

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ФАН ДОКТОРИ ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ
16.07.2013.Т.06.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

ХОЛИКОВ КУРБОНАЛИ МАДАМИНОВИЧ

**ТУКЛИ ТРИКОТАЖ ТЎҚИМАЛАРИНИНГ ЯНГИ ТУРЛАРИНИ
ОЛИШ ВА МАҲАЛЛИЙ ХОМАШЁДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШ
ҲИСОБИГА ТРИКОТАЖНИНГ СИФАТ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ
ОШИРИШ**

**05.06.02 – Тўқимачилик материаллари технологияси ва хом ашёга
дастлабки ишлов бериш
(техника фанлари)**

ДОКТОРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент -2016

Докторлик диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата докторской диссертации
Contents of the abstract of doctor's dissertation

Холиков Курбонали Мадаминович Тукли трикотаж тўкималарининг янги турларини олиш ва маҳаллий хом ашёдан самарали фойдаланиш ҳисобига трикотажнинг сифат кўрсаткичларини ошириш	3
Холиков Курбонали Мадаминович Улучшение качественных показателей трикотажа за счет получения новых структур плюшевого переплетения и эффективного использования местного сырья	27
Kholikov Kurbonali Improvement of knitted fabric quality by creating the new structures of plush stitch and effective using of local raw materials	51
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works	71

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ФАН ДОКТОРИ ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ
16.07.2013.Т.06.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

ХОЛИКОВ КУРБОНАЛИ МАДАМИНОВИЧ

**ТУКЛИ ТРИКОТАЖ ТЎҚИМАЛАРИНИНГ ЯНГИ ТУРЛАРИНИ
ОЛИШ ВА МАҲАЛЛИЙ ХОМАШЁДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШ
ҲИСОБИГА ТРИКОТАЖНИНГ СИФАТ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ
ОШИРИШ**

**05.06.02 – Тўқимачилик материаллари технологияси ва хом ашёга
дастлабки ишлов бериш
(техника фанлари)**

ДОКТОРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент -2016

Докторлик диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида 30.09.2014/В2014.3-4.Т254 рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида бажарилган.

Диссертациянинг автореферати уч хил тилда (ўзбек, рус, инглиз) www.titli.uz веб манзил бўйича ва Ахборот ресурслари саҳифасига www.ziyonet.uz веб манзил бўйича “ZiyoNet” ахборот таълим порталига жойлаштирилган.

**Илмий
маслаҳатчи:**

Муқимов Мирабзал Мираюбович
техника фанлари доктори, профессор

**Расмий
оппонентлар:**

Хамраева Сановар Атоевна
техника фанлари доктори

Битус Евгений Иванович
техника фанлари доктори, профессор
(Россия Федерацияси)

Муродов Рустам Муродович
техника фанлари доктори, профессор

**Етакчи
ташкилот:**

Бухоро муҳандислик-технология институти

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги 16.07.2013.Т.06.01 рақамли илмий кенгашнинг «29» март 2016 й. соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100100, Тошкент ш., Шохжаҳон –5, тел. (+99871)-253-06-06, 253-08-08, факс: 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz).

Докторлик диссертацияси билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (07 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100100, Тошкент ш., Шохжаҳон–5, тел. (+99871)- 253-06-06, 253-08-08.

Диссертация автореферати 2016 йил «23» февралда тарқатилди.
(2016 йил 23 февраль №07 рақамли реестр баённомаси).

К. Жуманиязов
Фан доктори илмий даражасини берувчи
илмий кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

А.З. Маматов
Фан доктори илмий даражасини берувчи
илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.д., профессор

М.З. Абдукаримова
Фан доктори илмий даражасини берувчи илмий
кенгаш ҳузуридаги илмий семинар раиси ўринбосари,
т.ф.д., профессор

КИРИШ (докторлик диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Дунё миқёсида йилига 17 млн. тонна трикотаж маҳсулотлари ишлаб чиқарилиб, бу умумий тўқимачилик маҳсулотлари ҳажмининг 1/3 қисмини ташкил қилади. Мутахассисларнинг прогнозига кўра ўн йил ичида трикотаж маҳсулотларини ишлаб чиқариш ҳажмининг 25 фоизга ортиши кутилмоқда. Хозирда энг кўп трикотаж маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи давлатлар қаторига Хитой, Ҳиндистон, АҚШ, Ўзбекистон, Тайвань, Япония, Индонезия каби давлатлар киради.

Ўзбекистонда тўқимачилик ва енгил саноат маҳсулотларини ишлаб чиқариш йилдан-йилга сезиларли даражада ошиб бормоқда. 2015 йил якунларига кўра маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажми 2014 йилга нисбатан 116,6 фоизни, жумладан, трикотаж ишлаб чиқариш 113,5 фоизни ташкил қилади.

Сўнгги йилларда трикотаж маҳсулотлар ассортименти сезиларли даражада кенгайди. У янги мато турлари, хусусан, икки игнадонли тўқув машиналарида тайёрланувчи, енгиллаштирилган структурадаги матолар билан бойитилди. Бундай турдаги матони ишлаб чиқаришдан кўзланган мақсад маҳсулотнинг харидоргирлиги, гигиеник ва эстетик хусусиятларини сақлаган ҳолда хомашё сарфини камайтиришдан иборат. Шу билан бир қаторда, трикотаж хусусиятларини башорат қилиш, техникавий, эстетик ва замонавий бадиий-колористик безатилиш талабларига жавоб берадиган структураларни яратиш масалалари ҳозирги куннинг энг долзарб масалаларидан ҳисобланади.

Бугунги кунда трикотаж саноати олимлари ва мутахассислари олдида трикотаж тўқималарини ишлаб чиқаришда ресурстежамкор технологияни ишлаб чиқиш, трикотаж тўқув машиналарининг технологик имкониятларини кенгайтириш ва маҳаллий хомашёдан самарали фойдаланиш (бу маҳсулот таннархини камайтириш ва тайёр маҳсулотда маҳаллий хомашёни қайта ишлаш улушини ошириш имконини беради) муаммоси кескин турибди. Мамлакатимизнинг ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш йўналишида маҳсулот таннархини 10-15 фоиз камайтиришга оид комплекс чора-тадбирлар ишлаб чиқиш ва уларнинг ижросини таъминлаш, тайёр маҳсулотга сарф қилинган маҳаллий хомашёни қайта ишлаш улушини ошириш, халқаро стандартлар талабига жавоб берувчи рақобатбардош маҳсулотлар яратиш зарурдир.

Тукли трикотаж маҳсулотларини ишлаб чиқаришни янги усулларини яратиш ҳисобига трикотаж машиналарининг технологик имкониятларини кенгайтириш, ишлаб чиқарилаётган трикотаж ассортименти турларини кўпайтириш ва уларнинг сифатини ошириш, тўқимачилик ва енгил саноат корхоналари мутахассисларининг олдида турган долзарб илмий-амалий муаммолардан бири бўлиб ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2010 йил 15 декабрдаги ПҚ-1442-сон «2011-2015 йилларда Ўзбекистон Республикаси саноатини ривожлантиришнинг устувор йўналишлари тўғрисида» Қарорида,

шунингдек, Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил 2 августдаги 234-сон «2012-2015 йилларда озиқ-овқат истеъмол товарлари ишлаб чиқариш ҳажмларини кўпайтириш ва турларини кенгайтириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида» ги қарорида белгиланган вазифаларни муайян даражада амалга оширишда мазкур диссертация тадқиқоти хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур диссертация республика фан ва технологиялари ривожланишининг И-2 «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналишига мос равишда бажарилган.

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шарҳи. Трикотаж маҳсулотларининг янги ассортиментларини яратиш, хомашё сарфи камайтирилган янги тузилишга эга бўлган трикотаж матоларини олиш ва трикотаж ишлаб чиқариш машиналарини такомиллаштириш, тўқимачилик ва енгил саноат техника-технологияларини ривожлантириш каби йўналишлар бўйича жаҳоннинг бир қатор етакчи университетлар ва илмий марказлари, жумладан, Manchester University (Англия), Ghent University (Бельгия), Kyoto University (Япония), Dortmund Technical University (Германия), South Indian textile research association (Хиндистон) томонидан кенг қамровли илмий-тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Замон талабларига мос келадиган трикотаж тўқималари ва маҳсулотларини яратиш борасида жаҳонда қатор илмий натижалар, жумладан қуйидагилар олинган: мосланувчан технологик жараёнларни автоматлаштириш тизимлари ишлаб чиқилган (WAC DESIGNER, Shima-TRONIC); кенг технологик имкониятларга эга бўлган бир ва икки игнадонли машиналар яратилган (Monarch, Pailung, Orizio, Protti); спандекс (лайкра) иплари асосида шакл сақлаш имконини берувчи мато ва тайёр кийимларни ишлаб чиқариш бўйича «Du pont» технологияси ишлаб чиқилган; тайёр трикотаж маҳсулотларини мунтазам усулда ишлаб чиқариш технологиялари тавсия этилган (Protti, STOLL).

Трикотаж маҳсулотларини тайёрлашда хомашёдан самарали фойдаланиш, шу жумладан, тукли трикотаж тўқималарининг янги турларини яратиш, маҳаллий хомашёдан самарали фойдаланиш ҳисобига трикотажнинг сифат кўрсаткичларини ошириш, иқлим шароитига мос келадиган ва иссиқлик сақлаш хусусияти юқори бўлган трикотаж тўқималарини олиш, хусусиятлари олдиндан башорат қилинадиган трикотаж тўқималарини тавсия қилиш бўйича устувор илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

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

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

Аксарият тадқиқот ва ишланмалар фақат муаммоларнинг бир қисмини қамраб олган бўлиб, мураккаб тузилишдаги трикотаж тўқималарининг асосини ўзгартирганда, турли хомашё ишлатилганда маҳсулот сифатининг ўзгариши, хомашё сарфини бошқариш, технологик кўрсаткичлар ва хусусиятларни башорат қилиш имкониятига эга бўлган янги тўқима ва ассортимент турларини яратиш масалаларига бағишланган илмий изланишлар деярли олиб борилмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилаётган олий таълим муассасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги қуйидаги инновацион лойиҳаларида акс эттирилган: ИК-2013-22 сонли «Икки қаватли трикотаж тўқималарининг янги турларидан фойдаланиб, гигиеник хусусиятлари юқори бўлган трикотаж маҳсулотларини олишнинг ресурстежамкор технологиясини ўзлаштириш» (2013-2014йй.) ва И-2015-2-19 сонли «Юқори киришимли лайкра ипидан фойдаланиб шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган трикотаж тўқималарини олишнинг ресурстежамкор технологиясини ўзлаштириш» (2015-2016йй.).

Тадқиқотнинг мақсади маҳаллий хом ашё асосида янги тузилишга эга бўлган тукли трикотаж тўқималарини олиш ҳисобига трикотаж тўқималарининг сифат кўрсаткичларини яхшилаш ва трикотаж машиналарининг технологик имкониятларини кенгайтиришга йўналтирилган янги технологияни яратишдан иборат.

Белгиланган мақсадга эришиш учун қуйидаги **тадқиқот вазифалари** қўйилган:

ёпқичли, футер ва арқоқли янги тукли трикотаж тўқималарининг тузилиши ва олиниш усулларини ишлаб чиқиш, талаб қилинган хомашё сарфи кўрсаткичларига, хусусиятларига, турли нақш самарасига эришиш ва уларни технологик ҳамда иқтисодий кўрсаткичлари бўйича таққослаш;

трикотаж кўрсаткичларини тўқиш шароитига боғлиқлигини, юзага келиши мумкин бўлган бузилишлар сабабини ва уларни бартараф қилиш, трикотаж матосида нақш ҳосил қилиш усулларини аниқлаш мақсадида трикотаж машиналарида тўқиш жараёнини назарий ва тажрибавий таҳлил қилиш;

ёпқичли тукли трикотаж тўқималарини ишлаб чиқаришда ҳалқа ҳосил қилиш жараёнини назарий тадқиқ этиш ва трикотаж тўқув машиналарида юқори самарадорликка эга бўлган бир томонлама ёпқичли тукли трикотаж олиш усулини ишлаб чиқиш;

тукли трикотаж ишлаб чиқаришда тўқув машиналарида қайта ишлаш учун қўлланиладиган турли иплар хусусиятларини назарий аниқлаш;

хомашё турини тукли трикотажнинг физик-механик хусусиятларига ва технологик кўрсаткичларига таъсир этишини аниқлаш, турли хомашёдан фойдаланиб, тукли трикотаж олиш технологиясини ишлаб чиқиш.

Тадқиқот объекти сифатида ясси ва айлана игнадонли трикотаж машиналари, хомашё турлари, айлана бир ва икки игнадонли машиналарда ишлаб чиқарилган ёпқичли, футерли ва арқоқли тукли трикотаж тўқималар олинган.

Тадқиқот предмети юқори сифат кўрсаткичларига эга бўлган янги тузилишдаги тукли трикотаж тўқималарини олиш усуллари ва воситалари ҳисобланади.

Тадқиқот усуллари. Диссертация ишида назарий жихатдан таҳлил ва синтез қилиш усуллари, ҳалқа ҳосил қилиш жараёнининг тадқиқот усуллари қўлланилган, ҳамда тажрибавий тадқиқотлар ишлаб чиқариш шароитида Pailung (Тайвань), Monarch (АҚШ) русумли трикотаж машиналарида, шунингдек ТТЕСИ қошидаги «CENTEX UZ» аккредитацияланган лабораториянинг замонавий асбоб-ускуналарида ўтказилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

айлана икки игнадонли трикотаж машинасида ёпқичли тукли трикотаж олишнинг янги самарали усули ишлаб чиқилган;

тукли трикотаж тўқималарини ишлаб чиқаришда хомашё сарфини камайтиришнинг технологик ечимлари тавсия этилган;

протяжка ипи узайтирилган арқоқли тукли трикотаж олишнинг янги усули ишлаб чиқилган;

глад тўқимаси асосида икки томонлама тукли трикотажнинг янги тузилишлари ва тўқиш усуллари ишлаб чиқилган;

айлана игнадонли оборот машинасида икки қатламли, ҳалқалари вертикал силжитилмаган ҳосилали глад асосида, ёпқичли тукли трикотаж, ластик 2+2 тўқимаси асосида янги икки томонлама тукли трикотаж тўқима тузилиши ва тўқиш усули, ҳамда икки томонлама футерли тукли трикотаж тўқимасини олиш технологиялари ишлаб чиқилган;

асос ипи сифатида йигирилган ипак ипидан, тукли ип сифатида йигирилган пахта ипидан фойдаланиб, пахта-ипакли тукли трикотаж тўқимасини олиш технологияси ишлаб чиқилган;

ҳалқа ҳосил қилиш жараёнида асос ва тукли иплар орасидаги ишқаланиш кучини ва эски ҳалқани тортиш кучини ҳисобга олган ҳолда, тукли ип таранглигини янги ҳисоблаш усули таклиф этилган.

Тадқиқотнинг амалий натижаси қуйидагилардан иборат:

назарий ва тажрибавий тадқиқотлар асосида айлана игнадонли машиналарда тукли трикотаж тўқималарини олиш усули такомил-лаштирилган;

юқори физик-механик ва харидоргирлик хусусиятларига эга бўлган бир ва икки томонлама ёпқичли, футерли ва арқоқли тукли трикотаж тўқималарнинг янги тузилиши ва уларни тўқиш усуллари ишлаб чиқилган;

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

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

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти ёпқичли, футерли ва арқоқли янги тукли тўқима турларини олиш усуллари яратиш, трикотаж тўқув машиналарида тукли трикотаж тўқимасини ишлаб чиқаришда қўлланиладиган турли хил ип ва шикастланиш механикаси асосида йиғирилган ипларнинг хусусиятини аналитик усулда аниқлашдан иборат.

Диссертация натижаларининг амалий аҳамияти юқори сифат кўрсаткичларига эга бўлган, гигиеник ва харидоргирлик хусусиятлари яхшиланган янги ёпқичли, футерли ва арқоқли тукли трикотаж тўқималари тавсия қилиш, айлана икки игнадонли машиналарда янги ёпқичли тукли трикотаж тўқималарини олишнинг юқори самарали усулини ишлаб чиқиш, асос ипи сифатида йиғирилган ипак ипидан, тукли ип сифатида йиғирилган пахта ипидан фойдаланиб, пахта-ипакли тукли трикотаж тўқимасини олиш технологияси таклиф этишдан иборат.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Яратилган икки томонлама тукли трикотажнинг янги тузилишлари ва тўқиш усуллари, протяжка ипи узайтирилган арқоқли, айлана икки игнадонли трикотаж машинасида ёпқичли тукли трикотаж олиш усуллари асосида ишлаб чиқилган трикотаж тўқималарига Ўзбекистон Интеллектуал мулк агентлигининг «Бир қаватли кўндалангига тўқилган тукли трикотаж тўқимасини икки игнадонли тўқув машинасида тўқиш усули» (№ІАР 04717 – 2013й. №6), «Протяжкаси узайтирилган арқоқли тукли трикотаж тўқимасини олиш усули» (№ІАР 04716 – 2013й. №6), «Икки томонли тукли трикотаж тўқимасини олиш усули» (№ІАР 04715 – 2013й. №6) ихтироларига патентлар олинган ва бу маҳаллий хомашё асосида импорт ўрнини босувчи янги маҳсулот турини яратиш имконини берган;

диссертацияда олинган илмий натижалар трикотаж ишлаб чиқариш корхоналарида, жумладан, “UZTEX Chirchik” МЧЖ қўшма корхонаси, “RENTAL CAR SERVIS” МЧЖ корхонаси, “ALKIM TEKSTIL” МЧЖ чет эл корхонаси, “BF TEXTILE Production” МЧЖ чет эл корхонасида тасдиқланган технологик регламент асосида жорий қилинган (“Ўзбекенгилсаноат”

Акциядорлик компаниясининг 2015 йил 23 сентябрдаги 526-сон маълумотномаси). 1000 кг йигирилган пахта ипи қайта ишлангандаги ҳомашё тежаш ҳисобига иқтисодий самара 2015 йил нархларида 677 минг сўмни ташкил қилади.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси.Тадқиқот натижалари 37 дан ортиқ халқаро ва республика миқёсидаги илмий-амалий анжуманларда, жумладан: «ПРОГРЕСС-2013» (Россия Федерацияси, Иваново, 2013й.); «XXI-асрда тўқимчилик, кийим, пойабзал, шахсий ҳимоя воситалари» (Россия Федерацияси, Шахта, 2013й.); «Ёш олимлар - келажакдаги машина қуриш ва қурилиш асоси» (Россия Федерацияси, Курск, 2014й.); «Озиқ-овқат, енгил саноат маҳсулотлари ва меҳмондўстлик индустриясини инновацион ривожлантириш» (Қозоғистон Республикаси, Алмата, 2012й.) халқаро илмий-амалий анжуманларида муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича 52 та илмий иш, шу жумладан, 20 та илмий журналларда мақолалар чоп этилган ва 4 та Ўзбекистон Республикаси патенти олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, олтита боб, хулоса ва таклифлар, 182 та фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг умумий ҳажми 212 саҳифа, 112 та расм ва 16 та жадваллардан иборат.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, мақсади ва вазифалари, шунингдек, тадқиқот объекти ва предмети шакллантирилган, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларни ривожлантиришнинг муҳим йўналишларига мослиги келтирилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалар баён этилган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти ёритилган, тадқиқот натижаларини амалиётга қўллаган муассасалар, эълон қилинган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумот берилган.

