккинчи омил  $x_2 = 0$ , ўртача қийматидан фойдаланиб ( $Y_2$ ) чўзилувчанлик қийматлари ва кирувчи ( $x_2$ )  $0,8 \div 1$  ораликларда ва учинчи ( $X_3$ ) омил  $-0,2 \div 0,6$  ораликларда ва биринчи омил  $x_1 = 0$  ўртача қийматидан фойдаланиб ( $Y_1$ ) чўзилувчанлик қийматлари энг юқори қийматларига эришмоқда. (3 д, е, ф-расм).

Тадқиқот натижаларини барча ҳолатлар бўйича умумлаштириб ( $X_1$ ) каретка тезлиги  $0 \div 0,6$  ораликларда ( $X_2$ ) трикотааж тўқимасини зичлиги  $0,6 \div 1$  ораликда, учинчи тортувчи ролик тезлиги ( $X_3$ ) омилларнинг  $0 \div 0,8$  ораликларда ( $Y_1$  ва  $Y_2$ ) чўзилувчанлик энг юқори қийматларига эришди.

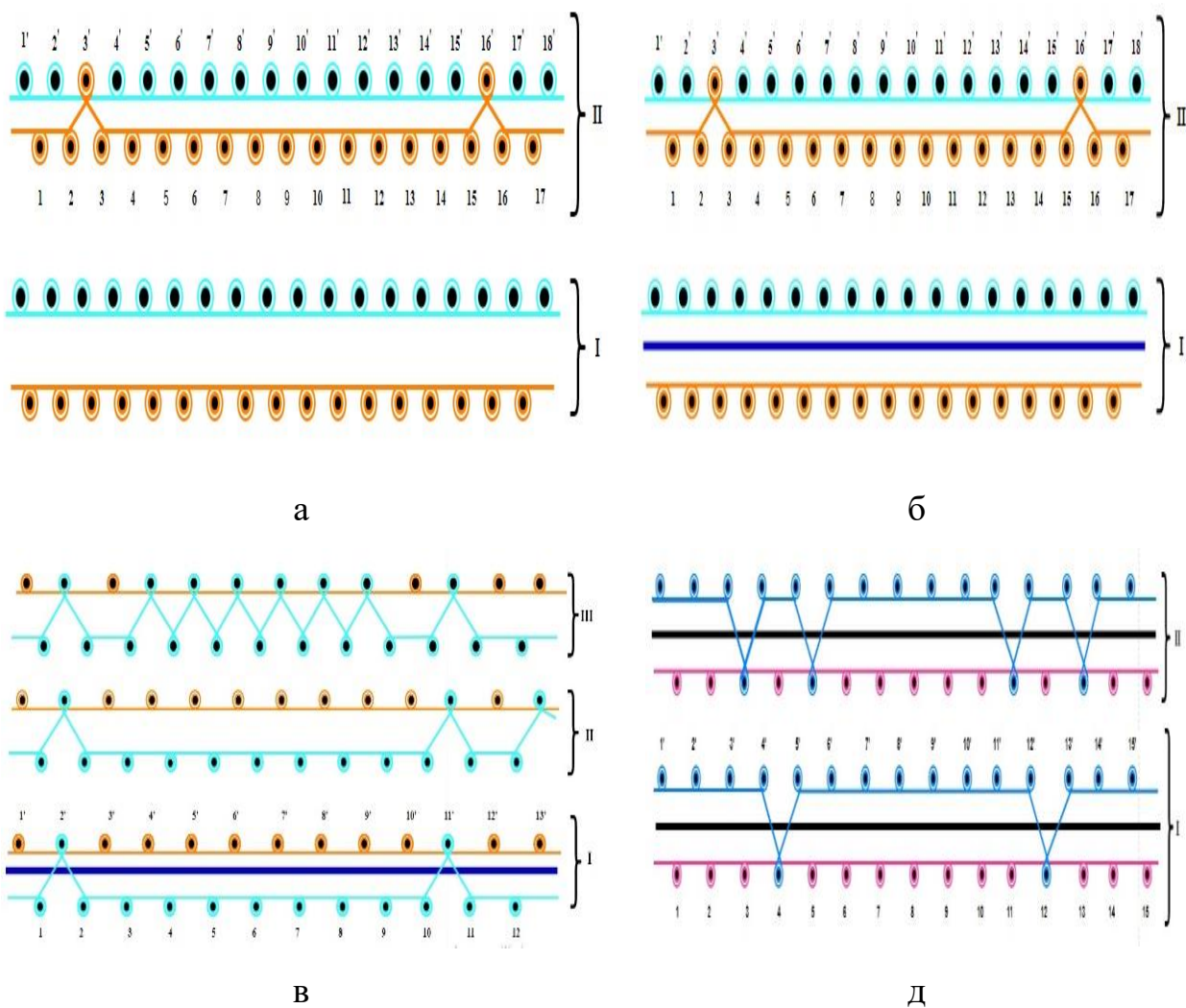
Юқорида графиклар таҳлилдан шу маълум бўлдики, трикотааж тўқимасининг чўзилишининг энг мақбул ҳолатларига қуйидаги қийматларда эришилди: ( $X_1$ ) каретка тезлиги  $60 \text{ см}^2/\text{сек}$ ; ( $X_2$ ) трикотааж тўқимасини зичлиги 74 халқа, учинчи тортувчи ролик тезлиги ( $X_3$ ) омилларнинг  $3 \text{ см}^2/\text{сек}$ ;

**Диссертациянинг «Шакл сақлаш хусусияти яхшилаш мақсадида олинган янги тузилишдаги арқоқли трикотааж тўқималар»** деб номланган IV бобида хом ашё сарфини камайтириш, трикотааж тўқималари ассортиментини кенгайтириш ва унинг шакл сақлаш хусусиятини ошириш мақсадида икки қатламли трикотааж тўқималари таркибига арқоқ ипи киритилиб, арқоқли икки қатламли трикотааж тўқималарини янги тузилишлари ва олиш усуллари ишлаб чиқилди. Арқоқли икки қатламли трикотааж тўқимасининг намуналарининг 3 та варианты OVJA 1,6ER русумидаги 20 класс икки айлана игнадонли жаккард трикотааж тўқув машиналарида ишлаб чиқарилди. Трикотаажнинг олд ва орқа халқалари мос равишда бир бирини тўлдириш ва мос жойлашув натижасида икки қатламни асос ипи ёрдамида бирлаштирилди. Бирлаштиришда кўндаланг ва

бўйламасига рапорт, оралик масофа ва бу жойлаштириш орқали уйикли нақш ҳосил қилишга эришилди.

Трикотаж тўқимасининг иккала қатлами учун хомашё сифатида табиий пахта ипидан, арқоқ ипи сифатида олинаётган трикотажд тўқимасининг вазифасига қараб полиестер калава ипидан фойдаланган ҳолда юқори сифат кўрсаткичларга эга бўлган, гигиеник хусусиятлари юқори ва маҳсулот бирлигига нисбатан хомашё сарфи кам бўлган икки қатламли арқоқли трикотажд тўқимасини олиш мумкин. Бу усул оддий бўлганлиги учун, амалий жиҳатдан машинанинг иш унумдорлигига таъсир этмасдан ва конструкциясига ўзгартириш киритмасдан, унинг технологик имкониятларидан тўлиқ фойдаланиш ҳисобига амалга оширилади.

Трикотаж тўқимаси таркибида арқоқ ипининг мавжудлиги ҳисобига трикотажд тўқимасининг чўзилувчанлиги камайган ва шакл сақлаш хусусияти ошган. Арқоқ ипининг трикотажд тўқимаси қатламлари орасида жойлашганлиги ва асос ҳалқаси билан бирга қўшиб тўқилганлиги, арқоқ ипининг трикотажд таркибида мустаҳкам маҳкамланишини таъминлайди.

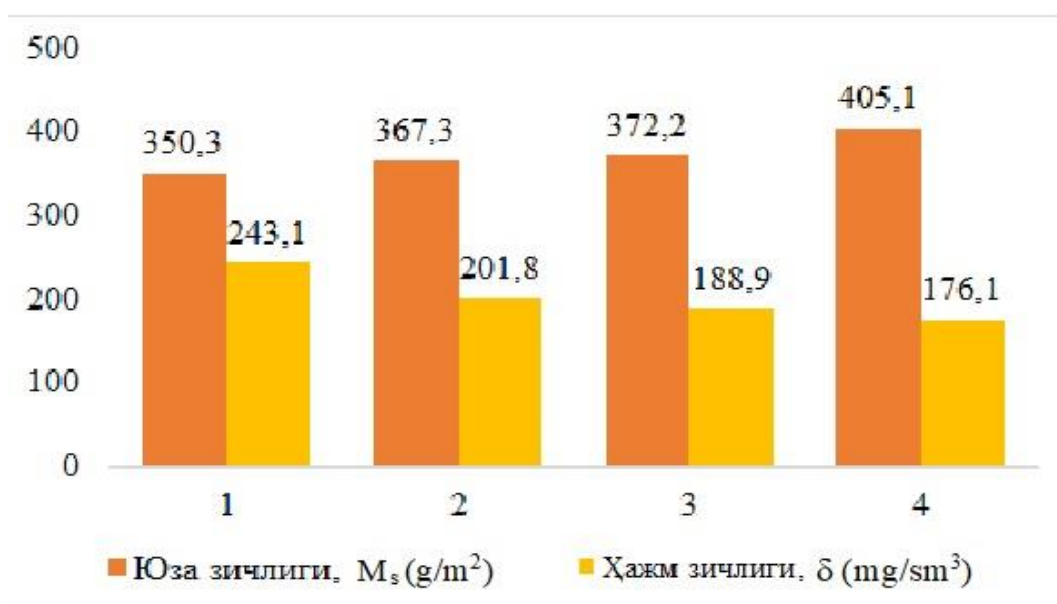


а-икки қатламли трикотажд (асос тўқима); б-икки қатламли арқоқли трикотажд 1/2; в-икки қатламли арқоқли трикотажд 1/3; д-икки қатламли арқоқли трикотажд 1/1;

**4-расм. Икки қатламли арқоқли трикотажд тўқимасининг график ёзуви.**

Трикотаж тўқимаси таркибида арқоқ ипининг мавжудлиги ҳисобига трикотаж тўқимасининг чўзилувчанлиги камайган ва шакл сақлаш хусусияти ошган. Арқоқ ипининг трикотаж тўқимаси қатламлари орасида жойлашганлиги ва асос ҳалқаси билан бирга кўшиб тўқилганлиги, арқоқ ипининг трикотаж таркибида мустаҳкам маҳкамланишини таъминлайди.

Ҳомашё сарфига юза зичлиги бевосита, ҳажм зичлиги эса тўқима қалинлиги орқали боғлиқ бўлгани учун шу кўрсаткич орқали баҳо бериш тўғри бўлади (5-расм). Таҳлил натижаларидан кўриниб турибдики, юза зичлиги 350,3 г/м<sup>2</sup> дан 405,1 гр/м<sup>2</sup> гача ортган, 14% ни ташкил қилади. Ҳажм зичлиги 201,8 дан 176,1 гача камайган, бу 15% ни ташкил қилади. Юза зичлигининг 14% ортиши ҳажм зичлигининг 15% олиб келган.



- 1- икки қатламли трикотаж (асос тўқима); 2- икки қатламли арқоқли трикотаж 1/2;  
 3-икки қатламли арқоқли трикотаж 1/3; 4-икки қатламли арқоқли трикотаж 1/1;  
**5-расм. Тўқиманинг юза зичлиги ва ҳажм зичлиги ўзгариш диаграммаси.**

Юза зичлиги тўқиманинг эни ва бўйини ҳисобга олса, ҳажм зичлиги тўқиманинг эни ва бўйи билан бирга қалинлигини ҳам инobatга олувчи кўрсаткич. Шунинг учун ҳажм зичлигининг ортиши ҳомашё сарфини камайганини кўрсатади. Яратилган янги икки қатламли арқоқли тўқималарни ҳомашё сарфи камайтирилган ресурстежамкор тўқималар туркумига киритиш мумкин.

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.

Қайтар деформация улуши кўрсаткичи бўйича трикотаж матоларининг қайишқоқлик хусусияти аниқланади. Тўқималарда қанчалик қайтар деформация улуши катта бўлса, ундан тайёрланган маҳсулотларнинг шакл сақлаш хусусияти

шунча юқори бўлади ва арқоқ ипи киритилиши ҳисобига унинг чўзилувчанлик кўрсаткичи яхшиланди.

4-жадвал

### Арқоқли икки қатламли трикотаж тўқимасининг физик-механик хусусиятлари

Кўрсаткичлар		Вариантлар			
		I	II	III	IV
Ипларни тури, чизиқли зичликлари	Олд ва орқа томон	Пахта ип 20 текс			
	Арқоқ ипи	Полестр ип 100 текс			
Ҳаво ўтказувчанлик $B$ ( $\text{см}^3/\text{см}^2 \cdot \text{сек}$ )		45,7	40,6	40,2	37,5
Узиш кучи $P$ (Н)	Бўйи бўйича	213	249	256	264
	Эни бўйича	205	306	344	370
Узишгача чўзилиш $L$ (%)	Бўйи бўйича	90,09	97,75	95,5	95,12
	Эни бўйича	72,5	65,6	65,7	68,15
Қайтар деформация $\epsilon_0$ (%)	Бўйи бўйича	81	85	87	88
	Эни бўйича	80	86	88	90
Қайтмас деформация $\epsilon_n$ (%)	Бўйи бўйича	19	15	13	12
	Эни бўйича	20	14	12	10
Матони киришиши $K$ (%)	Бўйи бўйича	6	5	4	4
	Эни бўйича	8	6	4	3
Ишқаланишга чидамлиги $I$ (минг. айлана)		40	50	52	56

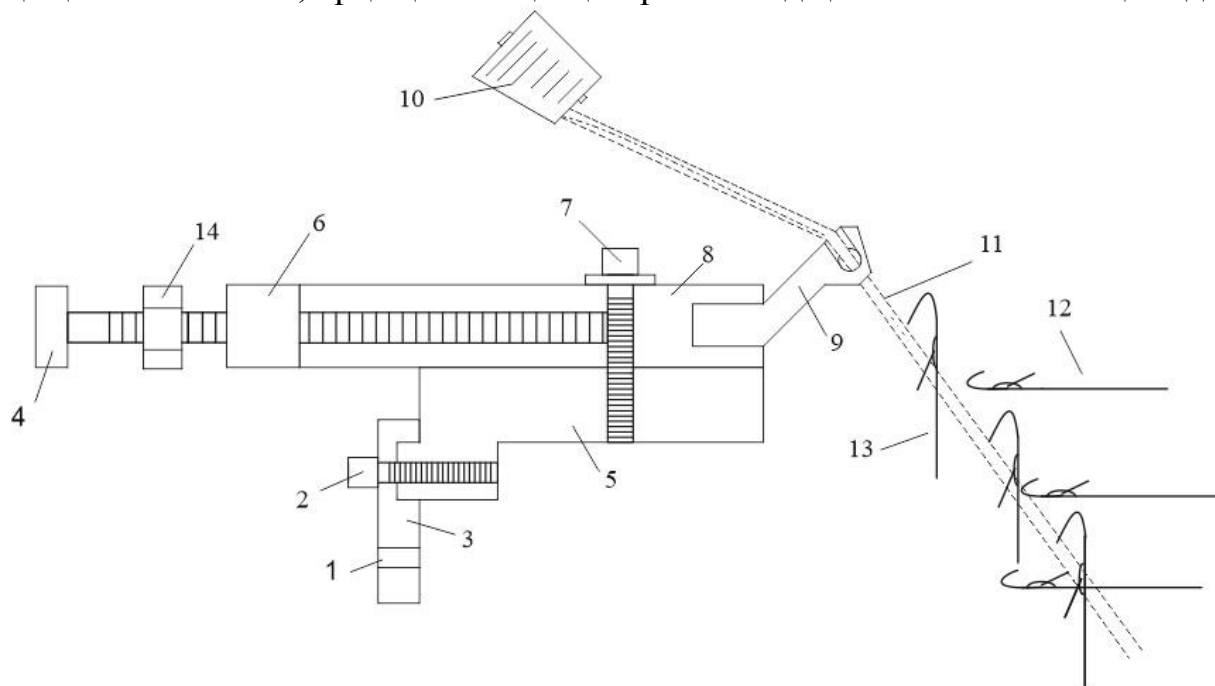
Арқоқли икки қатламли трикотаж тўқима намуналарининг бўйламаси бўйича қайтар деформация улуши 81% дан 88% гача ўзгарди, эни бўйича қайтар деформация улуши эса 80% дан 90% гача ўзгарди.

Қайтар деформациянинг бундай улуши тадқиқ қилинаётган арқоқли икки қатламли трикотаж тўқимаси намуналарининг чўзилгандан сўнг тезлик билан дастлабки ҳолатига қайтишидан далолат беради.

Трикотажнинг деформацияланиши ипларни қайишқоқлиги, бикрлиги ва халқалар сонининг ўзгариши билан ўзгаради. Фақатгина деформациянинг тавсифи эмас, балки трикотажнинг ҳолати ҳам ички, иккита асосий куч билан аниқланади: халқага эгилаётган ипнинг эластиклик кучи ипларни тўғрилашга ва шаклини ўзгартиришга интилади. Натижада иплар оралиғида ишқаланиш кучи пайдо бўлади, халқадаги ипларнинг жойланишига тўсқинлик қилади ва трикотаж тўқима тузилишига ҳалақит беради.

Арқоқ ипини ўрта қатламга ташлаш сифатини ошириш мақсадида икки айлана игнадонли трикотаж машиналарига арқоқ ипини ташловчи мосламанинг янги конструкцияси ишлаб чиқилди. Арқоқ ипини ташловчи мослама цилиндр игнадонининг клин қопқоқлари устига мустаҳкам жойлатирилган. Мослама қопқоқларга оралатиб жойлаштирилган. Германиянинг Mayer & Cie компаниясининг OVJA 1,6 ER русумли икки айлана игнадонли жаккард трикотаж

машинасида тизимлар сони 48 та, арқоқ ташловчи мосламалар эса 24 та жойлаштирилган. Натижада бир-биридан хомашё тури билан фарқ қиладиган икки қатламли трикотаж тўқимаси ҳосил бўлади. Бунда олд қатлам ҳалқалари орқа қатлам юзасига, орқа қатлам ҳалқалари эса олд қатлам юзасига чиқмайди.



1-маҳкамлаш учун ўйиқ; 2-бирлаштирувчи резбали болт; 3-ип йўналтирувчини таянчини маҳкамловчи (пастки қисми); 4-ҳимояловчи болт; 5- ип йўналтирувчини таянчини маҳкамловчи (устки қисми); 6- ип йўналтирувчини таянчи; 7-бирлаштирувчи болт; 8-ип йўналтирувчини асоси; 9-ип йўналтирувчи; 10-бабина; 11-арқоқ ипи; 12-рибшайба игнаси; 13-слиндр игнаси; 14-гайка.

### 6-расм. Арқоқ ташловчи мослама

Арқоқ ташловчи мослама цилиндр игнадон клинларининг қопқоқларига резбали болт 1 орқали маҳкамланади, игнадонга маҳкамланган детал 3 ва мосламанинг таянчини 5 резбали болт 2 ёрдамида маҳкамланади. Мосламанинг туртбурчак шаклдаги ўйиқсимон 6 га арқоқ ипини йўналтирувчи ўйиқли тешикча 9 маҳкамланган, трикотаж машинаси юқори тезликда ишлашини ҳисобга олиб, машина ишлаётган вақтда қисман тебраниш ҳосил бўлади, шу вақтда мосламанинг силжиб кетмалиги ва бир хил меъёردа ишлашини таъминлаш мақсадида, муовозанатни сақлаб турувчи резбали болт 4 маҳкамланган, гайка 14 ёрдамида эса ушбу болт жойидан силжимаслик усун фойдаланилади. Конусимон бабинадаги ип 10 йўналтирувчи кўзчасидан 9 дан ўтиб цилиндр игнадони игнасининг орқа томонидан ўтади. Арқоқ ипи 11 йўналтирилган вақтда цилиндр игнаси 13 юқорига кўтарилган ҳолатда бўлади, рибшайба игнадон игнаси 12 эса сирт текислигидан ичкарироқда бўлади. Арқоқ ипи игнадон бўйлаб йўналтирилиши натижасида иккала игнадон игналари орасига тушиб баради ва икки қатламли трикотаж тўқимасининг орасига жойлашади.

Турли хилдаги нақшларни олишга эришиш ҳамда арқоқли трикотаж тўқимасининг ҳажм зичлигини камайиши ҳисобига, хом ашё сарфи 18% га камайтирилган, натижада 1 тонна пахта ва полиэстер ипидан икки қатламли

арқоқли трикотаж тўқимасини ишлаб чиқарилганда иқтисодий самарадорлик 6930000 сўмни 1 кг маҳсулотга 6930 сўмни ташкил қилди.

## ХУЛОСА

Трикотаж тукув машиналарида шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган трикотаж тўқималарини ишлаб чиқиш мавзуси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қўйидаги хулосалар тақлиф этилди:

1. Трикотаж маҳсулотлари ассортиментини кенгайтиришнинг бугунги ҳолатини таҳлили шуни кўрсатдики, бунда тадқиқот натижаларини тизимлаштириш ва трикотаж тўқималарини назариясини яратиш бўйича тузилиши глад, ластик, жаккард ва нақшли тўқима элементларидан таркиб топган, турли хусусиятларга эга бўлган янги турдаги шакл сақлаш хусусиятли трикотаж тўқималарини олиш усулларини ишлаб чиқиш трикотаж саноатининг долзарб муаммоларидан ҳисобланади.

2. Шакл сақлаш хусусиятлари оширилган аралаш ва нақшли трикотаж тўқималарининг янги тузилишларини ишлаб чиқишни янги технологик усули яратилди

3. Хом ашё сарфи кам бўлган, шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган янги тузилишдаги нақшли аралаш трикотаж тўқималарини олиш технологияси ишлаб чиқилган ва трикотаж таркибидаги қўшимча элементларни унинг технологик кўрсаткичларига ва физик механик хусусиятларига таъсир этиш қонуниятлари аниқланган.

4. Янги тузилишдаги аралаш трикотаж тўқималарини ишлаб чиқиш бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики трикотаж тўқималарининг ҳажм зичлигини 21% га камайганлиги ҳисобига 1000 кг хом ашёдан 202 кг хомашё сарфи камайиши мумкинлиги аниқланди.

5. Нақшли аралаш трикотаж тўқималарини олишда трикотаж машинасини тортиш механизми такомиллаштирилган, тортувчи роликнинг математик модели тузилиб, дефармация ва чўзилиш коэффициентлари ўзгаришига боғлиқ ҳолда, тебраниш камровини ўзгариш қонуниятлари аниқланган ва назарий жиҳатдан асосланган.

6. Аралаш трикотажни ишлаб чиқаришда хомашё сарфини камайтириш, трикотаж юзасидаги протяжкалар сонини камайтириш; асос тўқима тузилишини ўзгартириш; аралаш трикотаж тўқималаридан донали трикотаж олиш ва чизиқли зичлиги юқори бўлган иплардан фойдаланиш ҳисобига эришиш мумкинлиги аниқланди.

7. Ясси игнадонли LONG XING-252 (Хитой) русумидаги тўкув машинасида полиакрилнитрил ипидан глад, ластик трикотаж тўқималаридан фойдаланиб янги тузилишдаги аралаш трикотаж тўқималари тўқиб олинди.

8. Машинанинг технологик имкониятларини эътиборга олган ҳолда, нақшли трикотаж тўқималарини ишлаб чиқариш усуллари ўзаро солиштирилиб, улар асосида янги нақшли трикотаж тўқималарини олиш усуллари тавсия этилди.