Диссертациянинг биринчи **“Тукли трикотаж тўқималарининг мавжуд турларига оид тахлилий шарҳ”** бобида адабиёт манбаларининг тахлилига, хусусан кўплаб олимларнинг трикотаж тўқималарининг технологик кўрсаткичлари ва физик-механик хусусиятларини яхшилашга, трикотаж технологиясини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари ўрганилган.

Тукли трикотаж тўқималарининг физик-механик хусусиятлари, тузилиши ва нақш самараси бирга қўшилганлиги сабабли, уларни ишлаб чиқариш техника ва технологияси мунтазам равишда такомиллаштириб борилмоқда. Ҳозирги кунда техника, экология, тиббиётда турли муаммоларни ечиш мақсадида, кундалик турмушда фойдаланиладиган кийимларни тайёрлашда ҳам, юқори харидоргирлик талабига жавоб берадиган ушбу трикотаж тўқима ассортиментларидан самарали фойдаланилмоқда.

Ўзбекистон трикотаж ишлаб чиқариш корхоналарида турли русумли замонавий айлана ва ясси игнадонли трикотаж машиналари ўрнатилган. Уларнинг кўпчилиги кенг қўламли технологик имкониятларга эга, лекин корхона шароитида кўпинча машиналарнинг бу имкониятларидан тўлиқ фойдаланилмаяпти. Тукли трикотаж тўқимасидан трикотаж маҳсулотларини олишда кўпинча импорт ҳомашёсидан фойдаланилмоқда, ишлаб чиқарилаётган ассортимент сифат кўрсаткичларини яхшилайдиган, шу билан бир қаторда маҳсулот бирлигига нисбатан ҳомашё сарфини камайтириш имконини берадиган маҳаллий ҳом ашёдан самарали фойдаланилмаяпти.

Шу билан боғлиқ бўлган ҳолда, ҳомашё сарфи камайтирилган, юқори шакл сақлаш хусусиятига, рационал тузилишга эга бўлган, физик-механик ва гигиеник хусусиятлари яхшиланган ёпқичли, футерли ва арқоқли тукли трикотаж тўқимасини олиш усулини такомиллаштириш, юқорида келтирилган муаммонинг тўлиқ ечимини топиш зарурияти ушбу илмий тадқиқотнинг долзарб вазифаларидан бири бўлиб ҳисобланади.

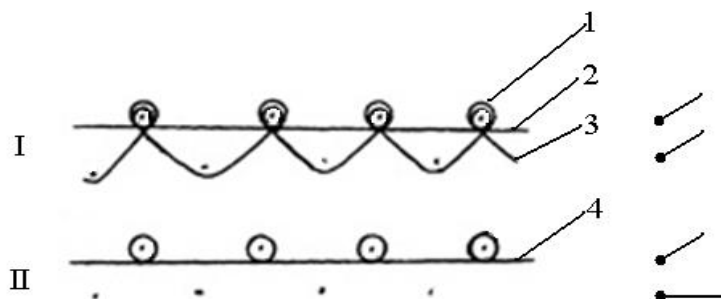
Диссертациянинг иккинчи **“Айлана икки игнадонли машиналарда юқори самарали ёпқичли тукли трикотаж технологиясини яратиш”** бобида олиб борилган тадқиқот натижалари ҳамда глад асосида тукли трикотаж тўқимасини олишда ҳалқа ҳосил қилиш жараёнининг ишончлигини ва айлана

игнадонли машинанинг иш унумдорлигини оширадиган технология асосини яратиш бўйича маълумотлар келтирилган.

Тақдим этилаётган тукли трикотаж ишлаб чиқариш усулида битта тўқима раппортини олиш учун учта ҳалқа ҳосил қилиш тизими ўрнига, иккита тизимдан фойдаланилади.

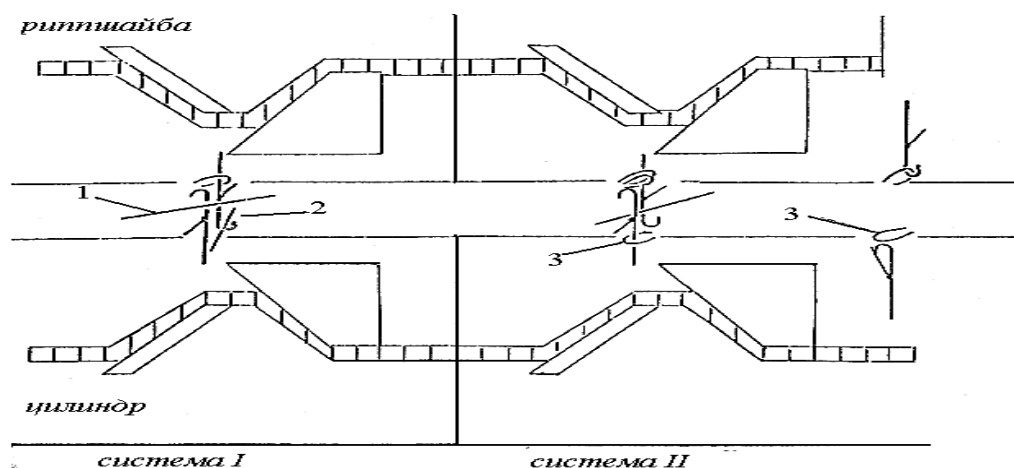
1-расмда тукли трикотажни тўқиш жараёнининг графикли ёзуви, 2-расмда машина тизимидаги тўқиш жараёни бўйича игналар ҳолати ва ҳалқа ҳосил қилиш тизимининг чизмаси келтирилган.

Биринчи тизимда цилиндр ва риппшайба игналарига тукли ип 1 қўйилади ва бир вақтнинг ўзида асос ипи 2 риппшайба игналарига қўйилади (1, 2-расм).



1-расм. Тукли трикотажни тўқиш жараёнининг графикли ёзуви

Цилиндр игналари пастга ҳаракатланиб, тукли ярим ҳалқаларни эгади, риппшайба игналарида эса – иккита ипдан 1, 2 ёпиқ ҳалқалар шаклланади. Иккинчи тизимда риппшайба игналари иккинчи асос ипи 4 дан ҳалқалар қаторини тўқийди, цилиндр игналари юқорига ва пастга ҳаракатланиб, ўзидаги тукли протяжкани ташлайди. Цилиндр игналари иккинчи асос ипини илиб олмаслиги учун у цилиндр игналарининг орқа томонига риппшайба игналарига қўйилади.

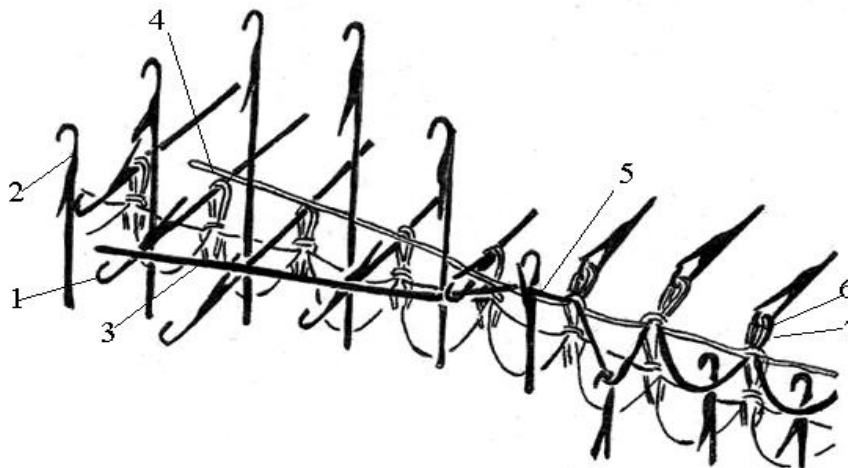


2-расм. Тукли трикотаж тўқимасини олиш жараёни бўйича игналар ҳолати ва ҳалқа ҳосил қилиш тизимининг чизмаси

Тукли трикотажни ишлаб чиқаришда таклиф этилаётган технологиядан фойдаланиш ҳисобига машина иш унумдорлигини 30% га оширишга эришилади.

Тукли трикотаж тўқимаси қалинлигини ошириш бўйича олиб борилган илмий тадқиқот ишлари натижаларига кўра трикотаж қалинлигини ошириш иккита йўналиш бўйича олиб борилган. Биринчи йўналиш бўйича трикотаж қалинлиги бир томонлама тукли трикотажни тук баландлигини ошириш ҳисобига, иккинчи йўналиш бўйича – икки томонлама тукли трикотаж тўқимасини ишлаб чиқариш ҳисобига амалга оширилган.

Тукли трикотаж тўқималарининг тукли протяжка ипини узайтириш усулининг таҳлили шуни кўрсатдики, бунда цилиндрга нисбатан дискни кўтариш ва тукли ипларни цилиндр игналарида эгиш ҳисобига тукли протяжкаларнинг максимал узунлигига эришиш мумкин.



3-расм. Цилиндрга нисбатан дискни кўтариш ҳисобига тукли протяжкалар узунлигини ошириш усули

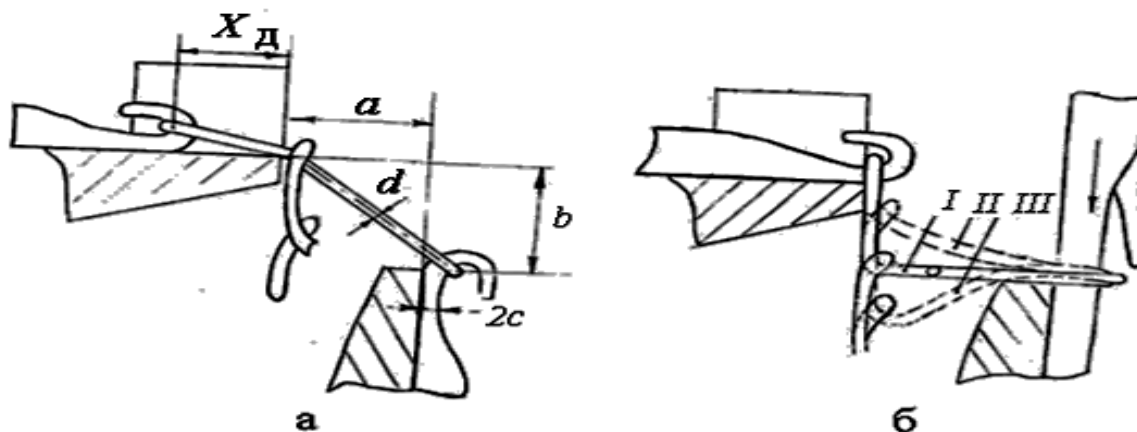
Мазкур усул 3-расмда изоҳлаб берилган. Диск игналари 1 ва цилиндр игналари 2 тугаллаш операциясини амалга ошириш учун бир вақтнинг ўзида ишга туширилади. Иккала гуруҳ игналари илғаги остига ип 3 қўйилади. Шу вақтнинг ўзида ип 4 цилиндр игналари 2 орқа томонидан диск игналари 1 илғаги остига қўйилади. Цилиндр игналарида эски халқалар мавжуд бўлмаганлиги сабабли, улар тукли халқа протяжкалар 5 ни ҳосил қилади. Цилиндрга нисбатан диск ҳолатини ростлаш йўли орқали тукли халқа протяжкалари узунлигини ўзгартириш мумкин. Бу усулда протяжка 5 ни игна 2 дан ташлаш учун маҳсус тизим талаб қилинади.

Чизма таҳлили асосида тукли протяжка ипи узунлиги қуйидагиларга тенг:

$$l = 0,5\pi(d + 2r) + 2\sqrt{(a + r)^2 + (0,5T - r - 0,5d)^2 + b^2}$$

бу ерда b —диск игнаси орқасидан то цилиндрнинг отбой тишларигача бўлган масофа (4,а-расм).

10-класс машина учун оралиқ масофа $b=3$ мм бўлган ҳолатда, $r=0,3$ мм бўлганда, протяжка узунлиги $l \approx 9,7$ мм га тенг бўлади, оралиқ масофа $b=6$ мм бўлган ҳолатда эса протяжка узунлиги $l \approx 14,5$ мм дан иборат бўлади.



4-расм. Тукли протяжкадаги ип узунлигини аниқлаш чизмаси

Тизимда тукли ҳалқа протяжкаларини цилиндр игналаридан ташлаш учун диск игналари йўналтирувчи клинда ҳаракатланади, уларда ҳалқалар вертикал текисликда жойлашади ва тортиш кучи таъсири остида бўлади (4,б-расм).

Диссертациянинг учинчи **“Тукли трикотаж тўқимасини ишлаб чиқаришда маҳаллий хомашёдан самарали фойдаланиш йўллари”** бобида олиб борилган тадқиқот натижалари баён этилган.

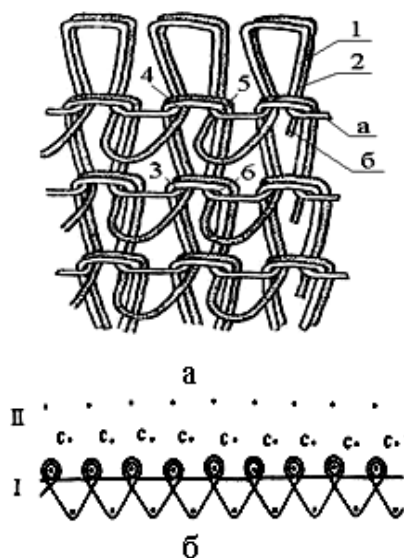
Трикотаж маҳсулотларининг сифат кўрсаткичларини аниқлашда йиғирилган ипнинг сифати муҳим аҳамият касб этади. Барча маҳсулотларнинг 70% сифат кўрсаткичлари трикотаж маҳсулотларини ишлаб чиқарилишида қўлланиладиган йиғирилган ип сифат кўрсаткичларига боғлиқ бўлади. Йиғирилган ип табиий, синтетик ва сунъий толалардан таркиб топган бўлиши мумкин.

Янги усулда олинган тукли трикотаж маҳсулотлари кўрсаткичлари бўйича олиб борилган таҳлил натижаларидан маълум бўлдики, бунда турли усуллардан фойдаланиб, тукли трикотажнинг юза зичлигини камайтириш мумкин. Асос тўқима тузилишини ўзгартириш, бир тўқимани ўзида турли тукли трикотаж тўқималаридан, чизиқли зичлиги кам бўлган йиғирилган иплардан фойдаланиш ҳисобига трикотажнинг юза зичлигини камайтириш усуллари энг самарали усуллар бўлиб ҳисобланади. Мазкур усуллардан фойдаланиш ҳисобига хомашё сарфини ва трикотаж тўқимасининг юза зичлигини 1,5-2 маротаба камайтириш, ҳажм зичлигини эса 15-20% га камайтириш мумкин. Бунда трикотаж тўқимасининг ташқи кўриниши ва сифат кўрсаткичлари сақланиб қолади.

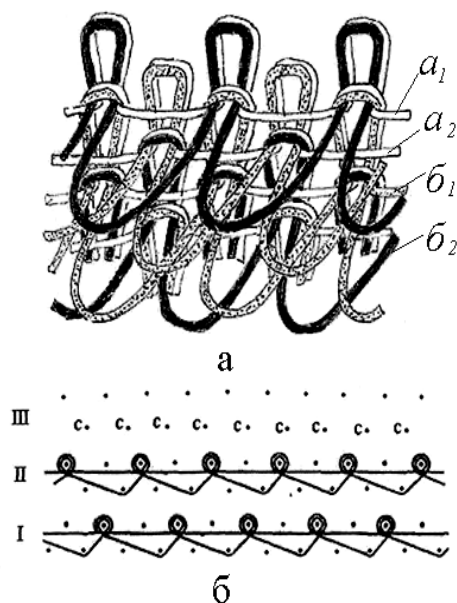
Трикотаж ишлаб чиқариш корхоналарида глад тўқимаси асосида олинган тукли трикотаж тўқимаси кенг қўламда тарқалган (5-расм).

Эгиш операцияси жараёнида тукли ип сиқилиб қолишини камайтириш мақсадида тукли трикотаж тўқимасини ҳосилали глад асосида ишлаб чиқариш тавсия этилади. Тукли трикотажни ҳосилали глад асосида олинганда асос ва тукли ипларни эгувчи игналар сони икки маротаба камаяди.

Бунинг натижасида эгиш жараёнида ип сиқилиб қолиши бартараф этилади. Бу турдаги трикотаж тўқимасининг тузилиши ва графикли ёзуви 6-расмда тасвирланган.



5-расм. Глад асосида олинган тукли трикотажд тўқимасининг тузилиши ва графикли ёзуви



6-расм. Ҳосилали глад асосида олинган тукли трикотажд тўқимасининг тузилиши ва графикли ёзуви

Хомашё сарфини камайтириш ва тукли трикотажд тўқимасининг шакл сақлаш хусусиятини ошириш мақсадида тукли трикотажднинг ҳалқаларини вертикал бўйича силжитилмаган ҳосилали глад тўқимаси асосида олиш тавсия этилади.

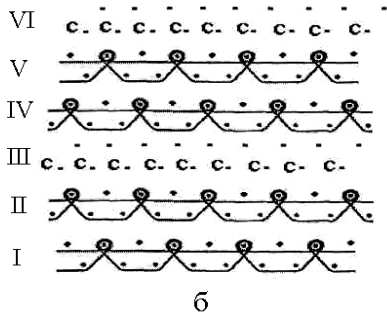
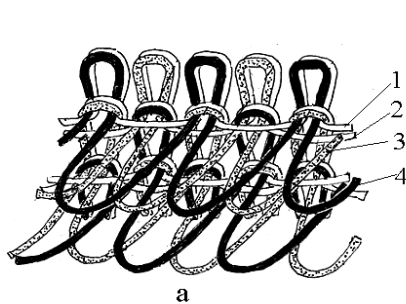
Ҳалқалари вертикал бўйича силжитилмаган ҳосилали глад асосида олинган тукли трикотажд тўқимасининг тузилиши ва графикли ёзуви 7-расмда тасвирланган.

Трикотажднинг юзасида асос ҳалқалари сонига нисбатан тукли ҳалқалар сонини икки марта камайтириш ҳисобига хомашё сарфини янада камайтиришга эришиш мумкин (8-расм).