9. Арқоқли трикотаж тўқимасининг ҳажм зичлигини камайиши ҳисобига, хом ашё сарфи 18% га камайтирилган, натижада 1 тонна пахта ва полиэстер ипиди икки қатламли арқоқли трикотаж тўқимасини ишлаб чиқарилганда иқтисодий самарадорлик 6930000 сўмни 1 кг маҳсулотга 6930 сўмни ташкил қилди.



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

---

**НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**ШОҒОФУРОВ ШАХБОЗЖОН ШОКИРЖОН УГЛИ**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ТРИКОТАЖНЫХ  
ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ С ВЫСОКИМИ СВОЙСТВАМИ ФОРМОУСТОЙЧИВОСТИ**

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

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

**Наманган – 2021**

Тема диссертации доктора философских наук (Candidate of Philosophy) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования Республики Узбекистан за № В2021.4.РfD/T1987

Министров Республики Узбекистан за № В2021.4.РfD/T1987

Диссертация выполнена в Наманганском инженерно-технологическом институте. Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([www.namnti.uz](http://www.namnti.uz)) и на Информационно-образовательном портале «Ziyoulet» ([www.ziyoulet.uz](http://www.ziyoulet.uz)).

**Научный руководитель:** Холиков Курбанали Мадаминвич  
доктор технических наук, доцент

**Официальные оппоненты:** Жуманизов Кадам Жуманизович  
доктор технических наук, профессор

Абдурашманов Абдурашид  
Кандидат технических наук, доцент

**Ведущая организация:** Ферганский политехнический институт

Защита диссертации состоится «30» декабря 2021 года в 9:00 часов на заседании Научного совета РfD 03/30.12.2019.Т.66.01 при Наманганском инженерно-технологическом институте (Адрес: 160115., г. Наманган, ул. Касансайская-7, Административное здание Наманганского инженерно-технологического института, 1-этаж, малый зал совещаний, тел: (69) 228-76-68, факс: (69) 228- 76-75, e-mail: [nci\\_info@edu.uz](mailto:nci_info@edu.uz)).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского инженерно-технологического института (зарегистрирована за № 419). Адрес: 160115., г. Наманган, ул. Касансайская-7, тел. (69) 228-76-68.

Автореферат диссертации разослан «18» декабря 2021 года.

(протокол реестра № 56 от «18» декабря 2021 года).



**Р.М.Муродов**

Председатель научного совета по присуждению ученой степени, д.т.н., профессор

**Х.Т.Бобожанов**

Ученый секретарь научного совета по присуждению ученой степени, д.т.н., доцент

**Н.Н.Набиджанова**

Заместитель ученого секретаря при научном совете по присуждению ученой степени, д.т.н., доцент

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мировой трикотажной промышленности были достигнуты определенные успехи которым уделяется особое внимание, в их числе совершенствование методов управления технологическими процессами для повышения эффективности производства и обеспечение конкурентоспособности продукции в текстильной промышленности. “Учитывая, что размер мирового рынка трикотажных изделий в 2019 году оценивался в 25,3 миллиарда долларов, а в настоящее время составляет 30 миллиардов долларов”<sup>1</sup>, это требует внедрения в производство трикотажных машин, обеспечивающих выпуск качественного трикотажа. В связи с этим актуальное использование качественного и энергосберегающего оборудования и приспособлений для производства трикотажных изделий является актуальной задачей.

В мире ведутся научно-исследовательские работы по разработке новых научно-технических решений по высокоэффективным и ресурсосберегающим технологиям и оборудованию для производства трикотажных изделий. В связи с этим, в том числе разработка новых видов трикотажных полотен, изучение их технологических параметров, физико-механических свойств и теоретическое обоснование закономерностей их изменения, разработка математических моделей и методов прогнозирования, разработка технологических режимов и производство трикотажных полотен из нового сырья. Особое внимание уделяется научным исследованиям, направленным на совершенствование существующего оборудования и технологий производства новых трикотажных полотен, расширение технологических возможностей машин, автоматическое управление технологическими процессами.

В стране принимаются обширные меры по сокращению затрат труда и энергии при производстве трикотажных изделий, а также меры по производству готовой продукции с высокой добавленной стоимостью на основе глубокой переработки местного сырья, для обеспечения конкурентоспособности национальных товаров на внутреннем и внешнем рынках. Стратегия действий по развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы ставит важные задачи, в том числе «..повышение конкурентоспособности национальной экономики, снижение энерго и ресурсопотребления в экономике, повсеместное внедрение энергосберегающих технологий. в производстве.”<sup>2</sup> Данное диссертационное исследование в определенной степени служит для выполнения и решения задач трикотажной промышленности. При выполнении этих задач важно провести комплексный анализ развития текстильной и швейной промышленности, государственной поддержки мирового рынка в условиях усиливающейся конкуренции, а также выработки более устойчивых и ускоренных механизмов развития технической и технологической модернизации машины трикотажной промышленности.

Указом Президента Республики Узбекистан «О Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы» за номером № УП-4947 от 7 февраля 2017 года, «О неотложных мерах по

поддержке текстильной промышленности. и швейной промышленности» за номером ПП-5989 от 05 мая 2020 г., а также постановление «О мерах по дальнейшему развитию легкой промышленности и стимулированию производства готовой продукции» за номером № ПП-4453 от 16 сентября 2019 г., и другие нормативные акты, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследованию с приоритетными направлениями развития науки и технологии республики.** Исследования по диссертации соответствуют II направлению развития науки и техники «Энергетика, энергосбережение и ресурсосбережение».

**Степень изученности проблемы.** Изучением вопросов повышения качества и физико- механических свойств структуры трикотажа при уменьшенном расходе сырья на него изготовление за рубежом занимались ученые М. Савадзаки (Япония), Э. Харима (Япония), А. Мазжори Тейлор (США), Л. Уолтер (Англия), М. Walker (Англия), Ch. Phillips (Англия), А. Wilkes (США), А. Wynne (США), David J. Spencer (США) и другие. Вопросом исследования по формированию структур трикотажного полотна высокой плотности и разработки новых методов их получения со свойствами сохранения формы занимались А.С. Далидович (Россия), И. Шалов (Россия), Л.А. Кудрявин (Россия), С.В. Кислюк (Россия), Л. Дирижируют Кукушкин (Россия), А. Гогой (Казахстан) и другие.

В нашей республике вопросами изучением структуры трикотажных полотен и создание новых методов их производства, повышение качества, улучшение физико-механических и гигиенических свойств и обоснование параметров машин, используемых при производстве трикотажных изделий М.М. Мукумов; К.М. Холиков, Н.Р. Ханхаджаева, Б.Ф. Мирусманов, А.Ю. Рахимов, Ф.А. Абдурахимова, К.З. Юнусов, А.Джурабоев, Т., Алламуродова, Х. Хазраткулов, Ш. Усмонкулов, и др.

В результате проведенных обширных исследований и разработок в области производства трикотажных полотен, достигнуты положительные результаты в решении задач, снижении расхода сырья при производстве трикотажных изделий, создании технологии получения нескольких видов трикотажных полотен. При этом недостаточной мере проведены исследования по разработке технологии получения трикотажных полотен с высокими свойствами сохранения формы с высокими показателями качества, требующих небольшого расхода сырья при производстве трикотажных изделий.

**Связь диссертационного исследования с исследовательскими планами вуза, в котором была выполнена диссертация.**

Исследования проводились в рамках плана научно исследовательских работ Наманганского инженерно – технологического института. ИЛМ-202107012 Разработка технологии производства трикотажных изделий из хлопковой и шелковой пряжи (создание национального бренда «Чуст» из селекционного волокна хлопка сырца «Порлоқ нави»)

**Целью исследования** является получение трикотажных полотен с низким расходом сырья, с улучшенными гигиеническими свойствами, отвечающими требованиям внутреннего и мирового рынка, с высокой

конкурентоспособностью, а также со свойствами сохранения формаустойчивости.

**Задачи исследований:**

разработка новой структуры трикотажных полотен с улучшенными сохраняющими форму и гигиеническими свойствами для верхней одежды;

изучить технологических возможностей современных трикотажных машин, и использование этих возможностей для создания новых видов смесового и узорчатого трикотажа;

исследование технологических параметров и физико-механических свойств трикотажных полотен новой структуры;

разработка новой конструкции прокладочного устройства на двухигольчатых кругловязальных машинах и новых образцов уточных трикотажных полотен;

проанализировать влияния параметров плоскоигольной машины на трикотажное полотно и определение оптимальных параметров.

**Объектом исследования** являлись трикотажные полотна, конструкции, новой структуры трикотажных полотен на их основе, вязальные машины.

**Предметом исследования** являются структура и технология производства трикотажных полотен в новой структуре, ассортимент трикотажных полотен, технологические параметры и физико-механические свойства предлагаемых трикотажных полотен.

**Методы исследования.** В исследовании использовались основы теоретической и практической механики, математической статистики и вычислительной математики, а также компьютерное программное обеспечение и методы, указанные в действующих нормативных документах.

**Научная новизна исследования:**

при производстве верхнего трикотажа с высокими деформационными свойствами, в отличие от существующего метода на плоско-игольных вязальных машинах, получен новый ассортимент смешанного и ресунчатого трикотажа путем перемещения и совмещения петель;

определены законы изменения рисунков в трикотажном полотне в зависимости от технологических процессов вязания, т. е. изменения петельного шага и петельной высоты, а также деформационных свойств;

в вязальной машине устройство направителя уточной пряжи отличается от существующих направителя вязальных машин прямым обратным движением, в результате чего обеспечивается качество пряжи для вязальной машины;

по результатам многофакторных плановых экспериментов проанализировано влияние параметров плоскоигольной машины на трикотажное полотно и рекомендованы оптимальные параметры рабочих частей.

**Практические результаты исследования таковы:**

разработаны методы получения штучного трикотажа обладающего высокой формаустойчивостью и меньшим расходом сырья;

разработана новая ресурсосберегающая конструкция устройства пряжанавправителя на вязальной машине;

полученно новый ассортимент смешанного и ресунчатого трикотажного полотна путём перемещения петля на плосковязальных машинах;

**Достоверность результатов исследования.** Достоверность результатов исследования подтверждается логическим соответствием их к результатам существующих и традициям перспективного развития фундаментальных и прикладных исследований, использованием в расчётах стандартных методов и средств, а также внедрением результатов исследование в производство с реальной экономической эффективностью.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования объясняется разработкой смесового, трикотажного и двухслойного трикотажного полотна с качественной новой структурой при низком расхода сырья, обоснованном теоретическими исследованиями и эффективности плоского и кругового двойного кругового жаккардового вязания машин.

Практическая значимость исследования объясняется разработкой ресурсосберегающих технологий получения качественных новых смесовых трикотажных и двухслойных трикотажных полотен с меньшим расходом сырья.

#### **Внедрение результатов исследований.**

По результатам исследования новых образцов трикотажных полотен с высокими формоустойчивыми свойствами:

Внедрены образцы смесового и трикотажного трикотажа с высокой экономической эффективностью и высоким качеством на трикотажном предприятии ООО «DILHAN TEX» (справочник Ассоциации «Uztextile Industry» от 16 ноября 2021 г. № №03 / 25-3177). В результате производства на предприятии было достигнуто снижение расхода сырья на 18,6% и 26% от вариантов новых образцов;

с высокими формоустойчивыми свойствами новая структура ресунчатых трикотажных полотен внедрена на трикотажном предприятии ООО «МОВИЙ КОНГУНУР» (справочник Ассоциации «Узтекстиль Индустрия» от 15 ноября 2021 г. № №03 / 25-3177). За счет уменьшения объёмную плотности уточного трикотажного полотна расход сырья снизился на 18%;

Устройство для прокладивания уточной пряжи на вязальных машинах внедрено на предприятии ООО «УДМ». В результате можно улучшить качественные показатели и снизить расход сырья на 22% и 27% (Справочник Ассоциации «Узтекстиль Индустрия» от 15 ноября 2021 г. №03 / 25-3177).

**Абрабация результатов исследования.** Результаты исследования обсуждались в общей сложности на 7 научно-технических конференциях, в том числе на 4 международных, 3 национальных конференциях и научных семинарах.

**Публикация результатов исследования.** Опубликовано 20 научных работ по теме диссертации, в том числе 11 статей в научных изданиях, рекомендованных к публикации основных научных результатов диссертаций ВАК Республики Узбекистан, в том числе 7 в зарубежных журналах и 2 патента

на программы Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 119 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обосновывается актуальность и необходимость исследования, описываются цели и задачи, объект и предмет исследования, описывается научная новизна и практические результаты исследования, разъясняется научная и практическая значимость результатов, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

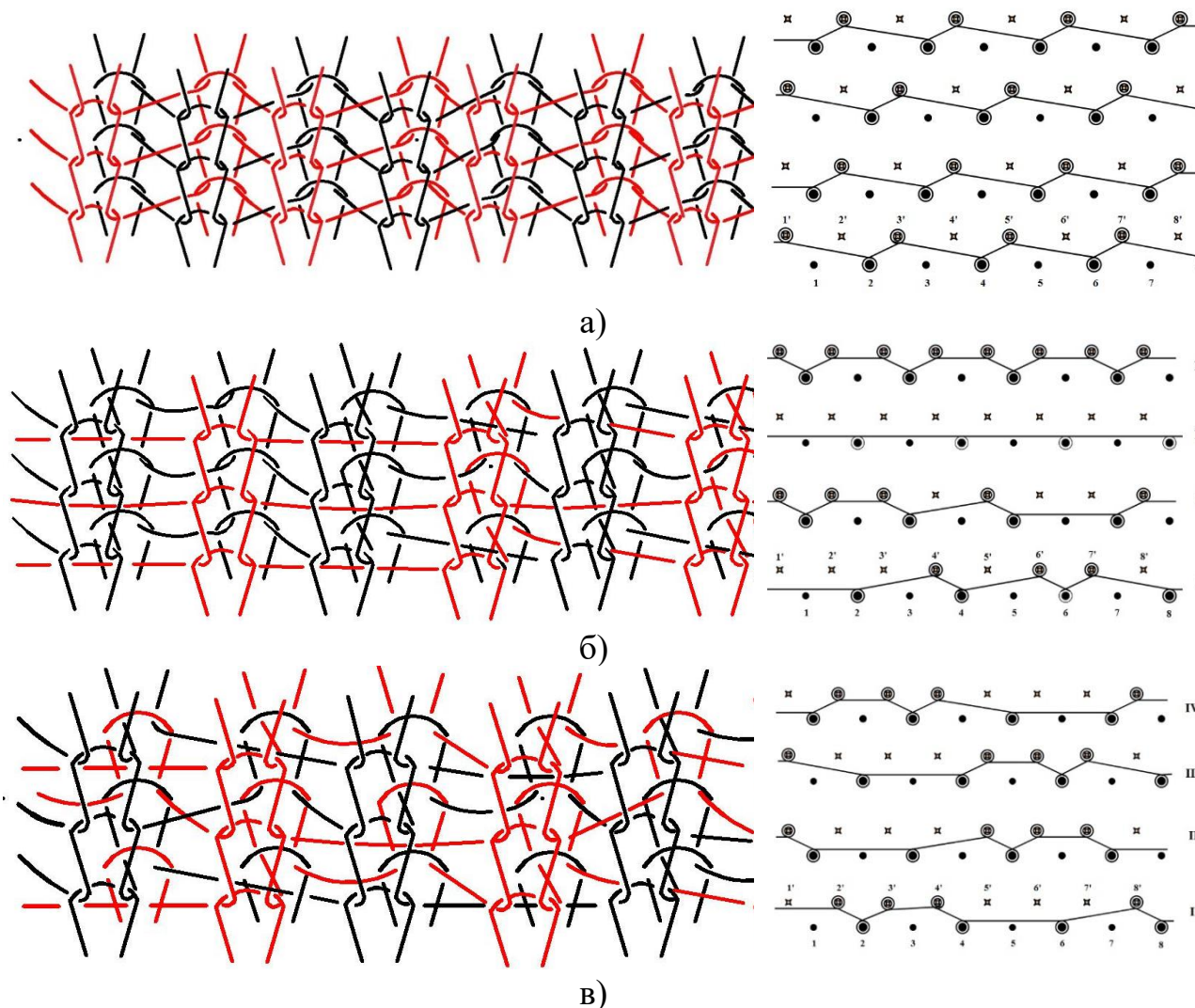
Первая глава диссертации, **«Анализ литературы по технологии получения трикотажных полотен с высокими свойствами формаустойчивости»**, посвящена анализу литературных источников, в частности, исследовательской работе многих ученых по технологии вязания, совершенствуя ее. технологические показатели и физико-механические свойства полотен. Трикотажные предприятия в Узбекистане оснащены различными вязальными машинами с плоскими и круговыми иглами. Многие из них обладают очень широким спектром технологических возможностей. Но на предприятии это часто ограничивается производством рукоделия, которое не имеет эффекта узора. Трикотажные полотна с высокой сохраняемостью формы не производятся, что повышает качество, внешний вид и эффективность рисунка изделия, удовлетворяет спрос покупателей, а также позволяет широко и эффективно использовать технологические возможности двухигольных машин, установленных на предприятиях.

В целом анализ показал, что необходимость решения данной проблемы путем расширения ассортимента трикотажных изделий за счет производства трикотажных полотен с высокими свойствами сохранения формы в новой структуре с заданными свойствами определила задачи данного исследования.

Вторая глава диссертации **«Способы включения элементов смесового вязания трикотажа в состав полотна для улучшения свойств формаустойчивости»** посвящена разработке технологии получения смесовых трикотажных полотен на двух плоскоигольных машинах.

В целях снижения расхода сырья и расширения ассортимента трикотажных полотен, улучшения свойств сохранения формы, а также расширения технологических возможностей плоскоигольной машины LONG-XING SM 252 (Китай), 2 варианта структуры смесового трикотажного полотна и его метод вязание. Разработанные варианты смесового трикотажа отличаются друг от друга составом, схемой раппорта и рядом технологических и физико-механических параметров. В качестве основы изготавливали ластичное трикотажное полотно. Обычный смешанный трикотажных полотен включается, в которых несколько головных, трикотажные или связанные ресунчатых элементы полотен, принадлежащие к подклассу, принадлежат к классу головных

или поперечный трикотажное полотно, которые в отчете поочередно меняются местами при вязание. Небольшой класс полотна плетется поочередно, но небольшой класс полотна один и тот же в каждом ряду петель. В качестве сырья использовали полиакрилонитриловую пряжу с линейной плотностью 35 текс х 2.



а) базовое трикотажное полотно – ластичный трикотажный переплетенный; б) смешанное трикотажное полотно, образованное путем смешивания полученной кулирной и ластичный переплетений; в) смешанное трикотажное полотно - ластичный переплетений, образованное полотна путем смешивания кулирной глад и интерлока.

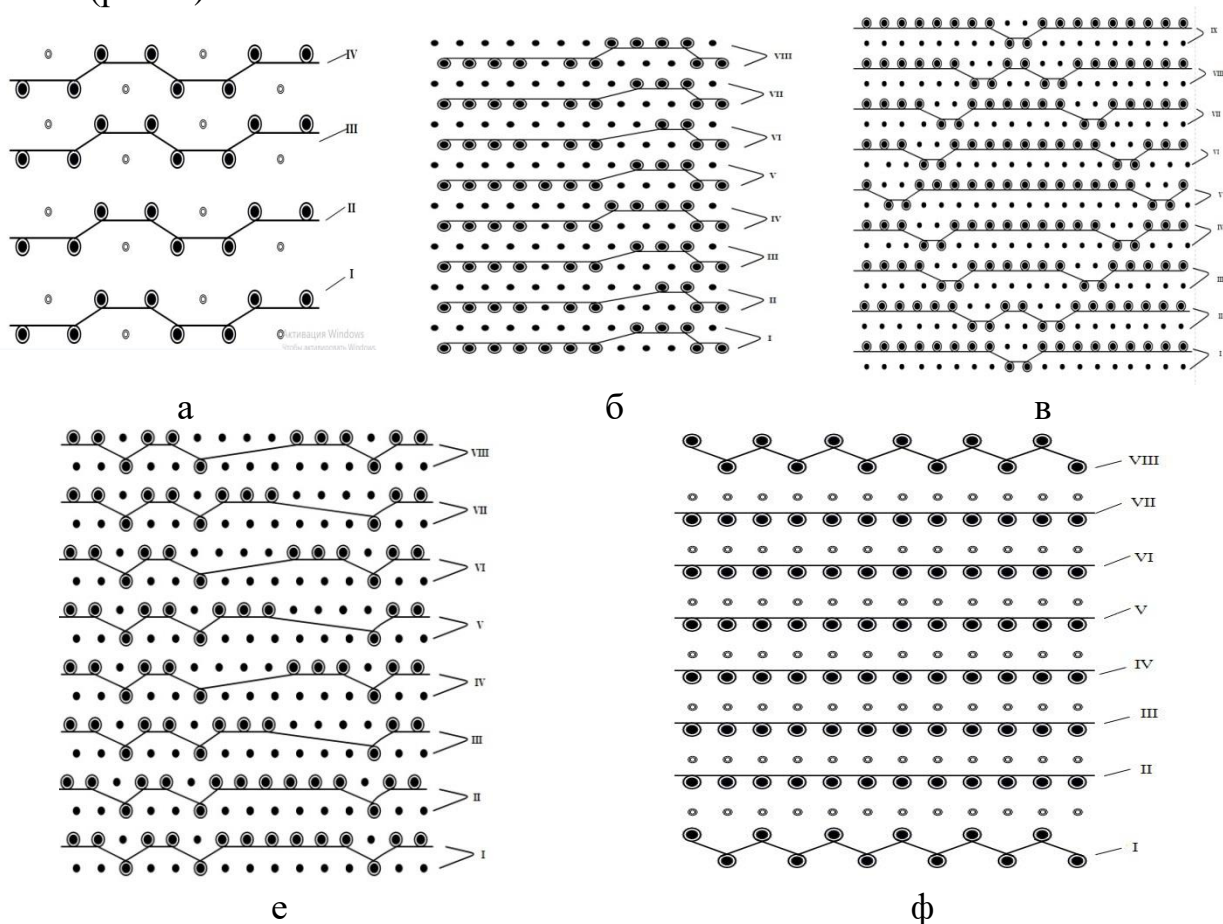
### Рисунок 1. Структура и графические обозначения смесового трикотажа

Чтобы узнать расход сырья трикотажа, анализируем его объемную плотность. Поскольку изменение поверхностной плотности в смешанных вариантах II и III было меньше их толщины, объемная плотность этих вариантов была меньше, чем в варианте I. Таким образом, объемная плотность варианта III смесового трикотажа на 19% меньше, чем у варианта I. Это означает, что расход сырья при производстве III варианта смесового трикотажа на 19% ниже, чем в варианте I.

Таким образом, за счет изменения раппорта раскрытия смесового трикотажа, производства смесового трикотажа с разной структурой, улучшения качественных показателей, повышения свойства формаустойчивости расширения ассортимента трикотажных полотен.



В третьей главе диссертации, «Ресунчатый трикотажное полотно в новой структуре, полученной для улучшения формаустойчивости», были взяты 5 новых образцов полотна с использованием технологических возможностей расположения игл и вязания петель на плоской игольной вязальной машине LONG XING 252. Класс машины - 12", ширина иглы - 218 см, количество систем - 2. Основой считается I-вариант трикотажного переплетения. На двухфантурной посковязальной машине была получена переплетения ластик 2+2 между двумя иглами. В остальных 4 вариантах основа считается, поскольку вяжутся на ее основе (рис. 2).