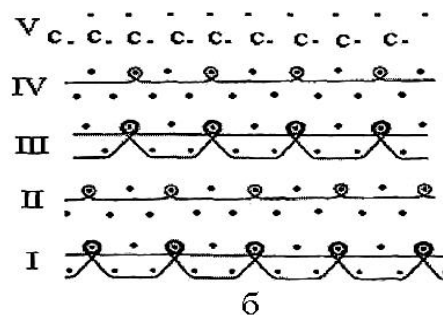
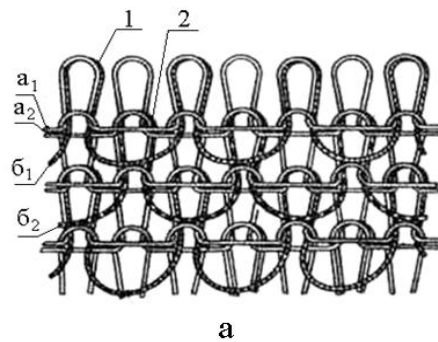
Тукли трикотажд тўқимасини ишлаб чиқариш учун асос ипи сифатида чизиқли зичлиги 16 текс бўлган полиэфир ипидан, тукли ип сифатида эса чизиқли зичлиги 31 текс х 2 бўлган полиакрилонитрил ипидан фойдаланилди. Тукли трикотажд тўқимасининг технологик кўрсаткичлари ва физик-механик хусусиятлари аниқланди.

Технологик кўрсаткичлар тадқиқоти натижаларидан маълум бўлдики, трикотаждни ҳажмий зичлиги бўйича ўзаро солиштирилганда ҳалқалари вертикал бўйича силжитилмаган ҳосилали глад асосида олинган тукли трикотажд тўқимаси энг кам ҳажмий зичликка эга бўлди, бу ерда тукли ҳалқалар сони асос ҳалқалари сонига нисбатан икки маротаба кам.

Тукли трикотажд тўқималаринининг физик-механик хусусиятларининг тадқиқоти шуни кўрсатдики, бунда янги турдаги тукли трикотажд тўқималарининг пишиқлиги юқори, бўйламаси ва эни бўйича узилишдаги узайиши, ҳамда қайтмас деформация каби кўрсаткичлари кам эканлиги маълум бўлди.



**7-расм. Ҳалқалари вертикал
силжитилмаган ҳосилали глад асосида
олинган тукли трикотажд тўқимасининг
тузилиши ва графикли ёзуви**



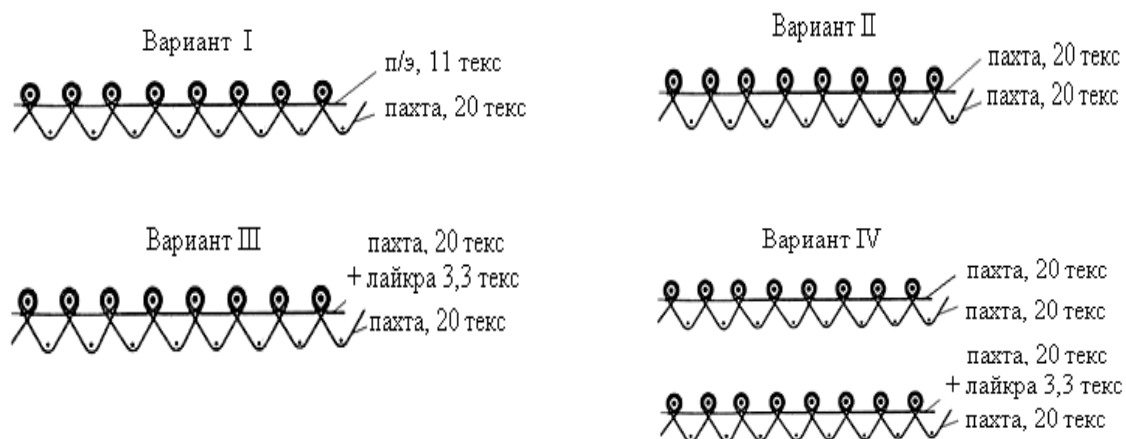
**8-расм. Трикотаж юза бирлигида
тукли протяжкалар сони камайтирилган
тукли трикотаж тўқимасининг тузилиши
ва графикли ёзуви**

Кўпинча шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган устки кийимлар учун мўлжалланган ёпқичли тукли трикотаж тўқимасини олишда асос ипи сифатида полиэстер ипидан фойдаланилади. Бизга маълумки полиэстер ипи қўлланилганда трикотаж тўқимасининг гигиеник хусусиятлари камаяди. Шу билан бир қаторда полиэстер ипидан асос ипи сифатида, пахта ипидан эса тукли ип сифатида фойдаланилганда, бўяш жараёнида қийинчиликлар юзага келади, чунки турли хомашёга турли бўяш режими талаб қилинади ва бўялган тўқиманинг ранги хар-хил тусда, нуқсонли бўлиб қолиши мумкин.

Шу сабабли трикотаж структурасига юқори киришимли лайкра ипини киритиш ҳисобига тукли трикотажнинг шакл сақлаш хусусиятини ошириш йўналишида илмий тадқиқот ишлари олиб борилди. Таклиф қилинаётган тукли трикотаж тўқимасининг графикли ёзуви 9-расмда кўрсатилган. Бунда лайкра ипи асос ипига қўшиб биргаликда тўқилади.

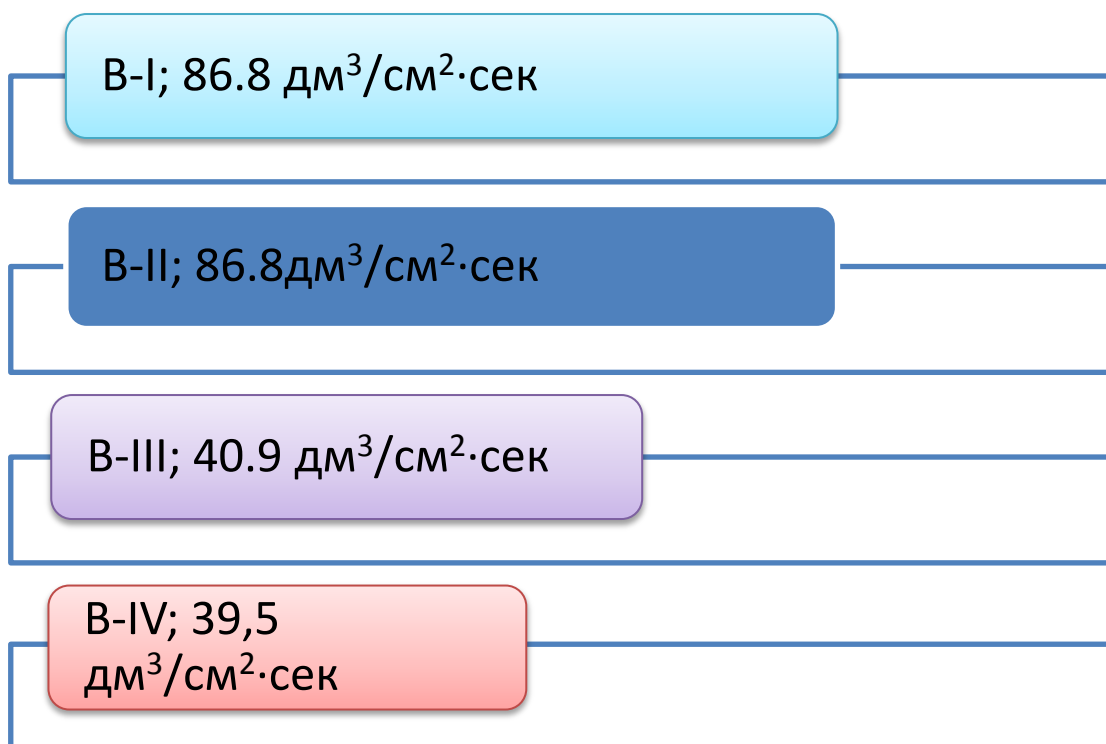
Тукли трикотаж тўқимасини ишлаб чиқаришда лайкра ипидан фойдаланишнинг афзаллиги шундан иборатки, бунда лайкра ипи чўзилгандан сўнг дастлабки ҳолатига қайта олиши эвазига тукли трикотаж тўқимаси юқори шакл сақлаш хусусиятига эга бўлиши, лайкра ипининг ингичкалиги ҳисобига енгиллаштирилган трикотаж тўқима олиш имконияти мавжудлиги ва тўқима юзасида ип кўринмаслиги каби унинг ўзига хос хусусиятлари ҳисобланади.

Ички, устки ва спорт буюмларини тайёрлаш учун мўлжалланган Pailung (Тайвань) русумли айлана игнадонли трикотаж тўқув машиналаридан фойдаланилган ҳолда тукли трикотаж тўқимасининг намуналари ишлаб чиқарилди.



9-расм. Тукли трикотаж тўқимасининг графикли ёзуви

Яратилган янги трикотаж матоларининг технологик кўрсаткичлари ва физик-механик хусусиятлари аниқланди. Тукли трикотаж тўқималарининг физик-механик хусусиятлари таҳлили шуни кўрсатдики, бунда тукли трикотаж тўқимаси таркибига лайкра ипи киритилган III ва IV вариант намуналарининг ҳаво ўтказувчанлик кўрсаткичлари кам (10-расм), янги тўқиманинг иссиқлик сақлаш хусусиятлари юқори, ишқаланишга чидамлилиги (11-расм) ва қайтар деформация улуши (12-расм) катта эканлиги маълум бўлди.



10-расм. Тукли трикотаж тўқимасининг ҳаво ўтказувчанлиги

B-I; 49.6 минг. айл.

B-II; 58.6 минг. айл.

B-III; 71.8 минг. айл.

B-IV; 66.1 минг. айл.

Бүйига	Энига
В-I; 79%	В-I; 82%
В-II; 81.5%	В-II; 79.7%
В-III; 87%	В-III; 88%
В-IV; 83%	В-IV; 87%

18

$$\{\exp[\mu(2\alpha_\beta + \alpha_\gamma + \alpha_H) + \mu_1\alpha] - \exp[\mu(\alpha_\beta + \alpha_\gamma + \alpha_H)]\}\sin\beta - \{\exp[\mu(2\alpha_\gamma + 2\alpha_\beta + \alpha_H) + \mu_1\alpha] - \exp(\mu\alpha_\gamma)\}\sin\gamma - P/T_0 = 0$$

1-жадвалда $\alpha = 45^\circ$ бўлганда β , $h = h/l$ ва $P = P/T_0$ ларнинг қийматлари берилган.

1-жадвал

$\bar{P} = P/T_0$	0,05	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,14
$\beta(\text{град})$	32	41,5	51,8	61,5	71,2	81	90
$\bar{h} = h/l$	0,127	0,136	0,144	0,150	0,155	0,160	0,164

Қайта ишлашда ип хусусиятларини башорат қилиш учун қайта ишлаш шароитига боғлиқ бўлган ҳолда ипнинг пишиқлик захирасини тавсифлайдиган қандайдир микдорий кўрсаткич киритиш талаб қилинади.

Бундай кўрсаткич сифатида намунада йиғилиб қолган дастлабки кучланиш пайтида “0” га тенг ва ип емирилиши пайтида “1” га тенг бўлган шикастланиш даражасини тавсифлайдиган шикастланиш функцияси хизмат қилиши мумкин. Яъни $\omega(0)=0$ ва $\omega(t_0)=1$, бу ерда t_0 - дастлабки юкланишдан то емирилишгача бўлган вақт.

Одатда $\omega(t)$ функциянинг қиймати $0 \leq \omega(t) \leq 1$ чегарада ётади. Қайта ишлаш жараёнида вужудга келадиган ип шикастланиш функцияси қийматининг микдори бўйича мазкур жараёнда ип қанчалик емирилганлиги ва пишиқлик захираси яна қанча қолганлиги ҳақида мулоҳаза юритиш мумкин.

Ҳозирги пайтда пишиқликнинг бир неча мезонлари мавжуд. Мазкур ишда тўқиш жараёнида йиғирилган ипга куч таъсир этаётганида унинг пишиқлигини ҳисоблаш учун аналитик усуллар ёрдамида масаланинг ечимини топиш мақсадида Бейли мезони танланди.

Бу ҳолатда шикастланганлик функциясини қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$\omega(t) = \int_0^t \frac{dt}{t_*[\sigma(t)]}; \quad (1)$$

бу ерда: $t_*[\sigma(t)] = B \cdot \sigma^{-\epsilon}$ - чидамлилиқнинг даражали қонуни.

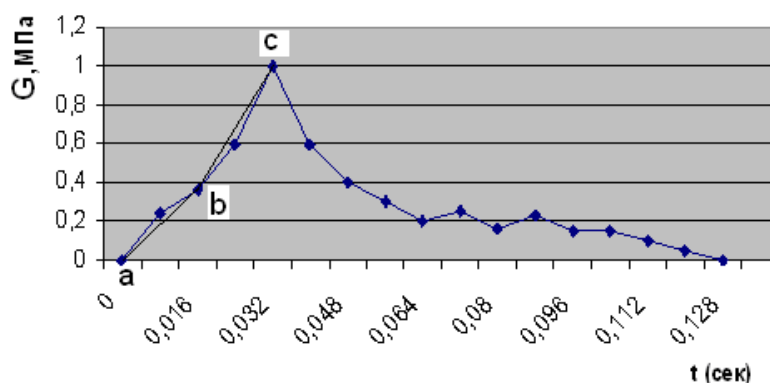
Ҳалқа ҳосил қилиш жараёнида ип юкланишини аниқлашга йўналтирилган экспериментал тадқиқотлар натижасида юкланиш эгри чизигидаги энг хавфли майдон қуйидаги кўринишга эга эканлиги маълум бўлди (13- расм).

Эгри чизикни аналитик кўринишда ифодалаш мақсадида, уни иккита av ва bc тўғри чизикни аппроксимациялаш имконига эга бўлган иккита майдонга ажратамиз. Бу участкаларда юкланиш келтирилган чизмага кўра юкланиш циклига мос равишда қуйидагича бўлиши мумкин:

$$\omega = \omega_1 = \frac{1}{k_1} \frac{(k_1 t)^{(b+1)}}{B(b+1)}, \quad 0 < t < t_1, \quad (2)$$

$$\omega = \omega_2 = \omega_1(t_1) + \frac{[\sigma_n + k_2 t]^{(b+1)} - [\sigma_n + k_2 t_2]^{(b+1)}}{k_2 B(b+1)}, \quad t_1 < t < t_2 \quad (3)$$

Ҳисоблаш натижалари таҳлилилу шуни кўрсатадики, В кўрсаткичнинг ҳар бир қиймати учун b кўрсаткичнинг минимал қиймати мавжуд бўлиб, бунда шикастланиш функцияси $\omega=1$ қийматга эга бўлади. В=0,05 бўлганда b=-0,943 бўлади, В=0,1 бўлганда b=-0,53 бўлади. В кўрсаткичнинг қиймати ўсиши билан $\omega=1$ га эга бўлган b ҳам ўсиб боради.



13-рasm. Ҳалқа ҳосил қилиш жараёнидаги ип юкланишининг вақт бўйича ўзгариш графиги

Юкланиш эгри чизигини тўғри чизиққа аппроксимацияланганда ипнинг шикастланиш вақти t_p формуласи олинди:

$$\bar{t}_p = a_0 + a\bar{\sigma}_0, \quad 0 < t < t_2 \quad (4)$$

$$\text{бу ерда } \bar{t}_p = \ln t_p, \quad \bar{\sigma}_0 = \ln \sigma_0, \quad a_0 = \frac{1}{b+1} \ln[B(b+1)], \quad a = -\frac{b}{b+1}.$$

(4) тенглама вақт t_p ва кучланиш σ_0 логарифмлари орасидаги боғлиқликни кўрсатиш имконияти мавжудлигини билдиради.

Агар t_p ва σ_0 ўртасида тажриба йўли билан ўрнатилган чизиқли регрессия мавжуд бўлса (логарифмик бирликларда) (4) формуладаги b ва В кўрсаткичларни топиш учун қуйидагилардан фойдаланиш мумкин:

$$B = (a+1) \exp\left(\frac{a_0}{a+1}\right), \quad b = -\frac{a}{a+1}, \quad (5)$$

Тадқиқот учун уч турдаги ип танланди: пахта калава ипи 31 текс х 2, ярим жун ипи 31 текс х 2, ПАН ипи 31 текс х 2. Тадқиқотлар UTS – 100 асбобида ўтказилди. UTS-TESTSYSTEME (Германия) асбоби янги замонавий автоматик асбоб бўлиб, микропроцессор билан таъминланган, турли хилдаги хомашёлар билан ишлаш имкониятига эга, шу билан бирга тадқиқот натижаларини

дисплей экранига ёки принтерга узатиш имкониятига эга. Юқорида келтирилган ип турларининг ўтача кўндаланг кесими ва тадқиқот учун зарур бўлган бошқа кўрсаткичлари аниқланди. Тажириба натижаларига кўра кичик квадратлар усули ёрдамида регрессия тенгламаси коэффицентлари ҳисоблаб топилди.

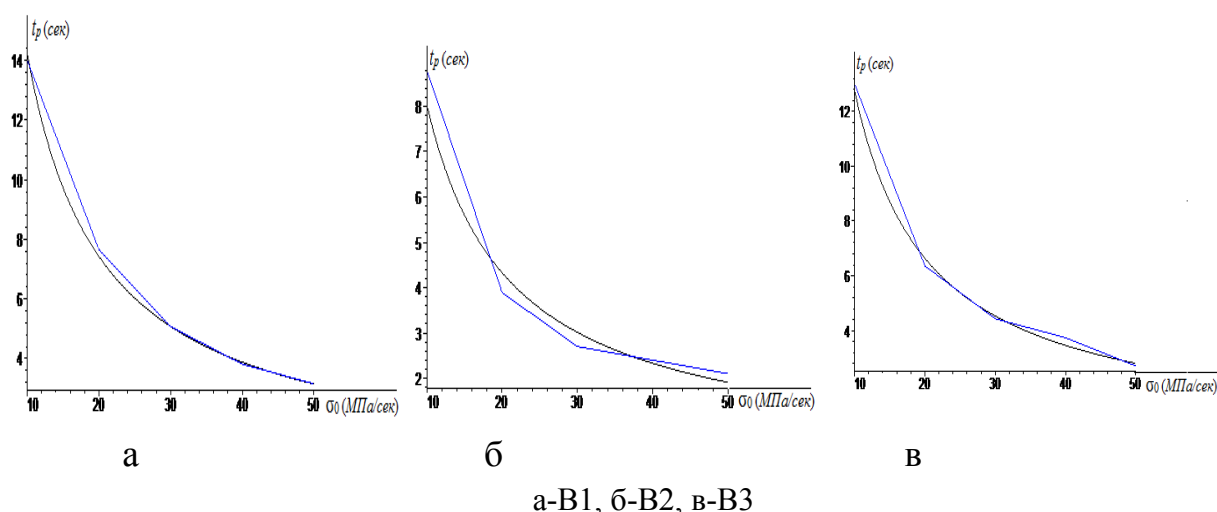
2-жадвалда турли юкланиш тезлигида намуналар чидамлилигининг ўртача қиймати келтирилган.