а-графические запись ластичное трикотажное полотно; б – графические запись с продольно рельефным рисунком; в - графические запись полотно с тисненым ромбическим узором; е-графические запись ресунчатой полотна; ф - графические запись ресунчатой полотна поперечный волнистый.

**Рисунок 2. Графическое обозначение трикотажного полотна**

Деформационные свойства нового полотна, созданного в соответствии со значениями, приведенными в таблице 2 результатов исследования, можно объяснить следующим образом. При сравнении образцов между собой обратимая деформация по длине составила 84-89%, а необратимая - 11-16%. При этом показатели обратимой и необратимой деформации по длине относительно стабильны, а включенные в структуру переплетения дополнительные петли и кулирный глади ряды позволяют ей занимать состояние равновесия по столбикам петель.

При анализе коэффициентов деформации по ширине образцов переплетение обратимая деформация составляет 87-91%, а необратимая 9-13%. При этом значения деформации изменяются в несколько большем диапазоне, в результате чего значения деформации по ширине полотен не достигают стабильного состояния. (Рисунок 5) Следовательно, форма и свойства сохранения ширины предложенных новых типов полотна с рисунком были намного улучшены.

### Физико-механические свойства трикотажных полотен

Таблица 1

Показатели		Варианты					Гост
		I	II	III	IV	V	
Воздухопроницаемость В (см <sup>3</sup> /см <sup>2</sup> ·сек)		54,9	54,5	51,2	50,31	47	ГОСТ 12088-77 30-100
Разрывная нагрузка Р, Н	по длине	219	226	231	277	274	Не менее от 80Н ГОСТ 28554
	по ширине	140	184	147	219	216	
Удлинение при 6 Н L, %	по длине	59,90	50,75	49,15	52,35	52,5	40-100% 2 группа
	по ширине	70,55	77,45	73,50	53,85	48,1	
Необратимая деформация εн, %	по длине	16	15	11	12	14,7	Не больше от 15-20% ГОСТ 28882
	по ширине	13	9	11	10	11	
Обратимая деформация εо, %	по длине	84	85	89	88	85,3	Не менее от 80-85% ГОСТ 28882
	по ширине	87	91	89	90	89	
Усадка У, %	по длине	7	5	4	4	5	Не больше 6-8% ГОСТ 26667
	по ширине	4	3	3	2	4	
Прочность на истирание, И (тыс.обор)		39,6	40,6	43,9	42,8	42,6	30-60 простой ГОСТ 16486

В результате анализа параметров деформации Вариант-II и Вариант-III могут быть рекомендованы как несколько более высокий вариант с точки зрения длины и ширины свойства деформации.

Результаты анализа физико-механических свойств ткани показывают, что элементы рисунка, входящие в ткань, также влияют на ее свойства. Изменение всех индикаторов в определенном направлении по ширине и высоте может увеличивать или уменьшать ту или иную особенность. Предполагаемое использование этого состояния зависит от цели, для которой используется тип полотна. Поэтому такие трикотажные полотна также можно рекомендовать для производства топовых трикотажных изделий с высокими свойствами

формаустойчивости. Конечно, также следует учитывать, что только до 20% от установленной экспериментально прочности на разрыв работает, когда трикотажные изделия используются в качестве одежды.

При производстве трикотажных изделий используются математические методы планирования эксперимента для чередования входящих в технологию параметров, т. Е. Факторов и параметров оптимизации. К ним относятся эксперимент с полным коэффициентом (ТОТ), эксперимент с дробным коэффициентом, эксперимент с рандомизированным равновесием, эксперимент с симплексной ячейкой и т. Д. В наших исследованиях мы используем полный факторный опыт. В связи с этим уравнения регрессии формируются с учетом изменения скорости каретки, плотности трикотажного полотна и скорости тянущего ролика как фактора, влияющего на производительность предприятия.

При исследовании влияния параметров машины на структуру ткани при производстве трикотажных полотен для уровней и интервалов изменения были выбраны следующие факторы (таблица 2).

таблица 2

**Изучаемые факторы - это выбор уровней и интервалов смены.**

Название и обозначение факторов	Сменить поверхности			Изменить интервал
	-1	0	+1	
скорость каретки; см / сек	40	60	80	20
плотность трикотажного полотна; петля	60	70	80	10
скорость тягового ролика; см / сек	2	2,7	3,4	0,7

Известно, что, когда аналитическое выражение функции отклика неизвестно, его обычно можно выразить через уравнение регрессии (6) с полиномом от функции отклика.

$$Y_R = b_0 + \sum_{i=1}^M b_i x_i + \sum_{\substack{i=j=1 \\ j \neq 1}}^n b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^M b_{ii} x_i^2$$

или поскольку в нашем опыте участвуют три фактора, приведенное выше выражение принимает следующую форму:

$$Y_R = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_{12} x_1 x_2 + b_{13} x_1 x_3 + b_{23} x_2 x_3 + b_{11} x_1^2 + b_{22} x_2^2 + b_{33} x_3^2 \quad (6)$$

В уравнении

$b_0 \dots b_{1\dots}$  - коэффициенты регрессии,

$x_1, x_2, x_3$  - кодовое значение факторов.

Определяем коэффициенты регрессии:

$$b_i = g_3 \sum_{u=1}^N x_{iu} \bar{Y}_u$$

$$b_{ij} = g_4 \sum_{u=1}^N x_{iu} x_{ju} \bar{Y}_u$$

$$b_{ii} = g_5 \sum_{u=1}^N x_{iu}^2 \bar{Y}_u + g_6 \sum_{i=1}^M \sum_{u=1}^N x_{iu}^2 \bar{Y}_u - g_2 \sum_{u=1}^N \bar{Y}_u$$

Запишем уравнение с учетом найденных коэффициентов регрессии:

$$Y_R = 58,67 - 4,71x_1 + 6,50 + 4,88x_3 + 0,75x_1x_2 + 0,17x_1x_3 - 0,09x_2x_3 - 4,53x_1^2 - 2,65x_2^2 - 5,02x_3^2$$

Определение значимости коэффициентов регрессии. Для этого определяем дисперсию исходящего параметра.

$$S^2\{Y\} = S_m^2\{Y\} = \frac{1}{N_s - 1} \sum_{u=1}^{N_s} S^2\{\bar{Y}\}$$

Затем определены рассчитанное значение критерия Стьюдента, используя следующее уравнение:

$$t_R\{b_i\} = \frac{|b_i|}{S\{b_i\}}$$

Получен табличное значение критерия студента из Приложения 3:

$$t_j[P_D = 0,95; f\{S_s^2\} = 3 - 1 = 2] = 2,77$$

Известно, что если рассчитанное значение критерия меньше табличного значения, этот коэффициент не имеет значения, и вычитывается его из уравнения. В ходе исследования выяснилось, что  $b_{12}, b_{13}, b_{23}, b_{22}$  коэффициент не значим для исследуемых параметров:

### Рабочая матрица полного факторного опыта

Таблица 3

№	Факторы			$X_1$	$X_1$	$X_2$	$X_2^2$	$X_2^2$	$X_3^2$	$Y_1$	$Y_2$	$S_u^2(Y_1)$	$S_u^2(Y_2)$
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_2$	$X_3$	$X_3$	$X_1^2$	$X_2^2$	$X_3^2$				
1.	+	+	0	+	0	0	+	+	0	55,33	51	2	2,33
2.	+	-	0	-	0	0	+	+	0	40,67	42,33	0,67	2,33
3.	-	+	0	-	0	0	+	+	0	60,67	57,33	2,67	2,33
4.	-	-	0	+	0	0	+	+	0	49	49,67	4,67	4,33
5.	+	0	+	0	+	0	+	0	+	46	45,33	2,67	1,33
6.	+	0	-	0	-	0	+	0	+	35,33	36,33	0,67	1
7.	-	0	+	0	-	0	+	0	+	57,67	54	2,00	4,33
8.	-	0	-	0	+	0	+	0	+	47,67	49,33	1,35	4,33
9.	0	+	+	0	0	+	0	+	+	61,33	58,67	2,67	2,33
10.	0	+	-	0	0	-	0	+	+	52,33	53,33	6,00	2
11.	0	-	+	0	0	-	0	+	+	48,67	45,33	0,67	1
12.	0	-	-	0	0	+	0	+	+	39,33	39,33	1,35	2,33
13.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,33	56,67	2,67	2
14.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	57,33	2,00	2,33
15.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58,67	56,67	1,35	1,67
Значения (+), (-) и 0 следует использовать в матрице													

Перепишем уравнение со значащими коэффициентами:

$$Y_R = 58,67 - 4,71x_1 + 6,50 + 4,88x_3 - 4,53x_1^2 - 5,02x_3^2$$

Чтобы проверить, адекватна ли приведенная выше математическая модель регрессии, определён ее, используя рассчитанное значение критерия Фишера.

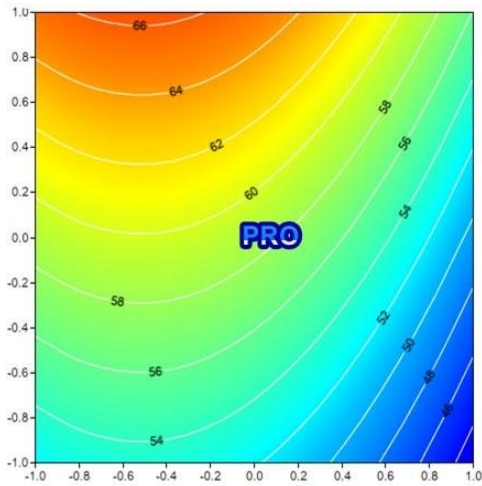
$$F_R = \frac{S_{nad}^2\{Y\}}{S^2\{\bar{Y}\}}$$

$$S_{nad}^2\{Y\} = \frac{\sum_{u=1}^{N-N_s+1} (Y_{Ru} - \bar{Y}_u)^2}{N - N_{k.en} - (N_s - 1)^2};$$

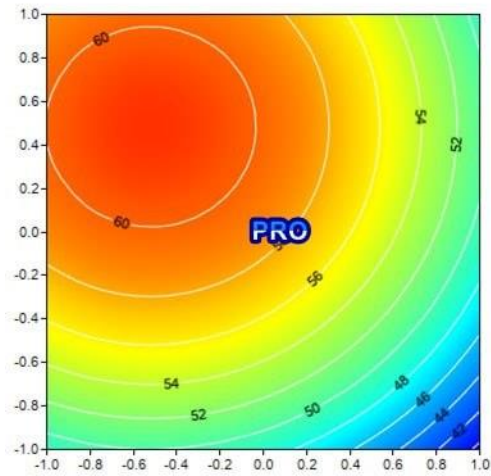
$$F_j [P_D = 0,95; f\{S_{nad}^2\{Y\}\} = 15 - 6 - (3 - 1) = 5; f\{S_u^2\} = 3 - 1 = 2] = 19,3$$

$$F_R = 1,67 < 19,3 = F_j$$

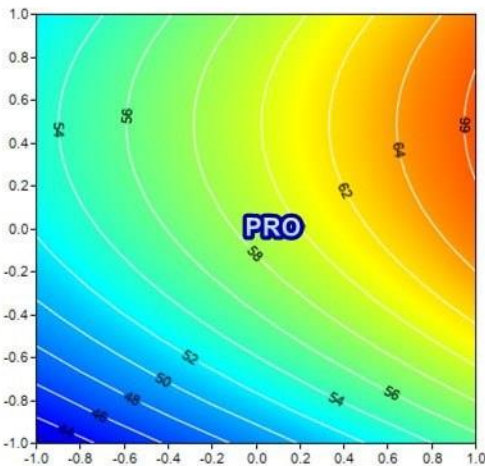
Таким образом, полученная математическая модель регрессии с достаточной точностью представляет исследуемый процесс.



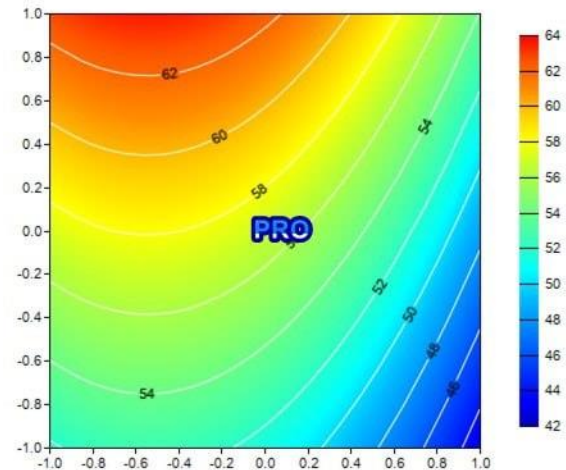
а



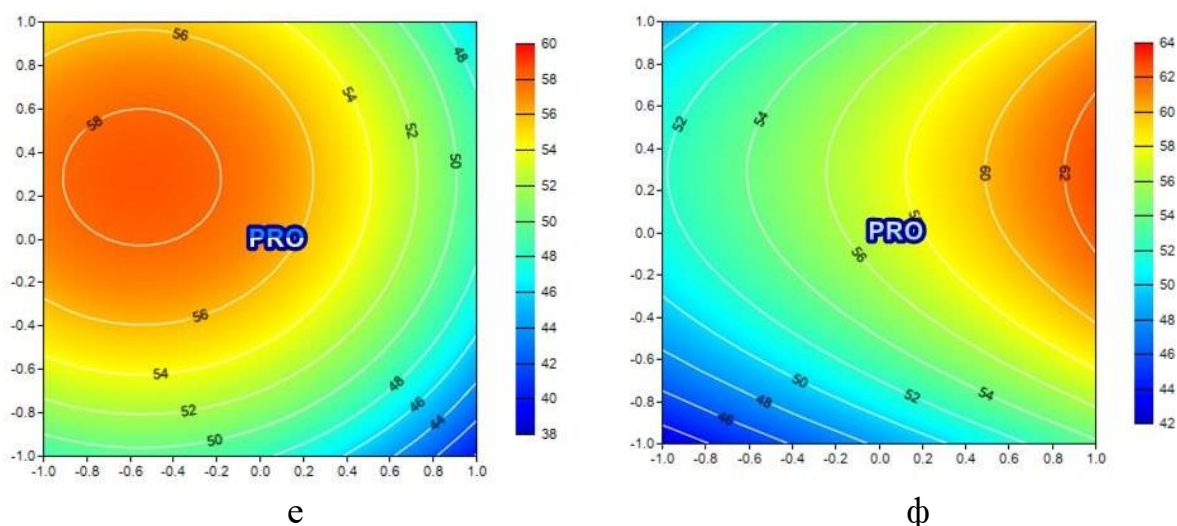
б



в



д



а - влияние скорости и плотности каретки на ширину и длину трикотажа; б - влияние скорости каретки и скорости натяжного ролика на ширину и длину трикотажа; в - влияние плотности и скорости тяговых роликов на ширину и длину трикотажа; д - влияние скорости и плотности каретки на длину трикотажа; е - влияние скорости каретки и скорости тягового ролика на ширину и длину трикотажа; ф - влияние плотности и скорости тянущего валика на ширину и длину трикотажа;

**Рисунок 3. Значения показателей удлинения трикотажного полотна**

Когда первый ( $x_1$ ) и второй ( $x_2$ ) нежелательные факторы варьировались от принятого минимального (-1) значения до максимального (1) значения, и  $x_3 = 0$  используя среднее значение третьего фактора ( $Y_1$ ), значения удлинения вязанного материала были описаны. Используя диаграмму, скорость машинной каретки трикотажного полотна ( $X_1$ ) достигает максимальных значений удлинения на интервалах 0 и  $X_2$  - значений плотности трикотажа в диапазоне  $-1,0 \div 0$  ( $Y_2$ ). (Рисунок 3.а)

Используя среднее значение скорости входящей каретки ( $X_1$ )  $-1,0 \div -0,2$  и третий коэффициент ( $X_3$ ) в диапазоне  $0 \div 0,8$  и второй коэффициент  $X_2 = 0$ , значения удлинения ( $Y_1$ ) достигают их максимальные значения (рисунок 3.б).

Плотность входящего трикотажа ( $X_2$ ) находится в диапазоне  $0,8 \div 1$ , а скорость третьего тянущего валика ( $X_3$ ) находится в диапазоне коэффициента  $0 \div 1$  и с использованием среднего значения первого фактора ( $X_1$ )= 0, значения удлинения ( $Y_1$ ) самые высокие. (Рисунок 3.в)

Значения удлинения ( $Y_2$ ) с использованием среднего значения ширины трикотажного полотна, нежелательной скорости каретки ( $X_1$ )  $-1,0 \div 0$  и плотности второй вязки ( $X_2$ ), фактора  $0,8 \div 1$  и третьего фактора  $X_3 = 0$ , в диапазоне нежелательных ( $X_1$ )  $-0,8 \div -0,2$  и в диапазоне  $0 \div 0,6$  третьего ( $X_3$ ) фактора и второго фактора  $X_2 = 0$ , используя среднее ( $Y_2$ ) значения удлинения и нежелательные ( $X_2$ ) с интервалами  $0,8 \div 1$  и третьим ( $X_3$ ) коэффициентом  $-0,2 \div 0,6$  и с использованием среднего значения первого фактора  $X_1 = 0$  ( $Y_1$ ) значений удлинения достигают своих максимальных значений. (3 d, e, f - картинка).

Обобщая результаты исследования, во всех случаях ( $X_1$ ) скорость каретки в диапазоне  $0 \div 0,6$  ( $X_1$ ) плотность трикотажного полотна в диапазоне  $0,6 \div 1$ ,

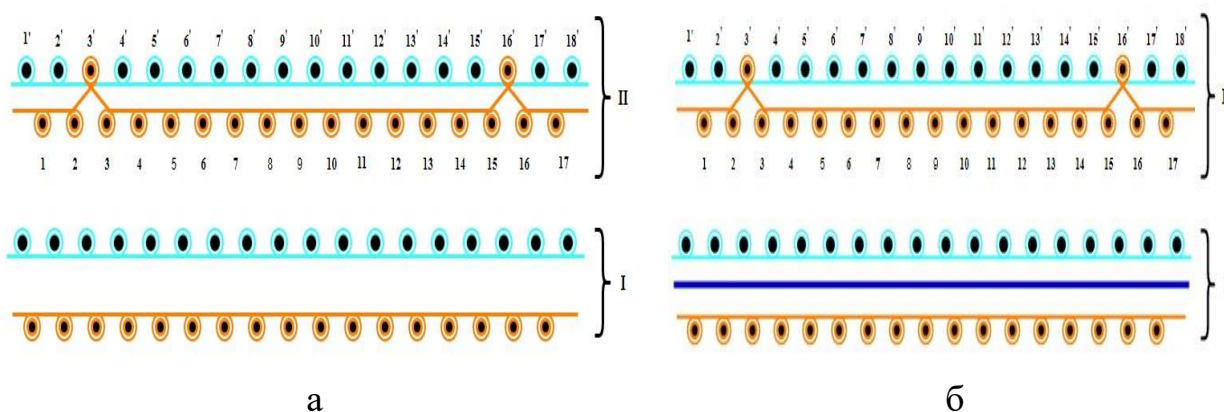
коэффициент скорости третьего натяжного ролика ( $X_3$ ) в диапазоне  $0 \div 0,8$  ( $Y_1$  и  $Y_2$ ) достигли самых высоких значений.

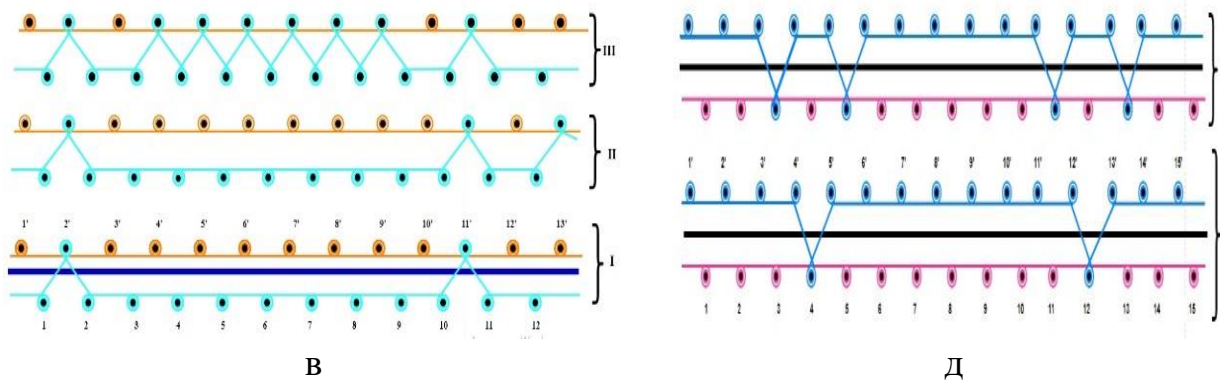
Из анализа приведенных выше графиков было установлено, что оптимальные условия для удлинения трикотажного полотна достигаются при следующих значениях: ( $X_1$ ) скорость каретки 60 см<sup>2</sup>/сек; ( $X_2$ ) плотность трикотажного полотна 74 кольца, скорость третьего тянущего валика ( $X_3$ ) факторы 3 см<sup>2</sup>/сек;

В целях снижения расхода сырья, расширения ассортимента трикотажных полотен и повышения их свойств сохранения формы были применены в IV главе диссертации **«Трикотажные полотна новой структуры, полученные для улучшения свойств формаустойчивости»**. На двухкруговых игольных жаккардовых машинах класса 20 типа OVJA 1,6ER изготавливаются 4 варианта образцов двухслойного трикотажного полотна. Передние и изнаночные петли вязания соединяются двумя слоями основной нити в результате их дополнения и размещения в подходящем положении. В сочетании поперечный и продольный раппорт, расстояние между ними и благодаря этому размещению был получена ресунчатая петля.

В зависимости от функции трикотажного полотна, полученного в качестве подкладочной пряжи, можно получить двухслойное трикотажное полотно с высоким качеством, высокими гигиеническими свойствами и низким расходом сырья на единицу продукции. Поскольку этот метод прост, он осуществляется за счет полного использования его технологических возможностей, практически не влияя на производительность машины и не внося изменений в ее конструкцию.

Из-за наличия задней пряжи в составе трикотажного полотна удлинение трикотажного полотна уменьшилось, а свойство сохранения формы увеличилось. Тот факт, что задняя пряжа размещается между слоями трикотажного полотна и переплетается вместе с основным петлями, гарантирует, что уточная нить надежно прикреплена к трикотажной структуре.