2-жадвал

Турли юкланиш тезлигида намуналар чидамлилигининг ўртача қиймати

Юкланиш тезлиги σ_{0i} , МПа/сек		Намуна					
		I		II		III	
σ_{0i}	$\bar{\sigma}_{0i} = \ln \sigma_{0i}$	t_p	$\bar{t}_p = \ln t_p$	t_p	$\bar{t}_p = \ln t_p$	t_p	$\bar{t}_p = \ln t_p$
10	2.30258	14,01	2,63977	8,80	2,174175	13,0	2,56495
20	2.99573	7,65	2,03470	3,89	1,35841	6,36	1,85003
30	3.40119	5,07	1,6233	2,40	0,87547	4,43	1,48340
40	3.68887	3,81	1,33763	2,70	0,99325	3,74	1,31908
50	3.91202	3,15	1,14740	2,10	0,74194	2,71	0,99695

14-расмда В-1, В-2 ва В-3 учун турлича юкланиш тезлигида намунанинг мустаҳкамлиги ўзгариши келтирилган.

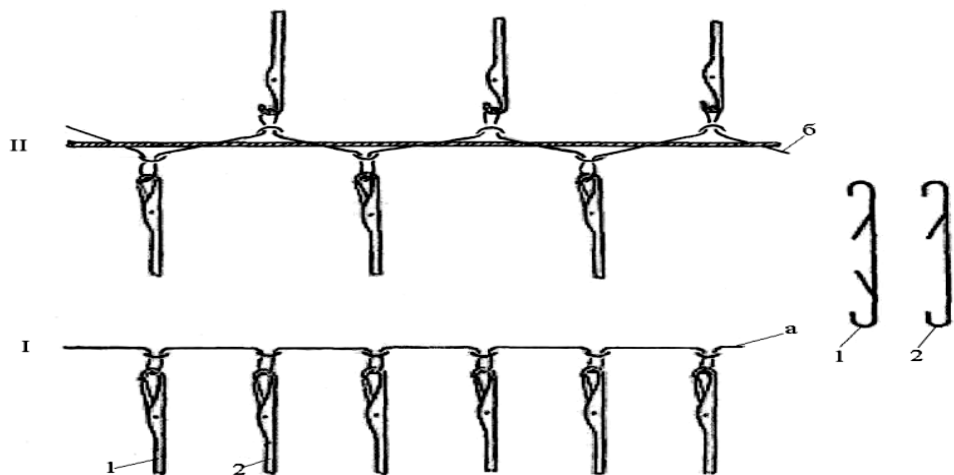


14-расм. Юкланишнинг турли тезлигида намунанинг мустаҳкамлиги

Бешинчи боб “Арқоқли тукли трикотаж олиш технологиясини яратиш” мавзусига бағишланган бўлиб, унда глад тўқимаси асосида олинган арқоқли тукли трикотаж тўқимасини олиш усулини осонлаштириш ва машинанинг иш унумдорлигини ошириш мақсадида, бу трикотаж тўқимасини икки игнадонли машинада тўқишнинг янги усули ишлаб чиқилди.

Таклиф қилинаётган усулда трикотаж тўқимаси айлана игнадонли оборот машинасида қуйидагича олинади.

I-тизимда пастки цилиндрнинг 1 ва 2 игналарига *a* ип қўйилади ва ундан глад қатори тўқилади (15-расм).



15-расм. Глад тўқимаси асосида олинган арқоқли тукли трикотаж тўқимасини ишлаб чиқариш жараёни

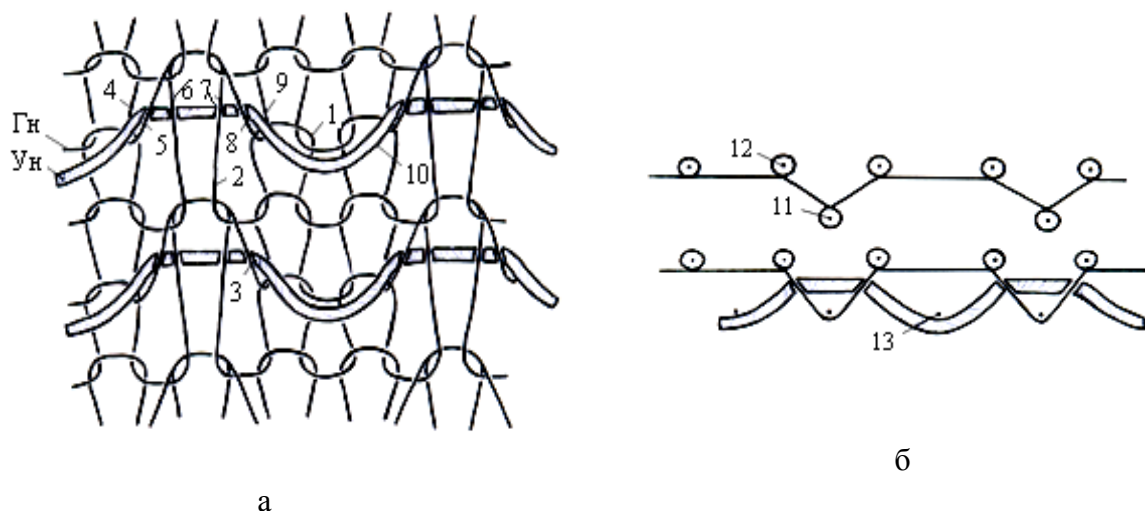
II-тизимда пастки цилиндр игналари юқори цилиндрга битта игна оралатиб (бошқача комбинацияда ҳам бўлиши мумкин) узатилади, ва бу тизимда игналарга ип қўйилмайди. Ҳалқа ташлашнинг олдини олиш учун ушбу игналарнинг пастки бошчасидан тилчалар синдириб олинади. Сўнгра I-тизимда пастки ва юқоридаги цилиндр игналаридаги ҳалқалар орасига *б* арқоқ ипи қўйилади.

III-тизимда (у расмда белгиланмаган) юқори цилиндр игналари қайтадан пастки цилиндрга узатилади, ва бу тизимда, худди I-тизим каби пастки цилиндр игналари глад қаторини шакллантиради.

Трикотаж тўқимасининг битта қатори иккита ҳалқа ҳосил қилиш тизимида амалга оширилади. Такдим этилаётган усулда машинанинг конструкциясига катта ўзгартиришлар киритилиши талаб қилинмайди, уни амалга ошириш учун айлана игнадонли оборот машинасида арқоқ ипини қўйиш учун қўшимча ип юритгични ўрнатиш ва арқоқ ипи қўйилиши раппортига мувофиқ айрим игналарнинг битта бошидаги тилчасини синдириб олиш билан кифояланиш мумкин.

Тўлиқ бўлмаган ластик тўқимаси асосида арқоқли тукли трикотаж тўқима олиш усулини осонлаштириш мақсадида икки игнадонли машинада қўшимча элементлардан фойдаланиб, протяжкालари узайтирилган арқоқли тукли трикотаж тўқимасини олиш усули ишлаб чиқилди.

Айлана игнадонли ластик машинасида протяжкालари узайтирилган арқоқли тукли трикотаж тўқимасини олиш жараёни тўртта ҳалқа ҳосил қилиш тизимида амалга оширилади. Янги яратилган протяжкालари узайтирилган арқоқли тукли трикотаж тузилиши ва графикли ёзуви 16-расмда кўрсатилган.



а
16-расм. Протяжкалари узайтирилган арқоқли тукли трикотаж тузилиши ва графикли ёзуви

Протяжкалари узайтирилган арқоқли тукли трикотаж тўқимаси (16,а-расм) оддий узунликдаги 1 орқа ҳалқалардан, 2 узайтирилган олд ҳалқалардан, Γ_n асос ипидан ҳосил бўлган 3 пресс наброскаларидан таркиб топган. $У_n$ арқоқ иплари асос ҳалқа қатори узунлиги бўйлаб, олд ва орқа ҳалқалар орасига қўйилади ва трикотажнинг олд томонида ҳалқа устунчалари бўлмаган участкада қўшимча элементлар (игналар) ёрдамида 10 узайтирилган тукли протяжкалар ҳосил қилади. Арқоқ ипи ҳалқа устунчалари, шунингдек ҳалқалар ва наброскалар орасида жойлашади, шу билан бир қаторда 4-5-6 ва 7-8-9 асос ипи участкаларида пухта маҳкамланади. 10 тукли прояска нақш раппортига боғлиқ бўлган ҳолда матода битта ёки иккита игна оралатиб жойлашган бўлиши мумкин (16- расм).

Шундай қилиб, таклиф этилган протяжкалари узайтирилган тукли трикотаж тўқимасини олишнинг янги усулида протяжкалар узунлигини ўзгартириш ва арқоқ ипини пухта маҳкамланишини таъминлаш имконияти мавжуд. Олинган янги тузилишдаги тукли трикотаж тўқимаси юқори физик-механик хусусиятларга ва кўркам ташқи кўринишга эга. Тукли трикотаж тўқимасидан болалар ва устки трикотаж кийимларини тайёрлашда фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Арқоқли тукли трикотаж тўқимасининг иссиқлик сақлаш хусусиятларини ошириш мақсадида икки қатламли тўқима асосида протяжкалари узайтирилган арқоқли тукли трикотаж тўқимасини олиш технологияси ишлаб чиқилди.

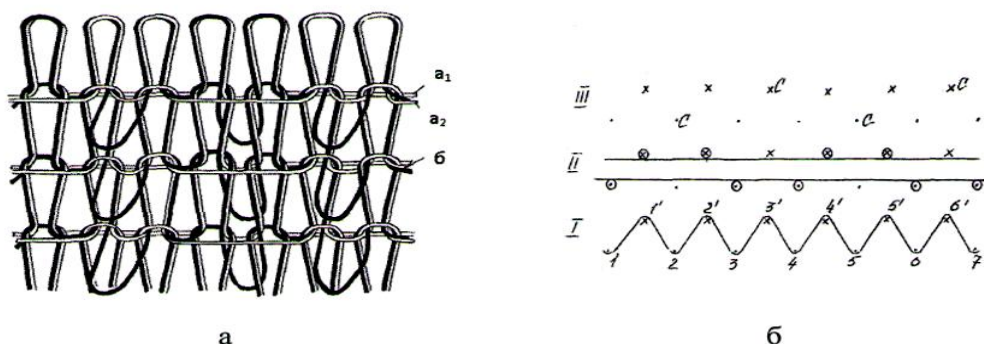
Диссертациянинг олтинчи “**Икки томонлама ёпқичли ва футерли тукли трикотаж олиш технологияси**” бобида олиб борилган тадқиқот натижалари келтирилган.

Трикотаж тўқималари ассортименти кенгайтириш мақсадида икки томонлама тукли трикотаж тўқимасининг тузилиши ва олиш усули ишлаб чиқилди, бунда асос тўқима сифатида ластик тўқимасидан фойдаланилди.

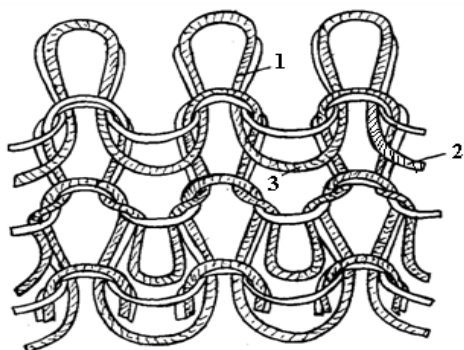
Ластик тўқимаси асосида олинган икки томонлама тукли трикотаж тўқимасининг тузилиши ва графикли ёзуви 17-расмда тасвирланган. Ясси ва айлана игнадонли машинада игналарни ластик тартибида жойлаштириб, бу турдаги трикотаж тўқимасини олиш мумкин. Таклиф қилинаётган трикотажда асос ҳалқалари a_1 ва a_2 ипларидан, тукли ип эса b ипдан тўқилади.

Трикотаж машиналарининг нақш ҳосил қилиш имкониятларини кенгайтириш мақсадида айлана игнадонли оборот машинасида икки томонлама тукли трикотаж тўқимасини олиш усули ишлаб чиқилди, бу ерда игналар навбатма-навбат битта игна оралатиб, гоҳ пастки, гоҳ юқориги цилиндр игналарида трикотажнинг иккала томонида тукли протяжкаларни ҳосил қилади, бунда ҳалқа ҳосил қилиш жараёни мунтазам равишда пастки цилиндр игналарида амалга оширилади.

Икки томонлама тукли трикотаж асос ҳалқалари 1, уларга қўшилиб тўқилган тукли ип 2 ва бир қаторда тўқиманинг орқа томонида иккинчи қаторда эса трикотажнинг олд томонида ҳосил қилинган тукли протяжкалар 3 дан иборат. Бу ерда қўшимча тукли ип 2 асос ҳалқалари билан ёпқичли тўқимани ҳосил қилади (18-расм).



17-расм. Ластик тўқимаси асосида олинган икки томонлама тукли трикотаж тўқимасининг тузилиши



18-расм. Икки томонлама тукли трикотаж тўқимасининг тузилиши

Футерли тукли трикотаж тўқимасини олишда тукли протяжкаларни трикотажни иккала томонида ҳосил қилиш ҳисобига унинг иссиқлик сақлаш хусусиятини ошириш мумкин.

Бош тўқималар асосида олинган икки томонлама футерли трикотаж тўқималари глад, ластик ва тескари глад тўқимаси таркибига футер ипини киритиш йўли билан олинади.

Тадқиқот ишларининг бир қатор натижалари апробациядан ўтказилган ва чоп этилган бўлиб, уларнинг манбалари фойдаланилган адабиётлар рўйхатида келтирилган.

Хулоса

Диссертация ишида бир ва икки игнадонли трикотаж машиналарида тукли трикотаж тўқималарини олиш соҳасида назарий ва тажрибавий тадқиқотлар асосида трикотаж маҳсулотларининг сифатини ва ишлаб чиқариш жараёнлари самарадорлигини ошириш мақсадида янги усуллар ва технологик ишланмалар таклиф этилди. Илмий тадқиқот ишининг энг муҳим натижалари куйидагилар:

1. Айлана икки игнадонли трикотаж машинасида ёпқичли тукли трикотаж олишнинг янги самарали усули, протяжка ипи узайтирилган арқоқли тукли трикотаж олишнинг янги усули; глад ва ластик 2+2 тўқималари асосида икки томонлама тукли трикотажнинг янги тузилишлари ва тўқиш усуллари ишлаб чиқилди;

2. Айлана икки игнадонли тўқув машиналарида тукли трикотаж тўқималарини ишлаб чиқаришда ҳалқа ҳосил қилиш жараёни назарий таҳлил қилинди ва тукли трикотаж ишлаб чиқаришда нуқсонларнинг келиб чиқишига, ипларни игналарга қўйиш, тукли протяжкаларни ташлаш, ҳалқаларни бирлаштириш операцияларини нотўғри бажарилиши сабаблиги кўрсатиб ўтилди;

3. Бош, ҳосилали ва аралаш тўқималар асосида олинган тукли трикотаж тўқималарини ишлаб чиқаришда хомашё сарфини камайтиришнинг технологик ечимлари аниқланди ва тукли трикотаж тўқималарининг оптимал структуравий кўрсаткичлари тавсия этилди;

4. Ҳалқалари вертикал бўйича силжитилмаган ҳосилали глад тўқимаси асосида тукли протяжкалар сонини камайтириб, янги турдаги ёпқичли тукли трикотаж тўқимаси, ҳамда икки қатламли трикотаж тўқимаси асосида протяжкалари узайтирилган арқоқли тукли трикотаж тўқималарининг янги тузилишлари ва тўқиш технологиялари ишлаб чиқилди;

5. Пахта-ипак таркибли тукли трикотаж тўқимасини олиш технологияси ишлаб чиқилди, бу ерда асос ипи сифатида йигирилган ипак ипидан, тукли ип сифатида эса йигирилган пахта ипидан фойдаланилган, ҳамда асос ва тукли иплар чизикли зичликлари билан трикотажнинг технологик кўрсаткичлари ва физик-механик хусусиятлари орасидаги ўзаро боғлиқлик қонунияти ишлаб чиқилди;

6. Асос ипи сифатида йигирилган ипак ипидан фойдаланилганда тукли трикотаж тўқимасининг юза зичлиги 5% га, ҳажмий зичлиги 11%га камайганлиги, трикотаж тўқимасининг ишқаланишга чидамлилиги 23% га, узунлиги бўйича узилиш кучи икки марта, эни бўйича эса 29% ортишига эришилди ва асос қилиб олинган тўқимага нисбатан шакл сақлаш хусусияти юқори эканлиги аниқланди.

7. Ҳалқа ҳосил қилиш жараёнида асос ва тукли иплар орасидаги ишқаланиш кучини ва эски ҳалқа тортиш кучини ҳисобга олган ҳолда тукли ип таранглигини аниқлаш формуласи таклиф этилди. Бу ерда ҳисоблаб топилган тукли ип таранглиги тажрибавий йўл билан олинган кўрсаткичлардан деярли

фарқ қилмайди, бу эса ўз навбатида таклиф этилган формуладан ҳалқа ҳосил қилиш жараёнида тукли ип таранглигини аниқлашда фойдаланиш мумкинлигидан далолат беради.

8. Маълум тезлик режимида ишлайдиган машиналарда ип емирилиши эҳтимоли камлиги ва йигирилган пахта ва полиакрилонитрил иплари учун ҳалқа шаклланиши шароитини ёмонлашиш хавфини туғдирмасдан, тукли ҳалқа узунлигини қанча миқдорда ошириш мумкинлиги аниқланди, бу эса ўз навбатида маҳсулот кўринишини яхшилаш имконини беради.

9. Таклиф этилаётган тукли трикотаж тўқималарини олиш технологиясидан фойдаланиб, 1000кг йигирилган пахта ипи қайта ишлангандаги иқтисодий самара 2015 йил нархларида 677530 сўмни ташкил қилади. Ўртача қувватга эга бўлган 8-10та трикотаж машинаси ўрнатилган корхона йилига 240 тонна хомашёни қайта ишлаганда кутилаётган иқтисодий самара 162 млн. сўмни ташкил этади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА НАУК 16.07.2013.Т.06.01 ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

ХОЛИКОВ КУРБОНАЛИ МАДАМИНОВИЧ

**УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРИКОТАЖА
ЗА СЧЕТ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ СТРУКТУР ПЛЮШЕВОГО
ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ И ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
МЕСТНОГО СЫРЬЯ**

**05.06.02- Технология текстильных материалов и первичная обработка сырья
(технические науки)**

АВТОРЕФЕРАТ ДОКТОРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

Ташкент - 2016

Тема докторской диссертации зарегистрирована за №30.09.2014/В2014.3-4.Т254 в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.