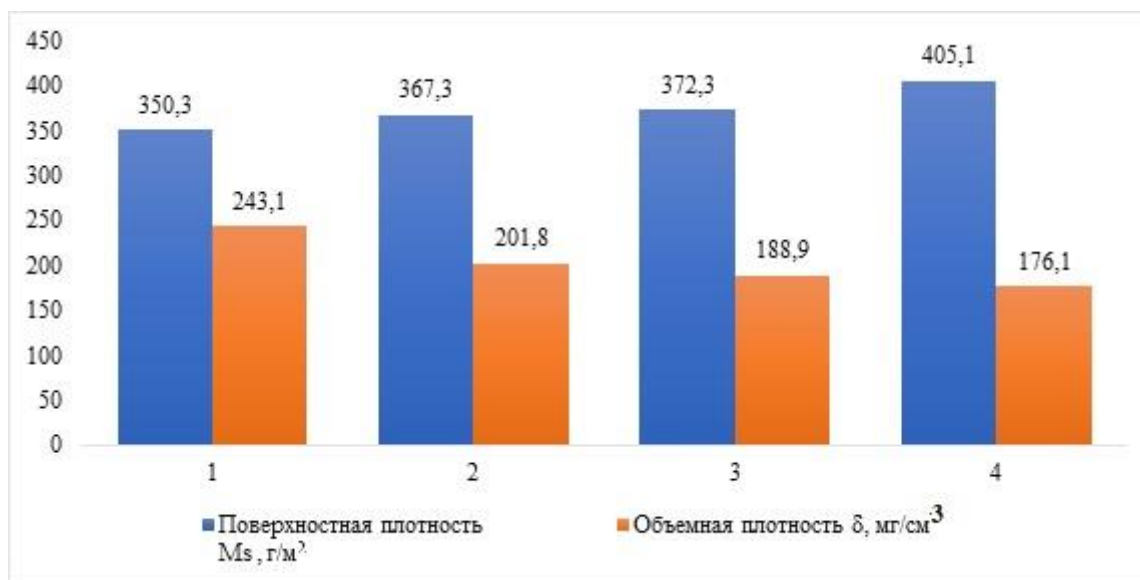




а- двухслойный трикотаж (главный пенплетеный); б- двухслойный уточный трикотаж 1/2; в- двухслойный уточный трикотаж 1/3; д- двухслойный уточный трикотаж

**Рисунок 4. Графическое изображение двухслойного уточного трикотажного полотна.**

Из-за наличия уточного нитя в составе трикотажного полотна удлинение трикотажного полотна уменьшилось, а свойство сохранения формы увеличилось. Тот факт, что уточная нить расположена между слоями трикотажного полотна и вязание вместе с основным петлями, гарантирует, что уточный нить надежно прикреплена к трикотажной структуре.



а- двухслойный трикотаж (главный пенплетеный); б- двухслойный уточный трикотаж 1/2; в- двухслойный уточный трикотаж 1/3; д- двухслойный уточный трикотаж

**Рисунок 5. Диаграмма изменения поверхностной и объемной плотности трикотажного полотна.**

Поскольку поверхностная плотность напрямую связана с расходом сырья, а объемная плотность связана с толщиной полотна, правильнее оценивать по этому показателю (рисунок 5). Результаты анализа показывают, что поверхностная плотность увеличилась с 350,3 г / м<sup>2</sup> до 405,1 г / м<sup>2</sup>, что составляет 14%. Объемная плотность снизилась с 201,8 до 176,1, что составляет 15%. Увеличение поверхностной плотности на 14% привело к увеличению объемной плотности на 15%. В то время как поверхностная плотность учитывает ширину и высоту переплетения, объемная плотность является показателем, который учитывает толщину, а также ширину и высоту полотна. Поэтому увеличение



объемной плотности свидетельствует о снижении расхода сырья. Вновь созданную двухслойную основу можно отнести к категории ресурсосберегающих трикотажных полотен с пониженным расходом сырья.

Таблица 4

**Физико-механические свойства двухслойного уточного трикотажного полотна**

Показатели		Варианты			
		I	II	III	IV
Вид и линейные плотности	Лицевой слой и Изнаночный слой	Х/б 20 текс			
	Уточная нить	Полиэстер100 текс			
Воздухопроницаемость В (см <sup>3</sup> /см <sup>2</sup> ·сек)		45,7	40,6	40,2	37,5
Разрывная нагрузка Р, Н	по длине	213	249	256	264
	по ширине	205	306	344	370
Удлинение при 6 Н L, %	по длине	90,09	97,75	95,5	95,12
	по ширине	72,5	65,6	65,7	68,15
Необратимая деформация εН, %	по длине	81	85	87	88
	по ширине	80	86	88	90
Обратимая деформация ε <sub>0</sub> , %	по длине	19	15	13	12
	по ширине	20	14	12	10
Усадка У, %	по длине	6	5	4	4
	по ширине	8	6	4	3
Почность на истирание, И (тыс. обор)		40	50	52	56

Анализ результатов исследования показал, что за счет изменения структуры двухслойного трикотажного полотна можно снизить объемную плотность трикотажа, повысить жесткость по высоте и ширине, снизить свойства удлинения и эластичности, в результате чего в улучшении сохранения формы полотна. положительно сказывается на потребительских свойствах образцов трикотажного полотна.

Эластичные свойства трикотажного полотна определяются скоростью повторной деформации. Чем больше доля повторной деформации в полотне, тем выше свойства сохранения формы изделий, изготовленных из нее, и улучшается ее показатель удлинения за счет введения уточной нити.

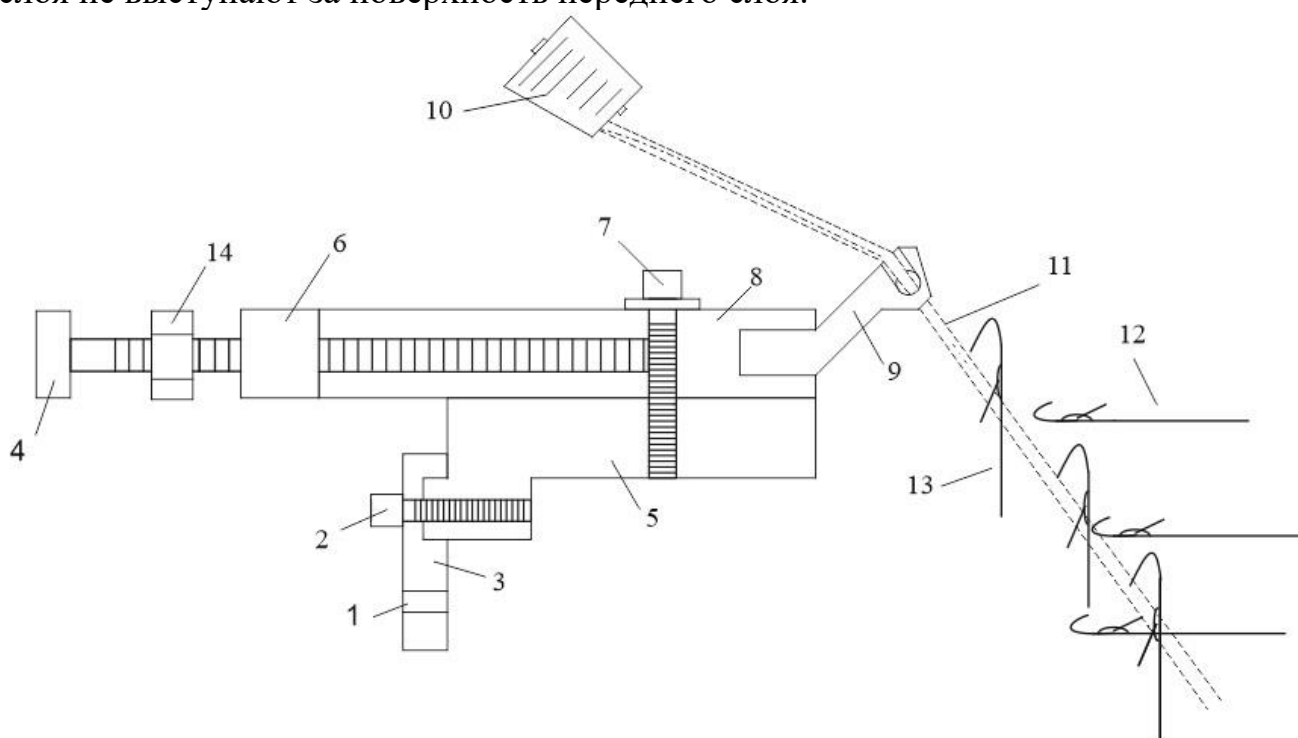
Доля обратной деформации по длине образцов двухслойного трикотажного полотна с уточной нитью составляла от 81 до 88%, а доля обратной деформации по ширине - от 80 до 90%.

Такая доля обратной деформации свидетельствует о том, что исследуемые образцы двухслойного трикотажа быстро возвращаются в исходное состояние после удлинения.

Деформация трикотажа зависит от эластичности пряжи, жесткости и количества петель. Не только описание деформации, но и состояние вязания

определяется двумя основными внутренними силами: сила упругости пряжи, изгибающейся в петлю, стремится выпрямить пряжу и изменить ее форму. В результате возникает сила трения между нитками, которая препятствует размещению нитей в петле и нарушает структуру трикотажного полотна.

С целью повышения качества набрасывания обратной пряжи в средний слой разработана новая конструкция устройства для набрасывания обратной пряжи на двухкруговых игольных вязальных машинах. Устройство для перебрасывания уточной нити прочно закреплено на клиновых колпачках иглы цилиндра. Устройство размещается между крышками. Двухкруговая жаккардовая вязальная машина OVJA 1.6 ER немецкой компании Mayer & Cie имеет 48 систем и 24 устройства обратного отвода. В результате получается двухслойное трикотажное полотно, различающееся между собой типом сырья. В этом случае петля переднего слоя не выступают за поверхность заднего слоя, а петля заднего слоя не выступают за поверхность переднего слоя.



1-паз для крепления; 2-соединительный болт с резьбой; Опора застежки 3-ниточного направителя (внизу); 4 защитный болт; 5- крепление опоры нитенаправителя (верхняя часть); 6- нитенаправитель; 7 соединительный болт; База 8-проводного маршрутизатора; 9 нитенаправитель; 10-бабина; 11-уточная нит; 12 игл рипшайбы; 13-игл цилиндра; 14-гайка.

**Рисунок 6. Устройство для прокладывания уточного нитя**

Устройство обратного заброса крепится к крышкам клиньев цилиндра с помощью болта с резьбой (1), часть крепится к игле резьбой (3), а опора устройства (5) - болтом с резьбой (2). Машина имеет прямоугольную канавку (6) с резьбовым отверстием (9), которое направляет обратную пряжу. Из-за высокой скорости работы вязальной машины во время работы машины генерируется частичная вибрация, в то время как устройство имеет резьбу для поддержания баланса, болт (14) используется, чтобы удерживать эту гайку на месте. Нить на конической шпульке проходит через резьбовое ушко (9) нити (10) через заднюю

часть иглы цилиндрической иглы. Когда задняя нить (11) ориентирована, игла (13) цилиндра находится в верхнем положении, а игла (12) с ребристой иглой находится во внутренней плоскости. В результате того, что нижняя нить направляется вдоль иглы, она попадает между двумя игольными иглами и помещается между двумя слоями трикотажной полотна.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований по разработке трикотажных полотен с высокими свойствами формоустойчивости на трикотажных вязальных машинах были сделаны следующие выводы:

1. Анализ современного состояния расширения ассортимента трикотажных изделий показал, что разработка методов получения нового вида трикотажного полотна с различными свойствами, состоящего базовой переплетения из гладья, ластика, жаккардовых и рисунчатых вязальных элементов, структурированных для систематизации результатов исследований. и создатния теории трикотажного полотна - одна из актуальных проблем трикотажной индустрии.

2. Внедрен новый технологический метод создания новых структур смесового и рисунчатого трикотажного полотна с повышенными свойствами формоустойчивости.

3. Разработана технология производства смесовых трикотажных полотен новой структуры с низким расходом сырья, высокими формоустойчивыми свойствами и установлены закономерности влияния дополнительных элементов в составе трикотажа на его технологические характеристики и физико-механические свойства.

4. Результаты исследования по разработке смесовых трикотажных полотен в новой структуре показали, что снижение объемной плотности трикотажных полотен на 21% может снизить расход сырья из расчета от 1000 кг на 202 кг

5. Усовершенствован тяговый механизм вязальной машины при производстве узорчатых смесовых трикотажных полотен, кг построена математическая модель тянущего ролика, выявлены и теоретически обоснованы закономерности изменения покрытия вибрации ей при изменении деформации и коэффициента удлинения.

6. Снижение расхода сырья при производстве смесовых трикотажных полотен проводит к уменьшению количества протяжек на поверхности; изменению структуры основного переплетения; Было устоновлено, что этого можно достичь, получая штучный трикотаж из смесовых трикотажных полотен и используя пряжу с высокой линейной плотностью.

7. На плоскоигольной вязальной машине LONG XING-252 (Китай) из полиакрилонитриловой пряжи с использованием базового переплетения гладь, ластичный была получена новая структура смешанного трикотажного полотна.

8. С учетом технологических возможностей машины проведено сравнение способов производства рисунчатых трикотажных полотен, на основании которых рекомендован способ получения новых структур рисунчатых трикотажных полотен.

9. За счет снижения насыпной плотности трикотажного полотна потребление сырья сократилось на 18%, в результате при производстве 1 тонны хлопчатобумажного и полиэфирного двухслойного трикотажного полотна рентабельность составила 6930000 сумов.

**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**

**SHOGOFUROV SHAKHBOZJON SHOKIRJON UGLI**

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PRODUCING KNITTED  
FABRICS WITH HIGH SHAPE RETENTION PROPERTIES**

**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 – 2021**

The theme of doctoral (PhD) dissertation is registered at Supreme Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2021.4.PhD/T1987

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, docent

**Official opponents:** **Jumaniyazov Kadam**  
Doctor of technical sciences, professor

**Abdurahmanov Abdurashid**  
Doctor of technical sciences, docent

**Leading organization:** **Fergana Polytechnic Institute**

The defense of the dissertation will be held at 9<sup>00</sup> on «30» December 2021 year at the scientific council meeting No. PhD.03/30.12.2019.T.66.01 at the Namangan institute of engineering and technology (at the address: 160100, Namangan city, Kasansay Str. 7, administrative building, small conference hall, tel: (+99869) 228-76-68, 225-10-07, a fax: (+99869) 228-76-75, e-mail: [nei\\_nfo@edi.uz](mailto:nei_nfo@edi.uz)).

The dissertation is available at the Information-resource center of the Namangan institute of engineering and technology (registration number 419).

Address: 160100, Namangan city, Kasansay Str. 7 tel: (+99869) 228-76-68; Fax: (+99869)228-76-68, e-mail: [nei\\_nfo@edi.uz](mailto:nei_nfo@edi.uz).

The abstract from the thesis is distributed «18» December 2021.  
(Mailing protocol No.56 on December «18», 2021)



**R.M. Muradov**  
Chairman of the scientific council for awarding of scientific degree, doctor of technical sciences, professor

**H.T. Bobojanov**  
Scientific secretary of scientific council awarding scientific degree, doctor of technical sciences, docent

**N.N. Nabidjanova**  
Chairman of the scientific seminar under the scientific council awarding scientific degree, doctor of technical sciences, docent

## INTRODUCTION (ABSTRACT OF PHD THESIS)

**Purpose of the research** is to obtain competitive, low-cost knitted fabrics that meet the requirements of the domestic and world markets, have improved hygienic properties with high shape retention properties

**The object of research** as knitted fabrics, structures, fabrics of a new structure based on them, knitted weaving machines were obtained.

**Research methods.** The research used the basics of weaving theory, theoretical and practical mechanics, mathematical statistics and computational mathematics, as well as computer software and methods specified in existing regulations.

### **Scientific novelty of the research:**

In the production of top knitwear with high deformation properties, in contrast to the existing method on flat needle knitting machines, new assortments of mixed and patterned knitted fabrics were obtained by moving the rings and aligning the rings;

the laws of change of patterns in knitted fabric depend on technological processes of knitting, ie change of ring pitch and ring height and deformation properties are defined;

In the knitting machine, the device of spinning the back yarn differs from the existing spinners by the forward reverse movement, as a result of which the quality of the yarn to the knitting machine is ensured;

based on the results of multifactorial planned experiments, the effect of the parameters of the flat needle machine on the knitted knitting fabric was analyzed and the optimal parameters of the working parts were recommended

### **Implementation of research results.**

Based on the results obtained on new samples of knitted fabrics with high shape retention properties:

Introduced samples of mixed and knitted knitted fabrics with high economic efficiency and quality at the knitting enterprise "DILXAN TEX" LLC (reference book of the Association "Uztekstilsanoat" dated November 15, 2021 №04 / 18-5001). As a result of production at the enterprise, 18.6% and 26% reduction of raw material consumption was achieved from the new sample options;

Knitted knitwear of a new structure with high shape retention properties was introduced at the knitting enterprise "MOVIY KOHUNUR" LLC (reference book of the Association "Uztextile Industry" dated November 15, 2021 No. /03 / 25-3177). Due to the reduction in the bulk density of the backed knitted fabric, the consumption of raw materials was reduced by 18%;

The device for spinning yarn on knitting machines was introduced at the enterprise "UDM" LLC. As a result, it is possible to improve quality and reduce raw material consumption by 22% and 27% (reference book of the Association "Uztekstilsanoat" dated November 15, 2021 №04 / 18-5001).

**The structure and scope of the thesis.** The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 119 pages.

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

**I бўлим(I часть; I part)**

1. Sh.Sh.Shogofurov, I.I.Kamalova, K.M.Xolikov, Study of the effect of changes on the technological and physical-mechanical properties of knitting in a new structure, Engineering, 2021, <https://www.scirp.org/journal/eng> ISSN Online: 1947-394X ISSN Print: 1947-3931. Pages:287-299. (05.00.00; №8)

2. S.U.Rahmatova, Sh.Sh.Shogofurov, K.M.Kholikov, Study the effects of changes on knitted fabrics structures on physical-mechanical performance. Scientific and technical journal of Namangan institute of engineering and technology VOL 6 – Issue (1) 2021. Pages 42-48. (05.00.00; №33).

3. Sh.Sh.Shogofurov, Q.M.Xoliqov. Study of the effect of knitting on physical and mechanical properties by introduction of additional elements to new pattern fabrics in a new structure, Наманган муҳандислик технология институти илмий техника журнали.VOL 6 – Issue (3) 2021. Pages:49-57. (05.00.00; №33).

4. Sh.Sh.Shogofurov, R.N.Oxunov, Q.M.Xoliqov, Study of the effect on the efficiency of shape properties of weft yarn in the production of new knitted fabrics, Наманган муҳандислик технология институти илмий техника журнали, VOL 6 – Issue (3) 2021. Pages 57-64. (05.00.00; №33).

5. И.Н.Обидова, Ш.Ш.Шоғофуров, С.У.Рахматова, Қ.М.Холиқов. Жакард трикотаж машиналарида олинган янги тузилишдаги нақшли трикотаж тўқималарининг технологик кўрсаткичлари тадқиқоти, Scientific-technical journal (STJ FerPI, ФарПИ ИТЖ, НТЖ ФерПИ, 2021, Т.25, №5) 68-74б. (05.00.00; №20).

**2-бўлим (2-раздел, part 2)**

6. Shogofurov Shaxbozjon Shokirjon ugli, Nozimjon Jurabayev Nizomiddin ugli, Kurbonali Kholikov Madaminovich, Umarjon Xaydarovich Meliboev, Study of the influence of the structure of the fabric on the technological and physical-mechanical properties of knitted products in ensuring the stability of maintaining the shape of knitted products, E3S Web of since Confrences 304, 03030 (2021) ICECAE 2021.

7. Sh.Sh.Shog`ofurov, I.I.Kamalova, U.X.Meliboyev, Q.M.Xoliqov, Structure and methods for producing refined two-layer knitted sheets, Solid state technology Volume: 63 Issue: 7 Publication Year: 2020. Pages:11798 – 11807.

8. Sh.Sh.Shog`ofurov, S.U.Rakhmatova, A.T.Jurabaev, I.I.Kamalova, Q.M.Xolikov, Technology of form-stable double-layer knitting fabric, Solid state texnology Volume: 63 Issue: 7 Publication Year: 2020, Pages:11808 – 11814



9. Sh.Sh.Shogofurov, S.U.Rahmatova, L.S.Uralov, K.M.Kholikov, Analysis of the effect of physical-mechanical performance of two-level knitted fabrics on shape stability. International journal on orange technologies, e- ISSN: 2615-8140|p-ISSN: 2615-7071 Volume: 03 Issue: 02 February 2021, 43-47 page.

10. Sh.Sh.Shogofurov, K.M.Kholikov, Study of technological indicators of ornamental knitted fabrics with high formal properties, Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR), Impact Factor: SJIF 2021 = 7.699, Vol 10, Issue 2, February, 2021. pages: 119-124

11. Sh.Sh.Shogofurov, S.U.Rahmatova, L.S.Uralov, K.M.Kholikov, Physical-mechanical analysis of performance pattern knitted fabrics, International journal on human computing studies, e-ISSN: 2615-8159|p-ISSN: 2615-1898 Volume: 03 Issue: 1 January-February 2021, 109-113 page.

12. Sh.Sh.Shogofurov, S.U.Rahmatova, I.I.Kamalova, K.M.Kholikov, Analysis of physical-mechanical performance of twolevel, South Asian Journal of Marketing & Management Research (SAJMMR), ISSN: 2249-877X Vol. 11, Issue 2, February 2021. pages 68-73

13. Shogofurov Sh.Sh. Xolikov Q.M., Research of pattern in a new structure knitting fabrics. Эканомика. Социология. Право. Материалы II международной научно-практической конференции, Астрахань, Саратов. 31-март 2021 26-28 p

14. Shogofurov Sh.Sh. Xolikov Q.M., Pattern effects of knitwear fabrics on jackard knitwear. Эканомика. Социология. Право. Материалы II международной научно-практической конференции, Астрахань, Саратов. 31-март 2021 29-31 page

15. Шоғофуров Ш.Ш, Боротов Ж.З., Ёқубжонов Н.Н., Холиқов Қ.М. Тўқима тузилиши ўзгариши трикотажнинг шакл сақлаш хусусиятига таъсирини тадқиқоти. NamMTI “Пахта, то’қимачилик ва yengil sanoat mahsulotlari sifatini ta’minlashning zamonaviy konsepsiyalari” mavzusida o’tkazilgan halqaro ilmiy-amaliy konferensiya. 2021 yil 22-23 aprel) 2-tom 139-142 bet

16. Шоғофуров Ш.Ш., Жўрабоев Н.Н., Холиқов Қ. М. Янги тузилишдаги нақшли трикотаж тўқималарининг технологик кўрсаткичлар тадқиқоти. . NamMTI “Пахта, то’қимачилик ва yengil sanoat mahsulotlari sifatini ta’minlashning zamonaviy konsepsiyalari” mavzusida o’tkazilgan halqaro ilmiy-amaliy konferensiya. 2021 yil 22-23 aprel) 2-tom 156-158 bet

17. Ш.Ш.Шоғофуров, Қ.М.Холиқов Шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган трикотаж тўқималарнинг тадқиқоти. «Тўқимачилик толаларини чуқур қайта ишлашнинг муаммолари ва ечимлари» Ўзбекистон табиий толалар илмий тадқиқот институти 2020 йил 19-20 октабр, 191-193 бет

18. Ш.Шоғофуров, Қ.Холиқов. Шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган трикотаж тўқималари учун фойдаланилаётган хом ашё хусусиятлари тадқиқоти «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини янада ривожлантириш ва кадрлар тайёрлашга инновацион ёндашувлар». Наманган муҳандислик-технология институти 2020 й 22-апрел. 145-147 бет.

19. Shog'ofurov Sh.Sh., Xoliqov Q.M., Raxmatova S.U., Jo'rabayev A.N., Qorabayev Sh.A. Dastur. Trikotaj to'qimasining cho'zilish ko'rsatkichlarini modellashtirish. № DGU 13660. 16.11.2021 й.

20. Shog'ofurov Sh.Sh., Xoliqov Q.M., Raxmatova S.U., Jo'rabayev A.N., Qorabayev Sh.A. Dastur. Yangi tuzilishdagi arqoqli trikotaj to'qimalarni olish texnologiyasi. № DGU 13640. 16.12.2021 й.



Автореферат “Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника журнали”  
тахриятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлари мослиги  
текширилди

Босишга руҳсат этилди. 17.12.2021 й.  
Бичими 60x84 1/16, “Times New Roman”  
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма тобоғи 3. Адади: 100. Буюртма № 45  
НамМТИ босмахонасида чоп этилди.  
Наманган шаҳри, Косонсой кўча, 7-уй