Докторская диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский) размещен на веб-странице по адресу [www. titli.uz](http://www.titli.uz) и Информационно-образовательном портале “ZiyoNet” по адресу www.ziynet.uz.

**Научный
консультант:**

Мукимов Мирабзал Мираюбович
доктор технических наук, профессор

**Официальные
оппоненты:**

Хамраева Сановар Атоевна
доктор технических наук

Битус Евгений Иванович
доктор технических наук, профессор
(Российская Федерация)

Муродов Рустам Муродович
доктор технических наук, профессор

**Ведущая
организация:**

Бухарский инженерно-технологический институт

Защита диссертации состоится «29» марта 2016 г. в 14⁰⁰ часов на заседании научного совета 16.07.2013.Т.06.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности по адресу: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон-5, тел. (+99871)-253-06-06, 253-08-08, факс: 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz.

С докторской диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (регистрационный номер 07).

Адрес: 100100, г.Ташкент, ул. Шохжахон-5, тел. (+99871)- 253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан «23» февраля 2016 года
(протокол рассылки №07 от «23» февраля 2016 г.)

К. Жуманиязов

Председатель научного совета по присуждению
учёной степени доктора наук, д.т.н., профессор

А.З. Маматов

Ученый секретарь научного совета по присуждению
учёной степени доктора наук, д.т.н., профессор

М.З.Абдукаримова

Заместитель председателя научного семинара при
научном совете по присуждению учёной
степени доктора наук, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация докторской диссертации)

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире производится более 17 млн. тонн трикотажных полотен и изделий, что составляет 1/3 всего мирового текстильного рынка. Специалисты прогнозируют увеличение выпуска на 25 % в течение десяти лет. На сегодняшний день самыми крупными производителями трикотажных изделий являются Китай, Индия, США, Узбекистан, Тайвань, Япония, Индонезия.

В Узбекистане из года в год значительно растут объемы производства изделий текстильной и легкой промышленности. По итогам 2015 года произведено продукции по сравнению с 2014 годом 116,6%, в т.ч. 113,5 % трикотажной продукции.

За последние годы ассортимент трикотажных изделий значительно расширился. Он обогатился новыми видами полотен, в частности, двойными облегченными полотнами, выработанными на двухфонтурных машинах. Целью разработки таких видов полотен является уменьшение расхода сырья с сохранением гигиенических и эстетических показателей и увеличение потребительских свойств. В то же время вопрос прогнозирования свойств трикотажа, разработки структур, отвечающих техническим, эстетическим и современным художественно-колористическим требованиям является одной из актуальных задач сегодняшнего дня.

Сегодня перед учеными и работниками трикотажной промышленности особо остро стоят проблемы разработки ресурсосберегающей технологии получения трикотажа, расширения технологических возможностей вязальных машин и использования местного сырья (что позволяет снизить себестоимость продукции и повысить долю переработки местного сырья в готовые изделия). В направлении социально-экономического развития страны необходимо разработка и применение комплекса мер по снижению себестоимости продукции на 10-15%, увеличение доли переработки местного сырья в готовую продукцию, создание конкурентоспособной продукции, отвечающей требованиям международных стандартов.

Увеличение ассортимента и улучшение качества трикотажных изделий, расширение технологических возможностей трикотажных машин за счет совершенствования технологии получения плюшевого трикотажа является важной научно-практической проблемой для текстильной и легкой промышленности. Для решения указанных задач назрела необходимость разработки принципиально новых подходов в технологии производства качественных трикотажных изделий из новых видов плюшевых переплетений и эффективного использования местного сырья.

Настоящая диссертация в определенной степени ориентирована на выполнение задач, вытекаемых из постановлений Президента Республики Узбекистан № ПП-1442 от 15 декабря 2010 года «О приоритетах развития промышленности Республики Узбекистан в 2011-2015 годах» и Кабинета Министров Республики Узбекистан от 2 августа 2012 года №234 «О

дополнительных мерах по расширению ассортимента и увеличению объема производства непродовольственных товаров в 2012-2015гг.» и инновационных технологий переработки отечественного местного сырья.

Связь исследования с основными приоритетными направлениями развития науки и технологии в республике. Диссертация выполнена в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий Республики Узбекистан: И-2 «Энергетика, энергия и ресурсосбережение».

Обзор иностранных научных исследований по теме диссертации. Многими зарубежными учеными и специалистами трикотажной промышленности, научными центрами, таких как Manchester University (Англия), Ghent University (Бельгия), Kyoto University (Япония), Dortmund Technical University (Германия), South Indian textile research association (Индия) и других стран ведутся исследовательские работы по расширению ассортимента трикотажных изделий, усовершенствованию и расширению технологических возможностей трикотажных машин, разработке новых структур и способов получения трикотажных полотен с уменьшенной материалоемкостью, достигнуты в определенной мере положительные результаты.

Имеется ряд научных достижений в области разработок по созданию трикотажных полотен и изделий, соответствующих современным требованиям, в т.ч. посвященных: разработке гибких производственных автоматизированных систем (WAC DESIGNER, Shima-TRONIC); однофонтурные и двухфонтурные машины с широкими технологическими возможностями (Monarch, Pailung, Orizio, Protti); технологии производства материалов и формоустойчивой готовой одежды на основе применения нитей спандекс «Du pont»; технологии производства цельновязаных трикотажных изделий регулярным способом (Protti, STOLL).

Степень изученности проблемы. Трикотажная промышленность в настоящее время - одна из важнейших подотраслей текстильной промышленности. До недавнего времени приоритет в основном отдавался выработке различных тканых материалов. Трикотажные изделия модны, практичны и пользуются высоким потребительским спросом. Вопросы усовершенствования технологии выработки трикотажных изделий, исследования структур и физико-механических свойств трикотажных полотен рассмотрены в научно-исследовательских работах таких ученых, как Савадзаки М., Харима Е., Еписуэ С., Mazjorie A. Taylor, Walter L., Walker M., Phillips Ch., Wilkes A., Wynne A., David J. Spenser и др.

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

Надо отметить, что проведенные исследования охватывают только часть проблем и недостаточно рассмотрены вопросы влияния изменения базового

переплетения сложных структур и применения различного рода сырья на качество продукции, регулирования расхода сырья, разработки новых структур трикотажных полотен с возможностью прогнозирования технологических параметров и свойств.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами организации, где выполняется диссертация. Связь диссертационного исследования с научно-исследовательскими работами Ташкентского института текстильной и легкой промышленности отражается в инновационных проектах: ИК-2013-22 «Освоение ресурсосберегающей технологии получения трикотажных изделий с улучшенными гигиеническими свойствами с использованием новых видов двойных переплетений» (2013-2014гг) и И-2015-2-19 «Внедрение ресурсосберегающей технологии получения формоустойчивого трикотажа с применением высокоусадочной нити лайкра» (2015-2016гг).

Цель исследования. Улучшение качественных показателей трикотажа за счет получения новых структур плюшевого переплетения и эффективного использования местного сырья, а также расширение технологических возможностей трикотажных машин.

Для реализации поставленной цели определены следующие **задачи исследования:**

- разработка новых структур и способов выработки плюшевого трикотажа платированного, футерованного и уточного переплетения и анализ структур трикотажа различных групп с целью выявления возможностей достижения требуемых показателей расхода сырья, свойств, получения разнообразных рисунчатых эффектов и их сравнение по технологическим и экономическим показателям;

- теоретическое и экспериментальное исследование процессов вязания на конкретных машинах для установления зависимостей параметров трикотажа от условий вязания, причин возможных нарушений и способов их устранения, способов образования рисунка на полотне;

- теоретическое исследование процесса петлеобразования при выработке трикотажа платированного плюшевого переплетения и разработка высокоэффективного способа выработки одностороннего платированного плюшевого трикотажа на вязальных машинах;

- теоретическое определение способности нитей и пряжи различных видов, к переработке на вязальных машинах при выработке плюшевого трикотажа;

- разработка технологии выработки плюшевого трикотажа из различных видов сырья и определение влияния вида сырья на технологические параметры и физико-механические свойства плюшевого трикотажа.

Объектом исследования являются трикотажные машины, различные виды сырья, трикотаж плюшевого переплетения, выработанный на двухфонтурных и однофонтурных кругловязальных машинах.

Предмет исследования – способы получения новых видов плюшевого трикотажа с улучшенными качественными показателями.

Методы исследования. В работе применены теоретические методы анализа и синтеза, аналитические, графические и экспериментальные методы исследования процесса петлеобразования.

Экспериментальные исследования проводились в производственных условиях на трикотажных машинах типа Pailung (Тайвань), Monarch (США), а также на оборудовании сертификационного центра «CENTEX UZ» ТИТЛП.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработан высокопроизводительный способ выработки платированного плюшевого трикотажа на двухфонтурных кругловязальных машинах;

рекомендованы технологические решения уменьшения и эффективного использования сырья при выработке различных структур плюшевого трикотажа;

разработан способ получения плюшевого трикотажа уточного переплетения с удлиненными протяжками;

разработаны структура и способ выработки двустороннего плюшевого трикотажа на базе переплетения гладь;

разработаны технологии выработки платированного и уточного плюшевого трикотажа на базе двухслойного переплетения, производной глади без вертикального смещения петель и двустороннего футерованного трикотажа на круглооборотной машине, структура и способ выработки двустороннего плюшевого трикотажа на базе переплетения гладь ластик 2+2;

разработана технология выработки хлопко-шелкового плюшевого трикотажа, где в качестве грунтовой нити использована шелковая пряжа, а в качестве плюшевой – хлопчатобумажная пряжа;

рекомендован новый способ расчета для определения натяжения плюшевой нити в процессе петлеобразования с учетом силы оттяжки и трения между грунтовыми и плюшевыми нитями.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

в результате теоретического и экспериментального исследований усовершенствован способ выработки плюшевого трикотажа на кругловязальных машинах;

рекомендованы новые виды структур и способы выработки одностороннего и двустороннего плюшевого трикотажа платированного, футерованного и уточного переплетений, обладающие улучшенными физико-механическими и повышенными потребительскими свойствами;

в ряде трикотажных предприятий находят применение в практике трикотажного производства новые виды структур и способы выработки одностороннего и двустороннего плюшевого трикотажа платированного, футерованного и уточного переплетений, обладающие улучшенными физико-механическими и повышенными потребительскими свойствами при расширении и обновлении ассортимента.

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

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования. Теоретическая значимость результатов работы состоит в разработке новых структур и способов получения плюшевого трикотажа платированного, футерованного и уточного переплетения. Аналитически определена способность нитей и пряжи различных видов к переработке на вязальных машинах при выработке плюшевого трикотажа.

Практическая значимость проведенного исследования состоит в рекомендации новых видов структур и способов получения плюшевого трикотажа платированного, футерованного и уточного переплетения, обладающих улучшенными качественными показателями, гигиеническими и потребительскими свойствами; предложен новый высокопроизводительный способ выработки платированного плюшевого трикотажа на двухфонтурных кругловязальных машинах; технология выработки хлопко-шелкового плюшевого трикотажа, где в качестве грунтовой нити использована шелковая пряжа, а в качестве плюшевой – хлопчатобумажная пряжа.

Внедрение результатов исследования. Разработанным изобретениям высокопроизводительного способа выработки платированного плюшевого трикотажа на двухфонтурных кругловязальных машинах «Способ вязания одинарного кулирного плюшевого трикотажа на двухфонтурной вязальной машине» (IAP 04717, 23.06. 2013), способу получения плюшевого трикотажа уточного переплетения с удлиненными протяжками «Способ выработки плюшевого трикотажа уточного переплетения с удлиненными протяжками» (IAP 04716, 23.06. 2013), способу выработки двустороннего плюшевого трикотажа на базе переплетения гладь «Способ выработки двустороннего плюшевого трикотажа» (IAP 04715, 23.06. 2013) выданы патенты Агентства интеллектуальной собственности Узбекистана и это дало возможность разработки нового импортозамещающего ассортимента с использованием местного сырья;

результаты диссертационной работы апробированы на предприятиях трикотажного производства СП ООО «UZTEX Chirchik», ИП ООО «ALKIM TEKSTIL», ООО «RENTAL CAR SERVIS», ИП ООО «BF TEXTILE Production» на основе утвержденного технологического регламента (сведения Акционерной компании «Узбекенгилсаноат» №526 от 23 сентября 2015 года). Экономический эффект достигается за счет экономии сырья и составляет 677 тыс. сум при переработке 1000 кг. хлопчатобумажной пряжи.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования доложены на более 37 международных и республиканских научно-технических конференциях, в т.ч.: «ПРОГРЕСС-2013» (Российская Федерация, Иваново.

2013г); «Текстиль, одежда, обувь, средства индивидуальной защиты в XXI веке» (Российская Федерация, Шахты, 2013г.); «Молодые ученые – основа будущего машиностроения и строительства» (Российская Федерация, Курск, 2014г.) «Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства» (Республика Казахстан, Алмата, 2012г.).

Опубликованность результатов. Основное содержание диссертационной работы опубликовано в журналах, тезисах докладов в республиканских и международных конференциях, получено 4 патента на изобретения, опубликовано свыше 52 работ, в том числе 20 журнальных статей.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы из 182 наименований и приложений. Общий объем диссертации содержит 212 страниц текста, включает 112 рисунков и 16 таблиц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность темы диссертации, формулируются цель и задачи, а также объект и предмет исследования, приводится соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, обосновывается достоверность полученных результатов, раскрывается теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приведен список внедрений в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

Первая глава диссертации **«Аналитический обзор известных структур трикотажа плюшевых переплетений»** посвящена аналитическому обзору литературных источников, в частности научно-исследовательских работ многих ученых, направленных на разработку технологии трикотажа, на улучшение технологических параметров и физико-механических свойств полотен.

Благодаря сочетанию специфических физико-механических свойств, структурных и рисунчатых эффектов плюшевых полотен постоянно совершенствуются техника и технология их производства, удовлетворяя высокий спрос к ассортиментам из этого полотна, для изготовления изделий одежды, быта, эффективного использования полотен для решения различных задач в технике, экологии, медицине.

На предприятиях трикотажной промышленности Узбекистана установлены современные кулирные кругловязальные и плосковязальные машины различных марок. Многие из них имеют широкие технологические возможности, но эти возможности машин полностью не используются. При изготовлении трикотажных изделий из плюшевого трикотажа часто используется импортное сырье, тогда как использование местного сырья улучшает качественные показатели выпускаемого ассортимента и уменьшает его себестоимость.

В связи с этим актуальной задачей настоящей работы является совершенствование технологии выработки плюшевого трикотажа платированного, футерованного и уточного переплетения, что позволит получить рациональные структуры с пониженной материалоёмкостью, повышенной формоустойчивостью и улучшенными физико-механическими и гигиеническими свойствами.

Вторая глава **«Разработка высокопроизводительного способа выработки платированного плюшевого трикотажа на двухфонтурных кругловязальных машинах»** посвящена разработке высокопроизводительного способа выработки платированного плюшевого трикотажа на двухфонтурных кругловязальных машинах.

Основной задачей, поставленной в данном разделе, является разработка основ рабочего процесса, повышающего надежность петлеобразования и

производительность кругловязальной машины при получении плюшевого трикотажа на базе переплетения гладь.

В предлагаемом способе выработки плюшевого трикотажа раппорт переплетения образуется двумя петлеобразующими системами вместо трех.

На рис. 1 приводится графическая запись процесса вязания плюшевого трикотажа, а на рис. 2 – схема петлеобразующей системы и положения игл по системам машины при вязании в соответствии с рис. 1.

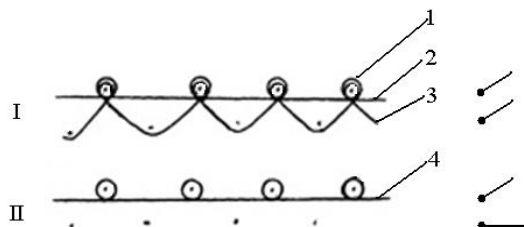


Рис. 1. Графическая запись процесса вязания плюшевого трикотажа

В первой системе на иглы цилиндра и риппшайбы прокладывают плюшевую нить 1 и одновременно с ней первую грунтовую нить 2 прокладывают на иглы риппшайбы (рис. 1, 2).

Иглы цилиндра перемещаясь вниз осуществляют кулирование плюшевых набросков, а иглами риппшайбы вяжут замкнутые петли из двух нитей 1, 2. Во второй системе иглы риппшайбы провязывают ряд петель из второй грунтовой нити 4, а иглы цилиндра, поднимаясь и опускаясь, сбрасывают с себя плюшевые наброски. Для того, чтобы иглы цилиндра не захватили вторую грунтовую нить, ее подают к иглам риппшайбы за спинкой игл цилиндра.

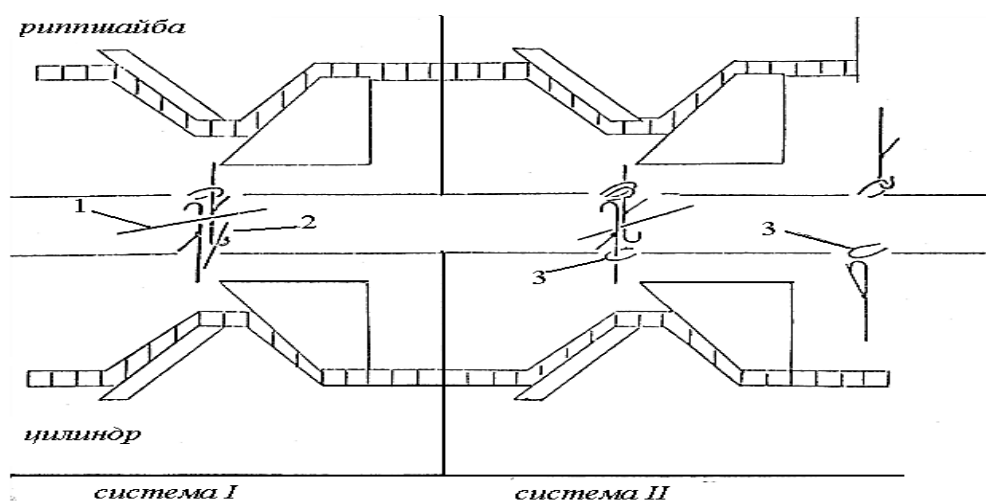


Рис. 2. Схема петлеобразующей системы и положение игл по системам машины при вязании плюшевого трикотажа

Предлагаемая технология выработки плюшевого трикотажа позволяет повышать производительность машин на 30%.

Исследовательские работы по увеличению толщины плюшевого трикотажа ведутся в двух направлениях: увеличение высоты ворса одностороннего плюшевого трикотажа; выработка трикотажа с двусторонним ворсом.

Анализируя способы увеличения длины плюшевых протяжек установлено, что максимально возможную длину плюшевых протяжек можно получить за счет подъема диска по отношению к цилиндру, кулирова-нием плюшевых нитей иглами цилиндра.

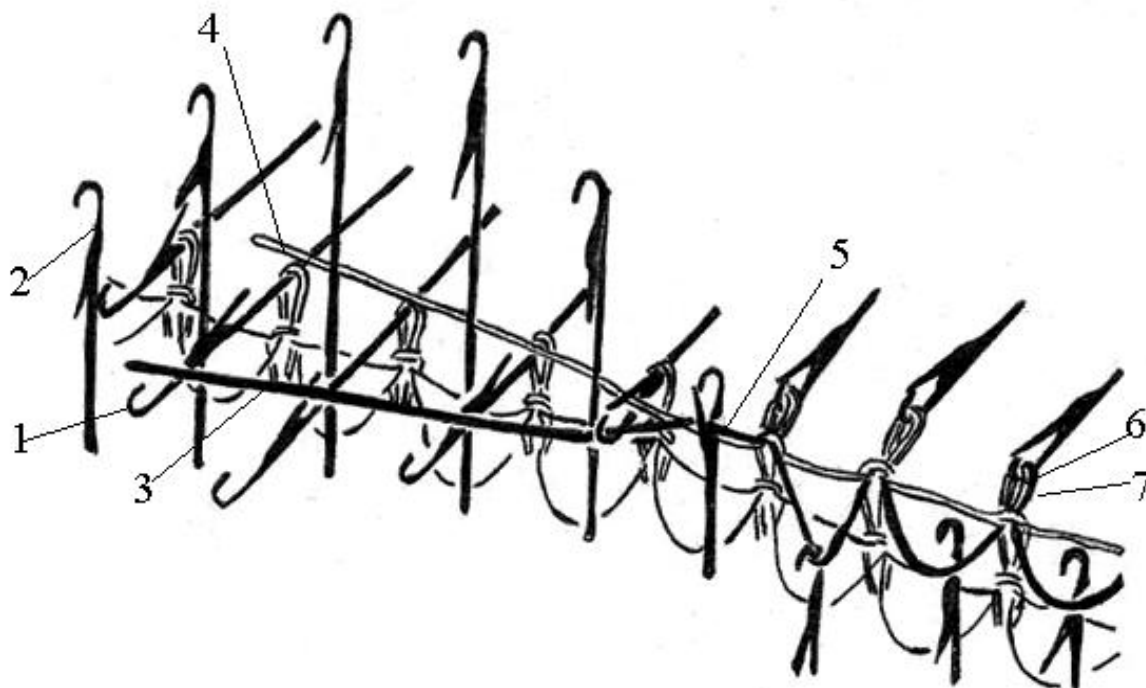


Рис. 3. Способ выработки плюшевого трикотажа с увеличением плюшевых протяжек за счет подъема диска относительно цилиндра

Этот способ поясняет рис. 3: иглы 1 диска и иглы 2 цилиндра выводят на заключение одновременно. На обе группы игл прокладывают нить 3 под крючки. В то же время за спинками игл 2 цилиндра на язычки игл 1 диска прокладывают нить 4. Так как старых петель на иглах цилиндра нет, они образуют незамкнутые петли 5.

Регулируя положение диска относительно цилиндра, можно менять длину плюшевых протяжек. Способ требует наличия специальной системы для сброса протяжек 5 с игл 2.

По аналогии с ранее рассмотренной схемой длина нити в плюшевой протяжке равна:

$$l = 0,5\pi(d + 2r) + 2\sqrt{(a + r)^2 + (0,5T - r - 0,5d)^2 + b^2}$$

где b — расстояние от спинок игл диска до отбойных зубьев цилиндра (рис. 4,а).

Для машины 10 класса при $r = 0,3$ мм для случая $b = 3$ мм получаем длину протяжки $l \approx 9,7$ мм, а для случая $b = 6$ мм длина протяжки составит $l \approx 14,5$ мм.

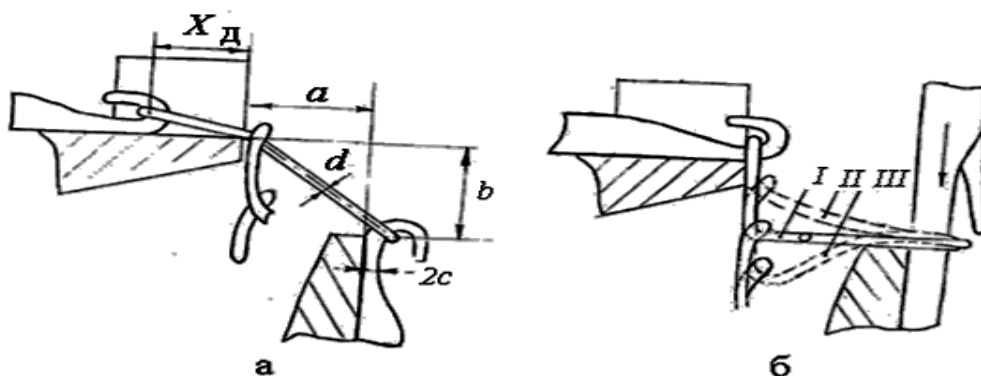


Рис. 4. Схема определения длины нити в плюшевой протяжке

В системе для сброса протяжек плюшевых петель с игл цилиндра иглы диска выведены на направляющий клин, петли на них располагаются в вертикальной плоскости и находятся под действием усилия оттяжки (рис. 4,б).

В третьей главе «Пути эффективного использования местного сырья при выработке плюшевого трикотажа» рассмотрены пути эффективного использования местного сырья при выработке плюшевого трикотажа.

Пряжа имеет особое значение при определении качества трикотажных изделий. Качество всего изделия на 70% зависит от качества пряжи, из которой оно изготовлено. Состав пряжи бывает натуральным, синтетическим и искусственным.

На основании проведенного анализа параметров выработанных полотен плюшевого трикотажа установлено, что уменьшение поверхностной плотности плюшевого трикотажа можно достичь различными способами. Наиболее эффективными являются способы, по которым уменьшение поверхностной плотности трикотажа достигается путем изменения структуры базового переплетения, комбинирования переплетений или применения пряжи низких линейных плотностей. Использование этих способов позволяет снизить материалоемкость плюшевого трикотажа, уменьшить поверхностную плотность трикотажа в 1,5-2 раза, а объемную плотность на 15-20% по сравнению с полным плюшем. Трикотаж при этом сохраняет товарный вид и высокие показатели качества.

В промышленности большое распространение получил плюшевый трикотаж, вырабатываемый на базе глади (рис. 5).

С целью уменьшения защемления плюшевой нити в процессе кулирования было предложено вырабатывать плюшевый трикотаж на базе производной глади.

Действительно, согласно режиму работы игл при выработке производного плюшевого трикотажа количество игл, участвующих в кулировании как грунтовой, так и плюшевой нити, сокращается вдвое. Это вызвано тем, что четные иглы образуют петли в одной петлеобразующей системе, а нечетные иглы - в другой. Таким образом, вязание в каждой петлеобразующей системе выполняется фактически при увеличенном вдвое

игольном шаге, что исключает защемление нити при кулировании. Структура и графическая запись предлагаемого трикотажа приводится на рис. 6.

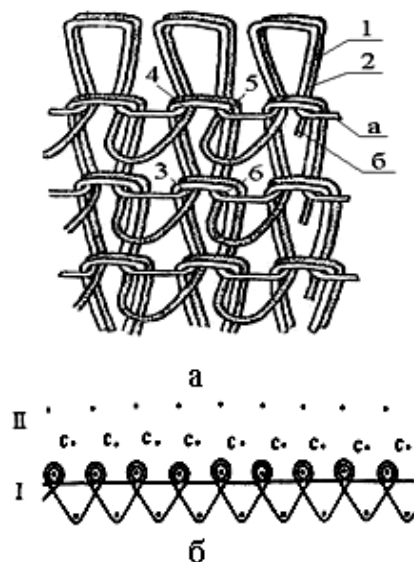


Рис. 5. Структура и графическая запись плюшевого трикотажа на базе глади

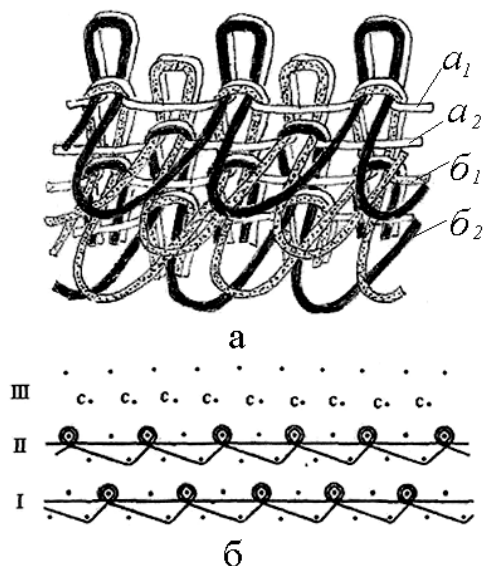


Рис. 6. Структура и графическая запись плюшевого трикотажа на базе производной глади

Для уменьшения расхода сырья и повышения формоустойчивости структуры рекомендовано вырабатывать плюшевый трикотаж на базе производной глади без вертикального смещения петель. Структура и графическая запись плюшевого трикотажа, выработанного на базе производной глади без вертикального смещения петель, показана на рис. 7.

С целью уменьшения расхода сырья предлагается образовывать плюшевых петель вдвое меньше количества грунтовых петель (рис. 8).

При выработке плюшевого трикотажа в качестве грунтовой нити использовались полиэфирные нити линейной плотностью 16 текс, а в качестве плюшевой - полиакрилонитрильная пряжа линейной плотностью 31 текс х 2. Определены технологические параметры и физико-механические свойства плюшевого трикотажа.

По результатам исследования технологических параметров можно отметить, что наименьшей объемной плотностью обладает трикотаж плюшевого переплетения, выработанный на базе производной глади без вертикального смещения петель, где количество плюшевых петель в два раза меньше количества грунтовых петель.

Анализ полученных результатов физико-механических свойств разработанных полотен показывает, что новые виды плюшевого трикотажа прочны по сравнению с базовыми переплетениями, разрывное удлинение по длине и по ширине и необратимая деформация этих вариантов меньше.

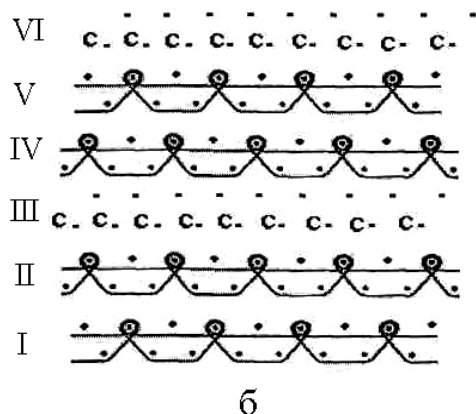
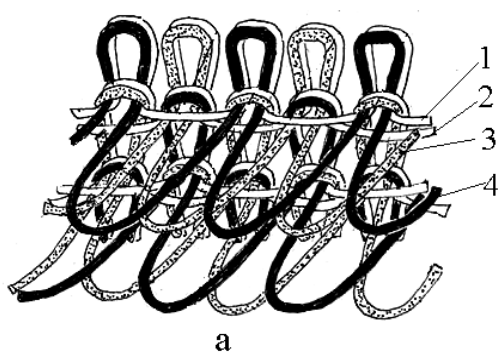


Рис. 7. Структура и графическая запись плюшевого трикотажа на базе производной глади без вертикального смещения

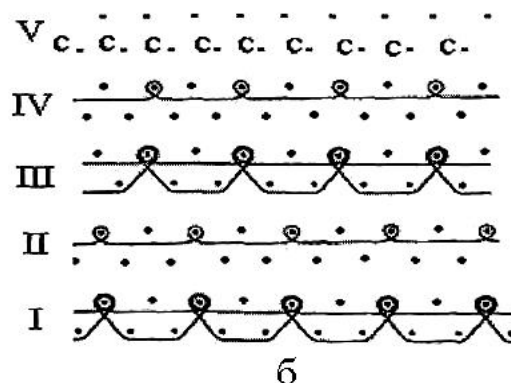
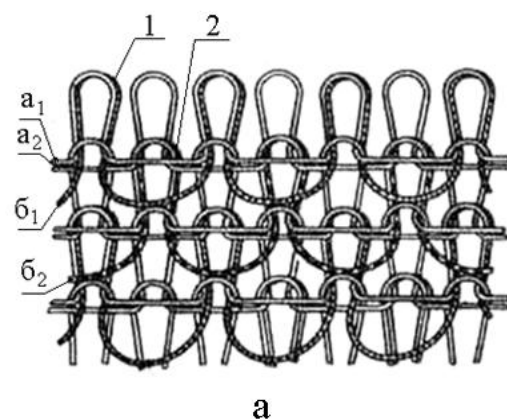


Рис. 8. Структура и графическая запись плюшевого трикотажа с уменьшенным количеством плюшевых протяжек на поверхности полотна

Часто при выработке платированного плюшевого трикотажа для верхних изделий для повышения формоустойчивости в качестве грунтовой нити применяют полиэстеровую пряжу. Однако полиэстер является дорогостоящим сырьем, а также применение полиэстеровой пряжи снижает гигиенические свойства трикотажа, а так же может вызвать трудности при окрашивании, т.к. разные виды применяемого сырья требуют различных режимов окрашивания и могут дать разную расцветку.

Поэтому нами было проведено исследование повышения формоустойчивости плюшевого трикотажа за счет включения в его структуру лайковой нити. Графическая запись плюшевого трикотажа показана на рис. 9. При этом лайковая нить провязывается вместе с грунтовой нитью.

Преимуществом использования лайковой нити при выработке плюшевого трикотажа является то, что лайковая нить за счет своих непревзойденных свойств принимать первоначальные размеры после растяжения повышает формоустойчивость плюшевого трикотажа, а за счет тонины лайковая нить не утяжеляет трикотаж и не проглядывается на поверхности полотна.

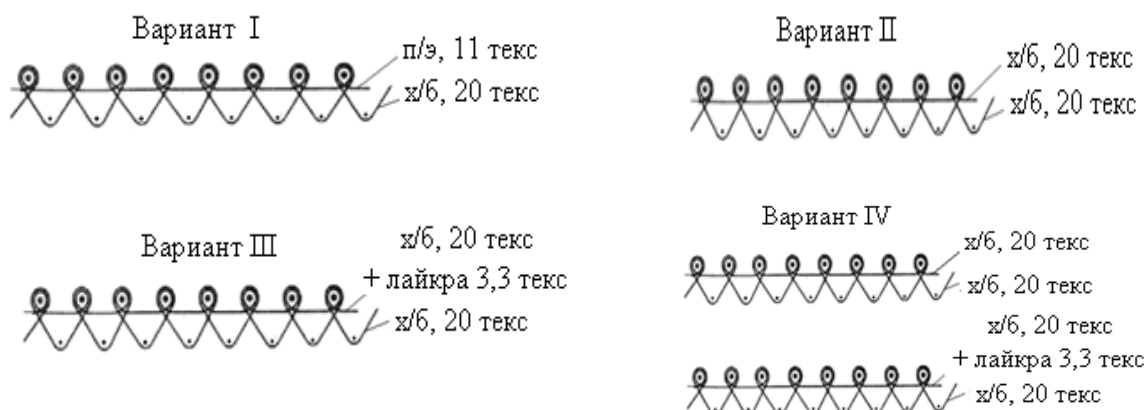


Рис. 9. Графическая запись плюшевого трикотажа

Для выработки образцов плюшевого трикотажа была использована однофонтурная кругловязальная машина Railung (Тайвань), предназначенная для выработки нижних, верхних и спортивных изделий.

Определены технологические параметры и физико-механические свойства разработанных полотен.

Анализ физико-механических свойств плюшевого трикотажа показал, что у образцов III и IV, имеющих в составе лайкровую нить, воздухопроницаемость меньше (рис.10), а значит теплозащитные свойства больше, прочность на истирание (рис.11) и обратимая деформация (рис.12) больше, чем у образцов, не содержащих лайкровую нить.

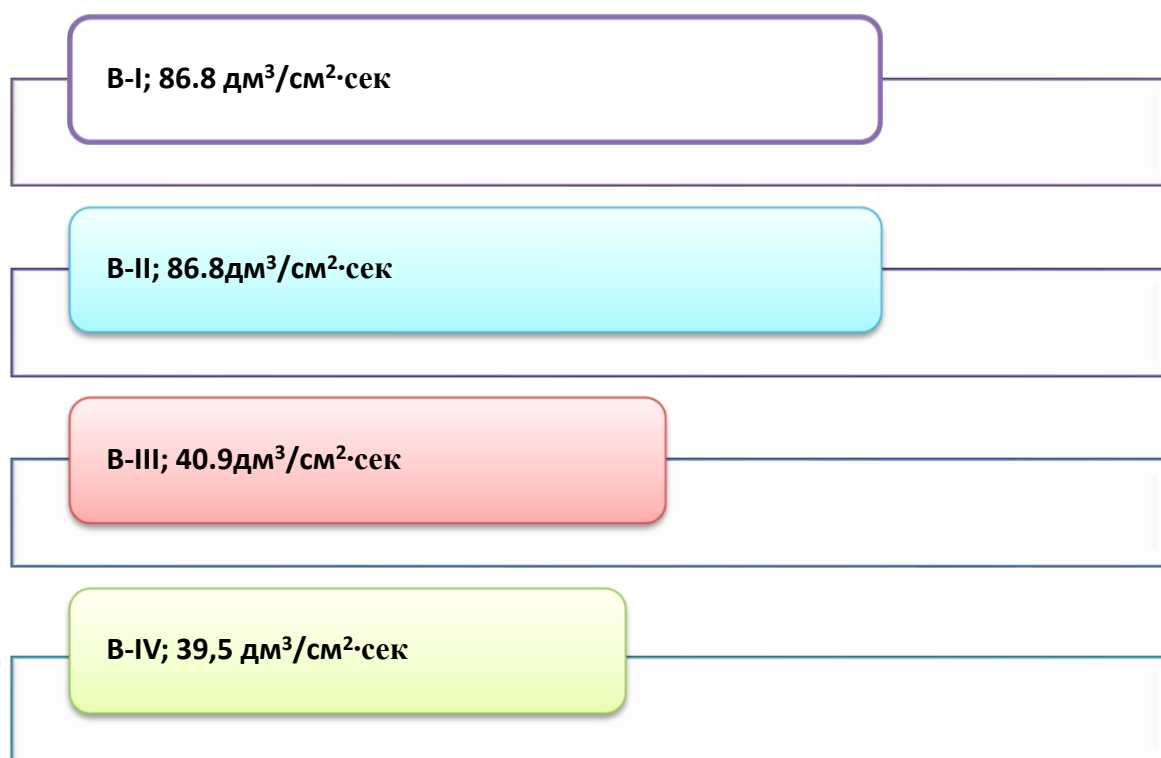


Рис. 10. Воздухопроницаемость плюшевого трикотажа

На основании вышеизложенного можно отметить, что при выработке плюшевого трикотажа используя в качестве грунтовой нити вместо полиэстеровой пряжи хлопчатобумажную пряжу с незначительным добавлением высокоусадочной нити лайкра можно улучшить гигиенические свойства трикотажа, повысить формоустойчивость, уменьшить себестоимость плюшевого трикотажного полотна за счет экономии дорогостоящего импортного сырья - полиэстера.

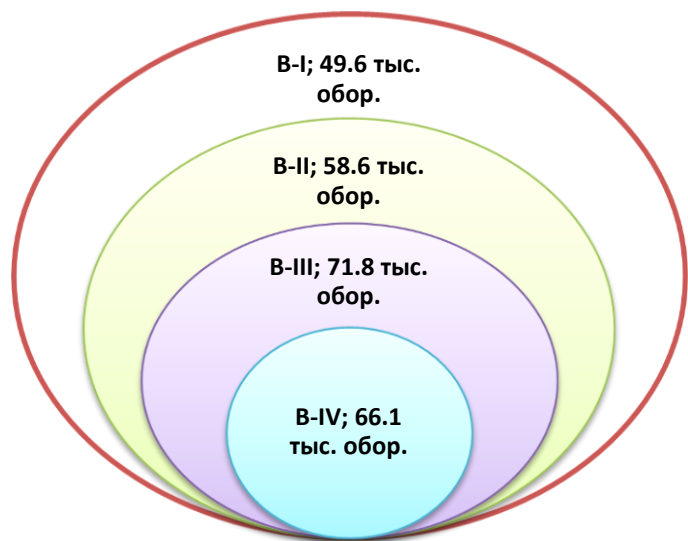


Рис. 11. Прочность на истирание плюшевого трикотажа



Рис. 12. Обратимая деформация плюшевого трикотажа

Предложенный трикотаж можно успешно использовать при изготовлении высококачественных ассортиментов трикотажных изделий, особенно детского ассортимента.

В четвертой главе «Стабилизация режима вязания при выработке плюшевого трикотажа» на основании результатов теоретического и экспериментального исследования натяжения плюшевой нити при выработке плюшевого трикотажа разработан и теоретически обоснован способ стабилизации режима вязания. Предложена формула для определения натяжения плюшевой нити в процессе петлеобразования с учетом силы оттяжки и трения между грунтовыми и плюшевыми нитями.

Получена система уравнений для определения углов отхода γ , β при известных значениях натяжения в набегающей части нити до введения оттяжки натяжения T_0 , длины кулируемой нити l , величины оттяжки h , силы оттяжки P и угла обхвата нитью иглы α :

$$h = \frac{l(\sin \gamma \sin \beta - R(\sin \gamma + \sin \beta))}{\sin(\beta + \gamma)}$$

$$\{\exp[\mu(2\alpha_\beta + \alpha_\gamma + \alpha_H) + \mu_1\alpha] - \exp[\mu(\alpha_\beta + \alpha_\gamma + \alpha_H)]\} \sin \beta - \{\exp[\mu(2\alpha_\gamma + 2\alpha_\beta + \alpha_H) + \mu_1\alpha] - \exp(\mu\alpha_\gamma)\} \sin \gamma - P/T_0 = 0$$

В таблица 1 приведены данные величин β , $\bar{h} = h/l$ при $\alpha = 45^\circ$ и различных значений $\bar{P} = P/T_0$

Таблица 1

$\bar{P} = P/T_0$	0,05	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,14
$\beta(\text{град})$	32	41,5	51,8	61,5	71,2	81	90
$\bar{h} = h/l$	0,127	0,136	0,144	0,150	0,155	0,160	0,164

Для прогнозирования способности нити к переработке необходимо ввести какой-либо количественный показатель, который бы характеризовал запас прочности нити в зависимости от условий ее переработки.

Таким показателем может служить функция повреждаемости, характеризующая степень накопленных повреждений в образце, равная "0" в начале нагружения и "1" в момент разрушения нити. То есть $\omega(0)=0$ и $\omega(t_*)=1$, где t_* - время от начала нагружения до разрушения.

Обычно значения функции $\omega(t)$ лежат в пределах $0 \leq \omega(t) \leq 1$. По величине значения функции повреждаемости, которую принимает нить в процессе переработки, можно судить о том, насколько данный процесс оказался разрушительным для данной нити и какой запас прочности еще остался.

В настоящее время существует множество критериев прочности. При поиске решения с помощью аналитических методов для расчета прочности пряжи при ее нагружении в процессе вязания в данной работе был выбран критерий Бейли. Функция повреждаемости в этом случае может быть выражена следующим образом:

$$\omega(t) = \int_0^t \frac{dt}{t_* [\sigma(t)]}; \quad (1)$$

где: $t_* [\sigma(t)] = B \cdot \sigma_0^{-\epsilon}$ степенной закон долговечности.

Экспериментальные исследования, направленные на определение закона нагружения нити в процессе петлеобразования, показали, что наиболее, опасный участок на кривой нагружения имеет следующий вид (рис. 13).

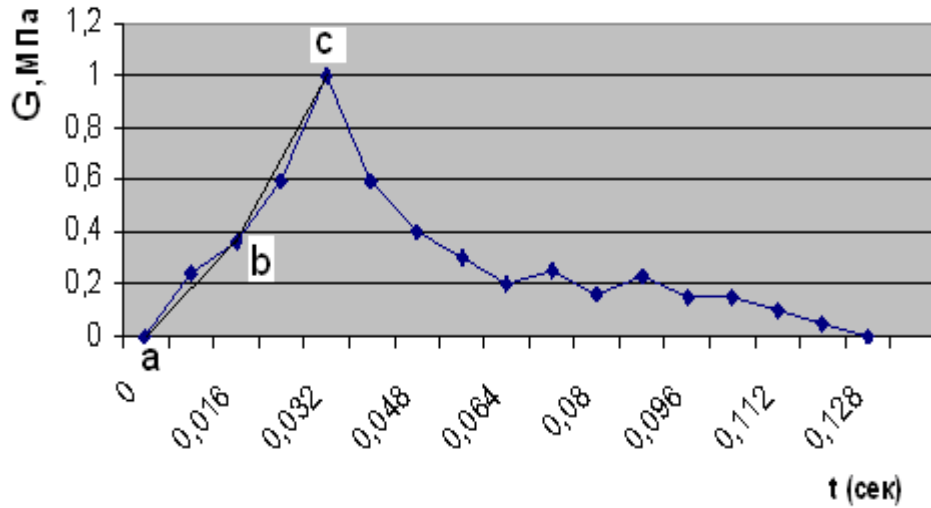


Рис. 13. Кривая нагружения нити в процессе петлеобразования

Разбиваем цикл нагружения на два участка ab и bc (рис.13). На этих участках цикла нагружения согласно принятой схеме напряжения могут

$$\omega = \omega_1 = \frac{1}{k_1} \frac{(k_1 t)^{(b+1)}}{B(b+1)} \quad \text{при } 0 < t < t_1, \quad (2)$$

$$\omega = \omega_2 = \omega_1(t_1) + \frac{[\sigma_n + k_2 t]^{(b+1)} - [\sigma_n + k_2 t_2]^{(b+1)}}{k_2 B(b+1)} \quad \text{при } t_1 < t < t_2, \quad (3)$$

Анализ результатов расчета показали, что для каждого значения параметра B существует минимальное значение параметра b , при котором функция повреждаемости принимает значение $\omega=1$. Так, при $B=0.05$ имеем $b=-0.943$, при $B=0.1$ имеем $b=-0.53$. С ростом значения параметра B величина b , при которой $\omega=1$, также растет.

Получена формула для определения времени повреждаемости пряжи t_p при аппроксимации кривой нагружения одной прямой

$$\bar{t}_p = a_0 + a \bar{\sigma}_0 \quad \text{при } 0 < t < t_2 \quad (4)$$

$$\text{где } \bar{t}_p = \ln t_p, \quad \bar{\sigma}_0 = \ln \sigma_0, \quad a_0 = \frac{1}{b+1} \ln[B(b+1)], \quad a = -\frac{b}{b+1}.$$

Равенство (4) указывает на возможность представления зависимости между логарифмами времени t_p и напряжения σ_0 в виде линейной функции.

Определение коэффициентов a_0 и a является задачей регрессионного анализа результатов испытаний нити при численно различных, но постоянных во времени уровнях скоростей нагружения σ_0 .

Представление (4) можно использовать для нахождения параметров b и B если существует линейная регрессия между t_p и σ_0 (в логарифмических единицах), установленная опытным путем.

$$B = (a+1) \exp\left(\frac{a_0}{a+1}\right), \quad b = -\frac{a}{a+1}, \quad (5)$$

Для исследования было выбрано 3 вида пряжи: хлопчатобумажная 31 текс х 2, полушерстяная 31 текс х 2, пряжа из ПАН волокон 31 текс х 2. Испытания проводились на UTS - 100. Прибор UTS -TESTSYSTEME (ФРГ) является новейшим автоматическим прибором, оснащенным микропроцессором, который позволяет проводить испытания всех видов самых разнообразных материалов с выводом результатов на экран дисплея или на принтер. Определены средние сечения указанных видов пряжи, а также другие характеристики, необходимые для проведения испытаний.

По экспериментальным данным по методу минимизации квадратичного отклонения были вычислены коэффициенты уравнения регрессии (5).

Коэффициенты уравнения регрессии и соответствующие им значения параметров долговечности - в табл. 2.

Таблица 2

Изменение времени жизни образцов при различных скоростях нагружения

Скорость нагружения σ_{0i} , МПа/сек		Номер образца					
		I		II		III	
σ_{0i}	$\bar{\sigma}_{0i} = \ln \sigma_{0i}$	t_p	$\bar{t}_p = \ln t_p$	t_p	$\bar{t}_p = \ln t_p$	t_p	$\bar{t}_p = \ln t_p$
10	2.30258	14,01	2,63977	8,80	2,174175	13,0	2,56495
20	2.99573	7,65	2,03470	3,89	1,35841	6,36	1,85003
30	3.40119	5,07	1,6233	2,40	0,87547	4,43	1,48340
40	3.68887	3,81	1,33763	2,70	0,99325	3,74	1,31908
50	3.91202	3,15	1,14740	2,10	0,74194	2,71	0,99695

Изменение времени жизни образцов В-1, В-2 и В-3 при различных скоростях нагружения (по табл. 2) дано на рис.14.

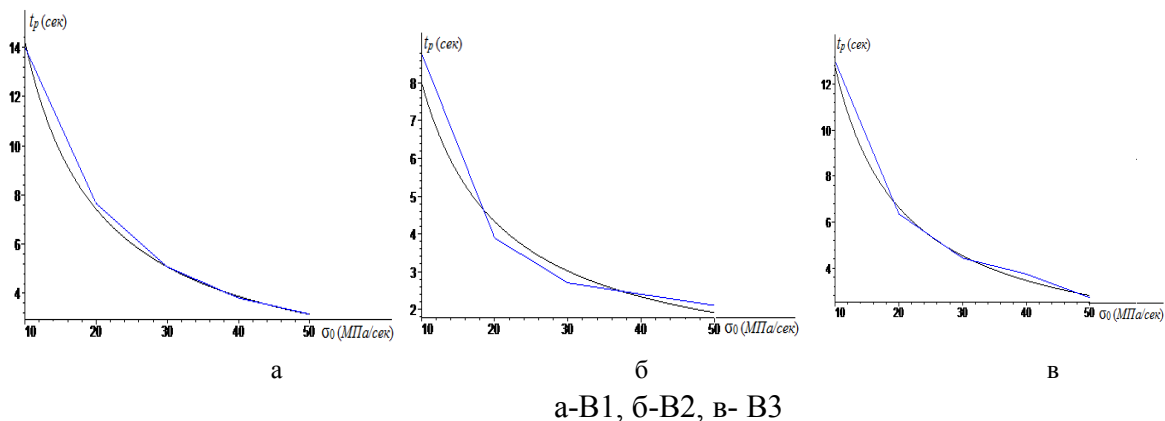


Рис. 14. Время жизни образцов при различных скоростях нагружения:

Пятая глава «Разработка технологии получения плюшевого трикотажа уточного переплетения» посвящена разработке технологии получения плюшевого трикотажа уточного переплетения.

С целью упрощения способа вязания плюшевого трикотажа уточного переплетения на базе глади и повышения производительности машины разработан новый способ получения этого вида трикотажа на двухфонтурной машине.

По предложенному способу трикотаж вырабатывается на круглооборотной машине следующим образом. В системе I на иглы 1 и 2 в нижнем цилиндре прокладывается нить (**a**), и из нее провязывается ряд глади (рис.15).

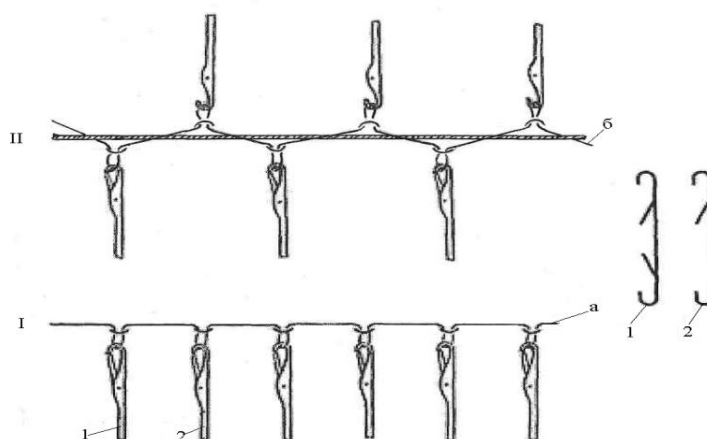


Рис. 15. Процесс выработки плюшевого трикотажа уточного переплетения на базе глади

В системе II иглы через одну (может быть и другое сочетание) передаются из нижнего цилиндра в верхний, и в этой системе нить на иглы не прокладывается. Для предотвращения сброса петель в нижней головке этих игл отламывают язычки. Затем в системе II между петлями игл нижнего и верхнего цилиндра прокладывается уточная нить (**b**).

В системе III (она не обозначена на рисунке) иглы из верхнего цилиндра обратно передаются в нижний, и в этой системе, как и в системе I, иглами нижнего цилиндра провязывается ряд глади.

Образование одного ряда трикотажа осуществляется двумя петлеобразующими системами.

Предложенный способ не требует больших изменений конструкции машины, для его осуществления на круглооборотной машине достаточно установить дополнительный нитевод для прокладывания уточной нити и отломать язычки на одной головке некоторых игл согласно раппорту кладки уточной нити.

С целью упрощения вязания плюшевого трикотажа уточного переплетения на базе неполного ластика нами предложен новый способ выработки этого вида трикотажа на двухфонтурных машинах с использованием

дополнительных элементов для образования удлиненных протяжек на одной стороне трикотажа.

Процесс выработки кулирного уточного трикотажа с удлиненными протяжками на круглоластичной машине осуществляется четырьмя петлеобразующими системами.

Структура и графическая запись выработки плюшевого трикотажа уточного переплетения с удлиненными протяжками показана на рис. 16.

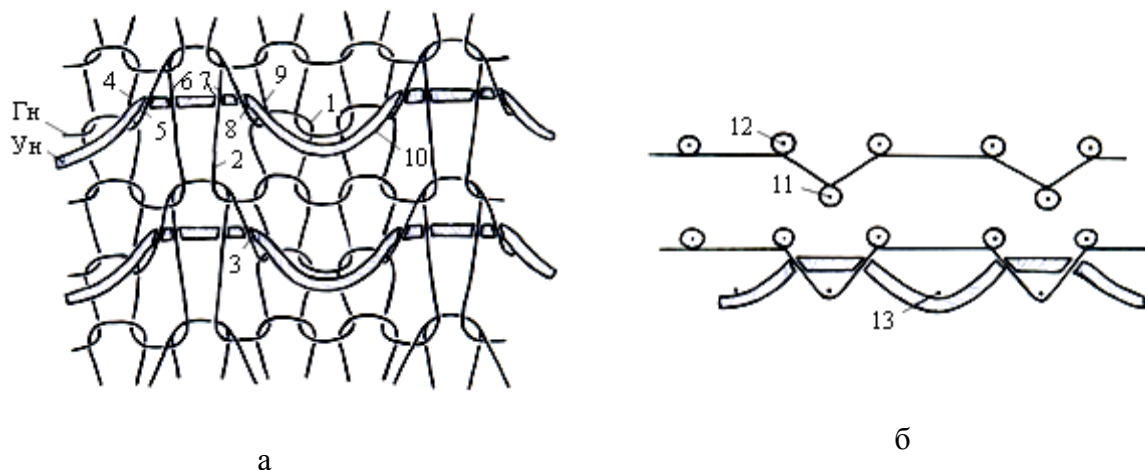


Рис. 16. Структура и графическая запись плюшевого трикотажа уточного переплетения с удлиненными протяжками

Плюшевый трикотаж уточного переплетения с удлиненными протяжками (рис. 16,а) содержит изнаночные петли 1 обычной длины, удлиненные лицевые петли 2, прессовые наброски 3, образованные из грунтовой нити Γ_n . Уточные нити $У_n$ ориентированы вдоль петельных рядов грунта и на этом участке, где отсутствуют лицевые петельные столбики, образуются удлиненные плюшевые протяжки 10. Уточная нить располагается между петельными столбиками, а также между петлями и набросками, тем самым прочно закреплена на участках грунтовой нити 4-5-6 и 7-8-9. Плюшевая протяжка 10 на полотне может быть расположена через иглу, через две иглы, в зависимости от раппорта рисунка (рис. 16).

Таким образом, предложенный новый способ выработки трикотажа с удлиненными протяжками позволяет регулировать длину протяжек и обеспечивает прочное закрепление уточной нити. Полученный трикотаж обладает хорошими физико-механическими свойствами и красивым внешним видом. Предлагаемый трикотаж можно использовать для изготовления детского ассортимента и верхнего трикотажа.

С целью повышения теплозащитных свойств уточного трикотажа предлагается структура и способ получения уточного трикотажа с удлиненными протяжками на базе двухслойного переплетения.

Шестая глава «Разработка технологии получения двустороннего плюшевого трикотажа платированного и футерованного переплетения» посвящена разработке технологии получения двустороннего плюшевого трикотажа платированного и футерованного переплетения.

Для расширения ассортимента трикотажных полотен разработаны структуры и способы получения двустороннего плюшевого трикотажа, где в качестве базового переплетения используется ластичное переплетение. Структура и графическая запись двустороннего плюшевого трикотажа на базе ластика, показаны на рис. 17.

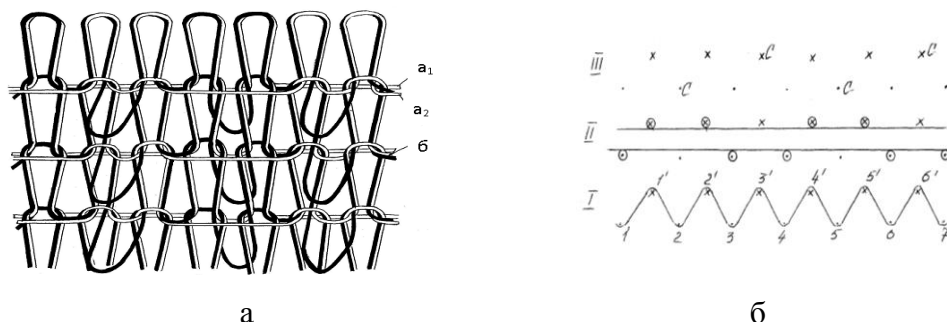


Рис. 17. Структура и графическая запись двустороннего платированного плюшевого трикотажа на базе ластика

Трикотаж можно получать на плоско- и кругловязальной машине с ластичной расстановкой игл. В предлагаемом трикотаже петли грунта провязываются из нитей a_1 и a_2 , а плюшевые - из нити $б$.

С целью расширения рисунчатых возможностей разработан способ выработки двустороннего плюшевого трикотажа на круглооборотной машине, где иглы, работая через одну: то на нижнем, то на верхнем цилиндре, образуют плюшевую протяжку с двух сторон трикотажа, при этом процесс петлеобразования постоянно происходит на нижнем цилиндре.

Двусторонний плюшевый трикотаж содержит петли грунта 1, в которые ввязаны дополнительные плюшевые нити 2, образующие плюшевые протяжки 3 в одном петельном ряду на изнаночной стороне трикотажа, а в следующем петельном ряду – на лицевой стороне трикотажа. При этом дополнительная плюшевая нить 2 образует с петлями грунта платированное переплетение (рис.18).

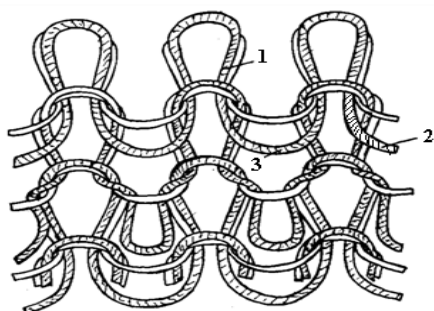


Рис. 18. Структура двустороннего плюшевого трикотажа

Повышение теплозащитных показателей трикотажных полотен футерованного переплетения достигается при выработке их с двусторонним ворсом.

Двусторонний футерованный трикотаж, выработанный на базе главных переплетений, получается введением футерной нити в структуры глади, ластика и изнаночной глади.

Результаты исследовательских работы апробированы и опубликованы в ряде источников, которые приведены в списке использованной литературы.

Заключение

В диссертационной работе на основе теоретических и экспериментальных исследований в области технологии получения новых видов ассортимента плюшевых полотен с однофонтурных и двухфонтурных машин, предложены новые методы и технологические разработки, имеющие существенное значение для повышения эффективности процессов производства и качества готовых изделий. В итоге получены следующие результаты:

1. Разработаны высокопроизводительный способ выработки платированного плюшевого трикотажа на двухфонтурных кругловязальных машинах, способ получения плюшевого трикотажа уточного переплетения с удлиненными протяжками, структура и способ выработки двустороннего плюшевого трикотажа на базе переплетений гладь и ластик 2+2.
2. Проведен теоретический анализ процесса петлеобразования на двухфонтурных кругловязальных машинах при выработке плюшевого трикотажа и показано, что основные причины дефектов плюшевых полотен вызваны нарушением операции прокладывания нитей, сбрасывания плюшевой протяжки, соединения петель.
3. Найдены технологические решения снижения материалоемкости при выработке плюшевого трикотажа на базе главных, производных и комбинированных переплетений. Предложены оптимальные структурные параметры плюшевого трикотажа.
4. Разработана структура и способ выработки плюшевого трикотажа на базе производной глади без вертикального смещения петель с уменьшенным количеством плюшевых протяжек на поверхности полотна, также структура и способ выработки уточного плюшевого трикотажа с удлиненными протяжками на базе двухслойного переплетения.
5. Разработана технология выработки хлопко-шелкового плюшевого трикотажа, где в качестве грунтовой нити использована шелковая пряжа, а в качестве плюшевой хлопчатобумажная пряжа и найдены зависимости между линейными плотностями грунтовой и плюшевой нитей и параметрами и физико-механическими свойствами плюшевого трикотажа.
6. Установлено, что при использовании шелковой пряжи в качестве грунтовой нити поверхностная плотность плюшевого трикотажа уменьшается на 5%, объемная плотность на 11%, а прочность на истирание трикотажа увеличивается на 23%, разрывная нагрузка по длине увеличивается в два раза, а по ширине на 29% и повышается формоустойчивость по сравнению с базовым переплетением.
7. Предложена формула для определения натяжения плюшевой нити в процессе петлеобразования с учетом силы оттяжки и трения между грунтовыми и плюшевыми нитями, где расчетное значение натяжения плюшевой нити отличается от экспериментального незначительно, что даёт основание рекомендовать и использовать рекомендованной формулы при определении натяжения плюшевой нити в процессе петлеобразования.

8. Для получения параметров долговечности рекомендовано воспользоваться результатами испытания пряжи до разрыва, где зависимость между временем повреждаемости и напряжением в логарифмических масштабах представлены в виде линейной регрессии.

9. Экономический эффект от применения предлагаемой технологии выработки кулирного платированного плюшевого полотна составляет 677 530 сум при переработке 1 тонны сырья. На предприятии со средней мощностью с установкой 8-10 кругловязальных машин типа Pailung (Тайвань), перерабатывающем 240 т. сырья экономический эффект составляет 162 млн. сумов в год.

**SCIENTIFIC COUNCIL on AWARD of THE SCIENTIFIC DEGREE OF THE
DOCTOR OF SCIENCES 16.07.2013.T.06.01 at TASHKENT INSTITUTE of
TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY**

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

KHOLIKOV KURBONALI

**IMPROVEMENT OF KNITTED FABRIC QUALITY BY CREATING
THE NEW STRUCTURES OF PLUSH STITCH AND EFFECTIVE USING OF
LOCAL RAW MATERIALS**

05.06.02. Technology of textile materials and raw materials processing

**ABSTRACT
OF DOCTORAL DISSERTATION**

Tashkent – 2016

The subject of doctoral dissertation is registered at Supreme Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan in number №30.09.2014/B2014.3-4.T254

Doctoral dissertation is done at Tashkent institute of textile and light industry.

The full text of doctoral dissertation is placed on web-page of Scientific council 16.07.2013.T.06.01 at theTITLI to the address www.titli.uz.

Abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English) is placed on web-site`s address [www.titli.uz](http://www.titli.uz) and “ZiyoNet” information-educational portal`s address www.ziynet.uz.

**Scientific
consultant:**

Mukimov Mirabzal
doctor of technical sciences, professor

**Official
opponents:**

Khamraeva Sanovar
doctor of technical sciences,

Bitus Evgeniy
doctor of technical sciences, professor
(Russian Federation)

Murodov Rustam
doctor of technical sciences, professor

**Leading
organization**

Bukhara engineering-technological institute

Defense of dissertation will be held in 29.03.2016 at 14⁰⁰ o'clock at a meeting of the Scientific council 16.07.2013.T.06.01 at theTashkent institute of textile and light industry (Address: 100100, Tashkent, Shohjahon str., 5, phone. (99871)-253-06-06, 253-08-08, fax: 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz).

Doctoral dissertation could be reviewed at the Information-resource center of Tashkent institute of textile and light industry (registration number 07). Address: 100100, Tashkent, Shohjahon str., 5, tel. (998 71) 253-06-06, 253-08-08.

Abstract of dissertation sent out on 23.02. 2016 year
(mailing report №07, on 23.02. 2016 year)

K. Jumaniyazov
Chairman of scientific council on award of
scientific degree of doctor of sciences,
doctor of technical sciences, professor

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

M.Z. Abdukarimova
Deputy of chairman of scientific seminar under
scientific council, doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of doctoral dissertation)

Topicality and demand of the subject of dissertation. In the world it is made more than 17 million tons of knitted fabrics and products that makes 1/3 all world textile markets. Experts predict increase in release at 25 % within 10 years. For today the largest manufacturers of knitting products are China, India, the USA, Uzbekistan, Taiwan, Japan, Indonesia.

Manufacture of textile products of Uzbekistan is increasing from year to year. According to the results of 2015 it is made production on 116,6 % by corresponding period of 2014, including 113,5 % of knitted production.

For last years the assortment of knitted products has considerably extended. It was enriched with new kinds of fabrics, in particular, the double fabrics developed on double bed machines. The purpose of working out of such kinds of fabrics is reduction of the expense of raw materials with preservation of hygienic both aesthetic indicators and increase in consumer properties. At the same time the question of forecasting of properties of knitting, working out of the structures answering technical, aesthetic and modern art-colour requirements is one of actual problems of today.

Today the scientists and knitting industry particularly have acute problems of developing resource-saving technology of knitwear, expand the technological capabilities of knitting machines and using of local raw materials (which allows to reduce production costs and increase the share of local processing of raw materials into finished knitwears). In the direction of socio-economic development of the country it is necessary to develop and apply a set of measures to reduce production costs on 10-15%, increase the share of local processing of raw materials into finished products, the creation of competitive products that meets the requirements of international standards.

Increasing of the range and improving the quality of knitwear, the expansion of technological possibilities of knitting machines by improving the technology of plush knitwear is an important, scientific and practical problem for the textile and clothing industry. To solve these problems there is a need of development of new approaches to the production in technology of high-quality knitted products from new kinds of plush structure and effective using of local raw materials.

This dissertation is focused on the performance of tasks arising from President`s Resolutions of the Republic of Uzbekistan № PP-1442 from 15 December 2010, "On the priorities of industrial development of Uzbekistan in 2011-2015" and the Cabinet of Ministers dated August 2, 2012 №234 «About additional measures in increasing the range and production of non-food goods in 2012-2015."of innovative technologies in processing of local raw materials.

Conformity research on priorities of development of science and technologies of the Republic of Uzbekistan. Thesis is made in accordance with the

priority areas of Science and Technology of the Republic of Uzbekistan: 1-2 "Energetics, energy and resource saving".

Review of foreign scientific research on the theme of the dissertation.

Many foreign scientists and knitting industry experts, such as the Manchester University (England), Ghent University (Belgium), Kyoto University (Japan), Dortmund Technical University (Germany), South Indian textile research association (India) and other countries are conducted the research work to expand the range of knitwear, improve the technological capabilities of knitting machines, in development of new structures and methods of producing knitted fabrics with a reduced consumption of materials, in a certain extent the positive results are achieved.

In the world practice in creation of knitted structures and products are a series of scientific achievements, dedicated to: the development of flexible manufacturing automated systems (WAC DESIGNER, Shima-TRONIC); single and double knitting machines with broad technological capabilities (Monarch, Pailung, Orizio, Protti); production technology and dimensional stability of finished garments on the base of spandex yarn using «Du pont»; garment piece production technology by regular way (Protti, STOLL).

Research works in such priority directions, as working out of new kinds of plush knitted fabrics and improvement of their quality indicators at the expense of an effective utilisation of local raw materials that is very important in climatic conditions of Uzbekistan and as forecasting of properties of knitting, reception of knitted fabrics with reduced raw material expenditure at manufacturing of knitted products are conducted.

Degree of study of problem. At present knitting industry is one of the most important subsectors in textile industry. Mainly, the priority was given to the development of various woven materials. Knitwears are fashionable, practical and they are of high consumer demand. Theoretical and practical development of the structure and mechanical properties of knitted fabrics has been studied by scientists M. Savadzaki, Harim E., S. Erisue, Mazjorie A. Taylor, Walter L., Mary Walker, Phillips Christine, Wilkes A., Wynne A., David J. Spenser and other.

Fundamental works in this area of a science of prof. A.S.Dalidovich, I.I.Shalov, L.I.Kudrjavin, V.N.Garbaruk, B.S.Oks, V.M.Lazarenko, V.A.Zinoveva, V.N.Viktorov, V.A.Citovich and proceedings of I.G.Zavaruyev, O.N.Marisoa and M.M.Mukimov etc. are known on research of influence of structural elements of knitting on its properties.

It is necessary to notice, that the carried out researches cover only a part of problems and questions of influence of change of a base interlacing of difficult structures and application of a various sort of raw materials on quality of production, regulation of the expense of raw materials, working out of new structures of knitted fabrics with possibility of forecasting of technological parametres and properties are insufficiently considered.

Connection of dissertation with research works are carrying out in the organization where dissertation performed. The accordance of dissertation

research to the scientific researches of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry is in the innovation projects IK-2013-22 "Development of resource-saving technology of knitwear with improved hygienic properties, using new types of double stitches" (2013-2014), I-2015-2-9 "Implementation of resource-saving technology for shape-stable knitted fabrics with the using of high-shrinkable yarn Lycra" (2015-2016).

Purpose of the research. Improving the knitting quality indicators by gaining of new plush structures and effective using of local raw materials, as well as expansion of technological capabilities of knitting machines.

Tasks of the research:

- development of new structures and ways of production of plush structures on plated, inlaid and fleecy stitches and different groups of knitwear analysis to identify opportunities to achieve the required flow rates of raw materials, properties, produce a variety of its patterned effects in comparison with the technological and economic indicators;

- theoretical and experimental research on specific processes of knitting machines to establish dependency the parameters from the knitted conditions, the causes of possible violations and their solutions, methods of forming the pattern on the surface;

- theoretical research in the development of knitting process plated plush stitch and development of high-efficiency method of plated plush knitting on knitting machines;

- theoretical study of the ability of the filaments and yarns of different types for processing on knitting machines in the development of a plush knitted fabric;

- development of production technology of plush knitwear from different raw materials and determination the influence of raw material on the process parameters and physical-mechanical properties of plush knitted fabric.

Object of the research are knitting machines, various types of raw materials, plush knitted fabrics produced on single and double circular knitting machines.

Subject of the research - methods for producing new types of plush knitted fabric with improved quality indicators.

Methods of the research. The paper used theoretical methods of analysis and synthesis, analytical, graphical and experimental methods of knitting process research.

Experimental tests were carried out under production conditions the knitting machines Pailung (Taiwan), Monarch (USA), as well as on the equipment of certification center «CENTEXUZ».

The scientific novelty of the research consists of the following:

- a high-productivity producing way of plated plush knitted fabric on circular double knitting machines was developed;

- the technological solutions of reducing and effective using of raw materials in the development of various structures plush knitwear have been recommended;

- a method of producing inlaid plush knitted fabric with elongated broach have been recommended;

the structure and producing way of the double-faced plush knitwear on plane stitch base was developed;

a technology of producing of plated and inlaid plush knitted fabric on base of double-laid stitch, derivative stitches without vertical displacement of loops and on base of double-face fleecy stitch on purl machine was worked out, structure and a way of development of double-face plush knitting on the basis of rib structure 2+2 are developed;

the technology of production of cotton-silk plush knitted fabrics, in which the ground thread is a silk yarn, and plush thread is a cotton yarn, was worked out;

a new method of calculation for determining the plush thread tension in knitting process considering backstay force and friction between the ground and plush yarns was recommended.

Practical results of the research consist of the following:

as a result of theoretical and experimental research producing way of plush knitted fabric on circular knitting machines was improved;

new kinds of structures and production way of plated, inlaid and fleecy plush fabrics on single and double knitting machine, having improved physical and mechanical properties and improved consumer was recommended;

in a number of knitting enterprises are used in the practice of knitting kinds of structures and methods of production of single and double knitting plated plush, inlaid and fleecy, having improved physical and mechanical properties and improved consumer when expanding and updating the range.

Reliability of the obtained results formulated in the dissertation research, principles, conclusions and recommendations, confirmed the consistency of the results of theoretical and experimental studies, the positive results of testing and implementation, as well as comparing the results, the adequacy of the known criteria of evaluation the subject area

Theoretical and practical significance of the research results. The theoretical significance of the research results are consist of developing of new structures and producing ways of plush knitted fabric on the base of plated, inlaid and fleecy structures. The ability of threads and yarns of different types to processing on knitting machines at plush fabric knitting is analytically determined.

The practical significance of the study is the recommendation of new types of structures and methods of producing knitted teddy plated, inlaid and fleecy stitch with improved quality characteristics, hygiene and consumer properties; a new method of generating high plated plush knitwear on circular knitting machines double needle; technology development of cotton-silk knitted fabric, where the ground yarn used silk filament yarn, and as plush - cotton yarn.

Implementation of the research results. Created to inventions of a high-efficiency way of development plated plush knitting on double circular machines «Way of knitting single weft plush knitting on double knitting machine» (IAP 04717, 23.06. 2013), to a way of reception of plush knitting inlay interlacings with extended loops «Way of development of plush knitting inlay interlacings with extended loops» (IAP 04716, 23.06. 2013), to a way of development of double face

plush knitting on the basis of an interlacing a smooth surface «Way of development of double face plush knitting» (IAP 04715, 23.06. 2013) patents of Agency of intellectual property of Uzbekistan are given out and it has given the chance workings out new import exchanging assortment with use of local raw materials;

the results of the thesis approved in following knitting enterprises: «UZTEX Chirchik» JV LTD, «ALKIM TEKSTIL» FC LTD, "RENTAL CAR SERVIS" LTD, «BF TEXTILE Production» FC LTD on the base of confirmed technological regulation (information from "O'zbekyengilsanoat» joint company numbered №526 of September 23, 2015). Economic benefit is getting due to raw material economy and is 677 thousand sums at processing of 1000 kg of cotton yarn.

Approbation of research results. Results of the study were reported at more than 37 international and national scientific conferences, incl.: "Progress 2013" (Russian Federation, Ivanovo. 2013); "Textiles, clothing, footwear, personal protective equipment in the XXI Century" (Russian Federation, Shakhty, 2013.); "Young scientists - the foundation for future engineering and construction" (Russian Federation, Kursk, 2014). "Innovative development of food processing, light industry and the hospitality industry" (Republic of Kazakhstan, Almaty, 2012.).

Publication of the results. The main content of the thesis was published in journals, abstracts in national and international conferences, 4 patents for inventions, published more than 52 works, including 20 journal articles.

Structure and volume of dissertation. The thesis consists of an introduction, six chapters, conclusions, bibliography of 182 titles and applications. The total volume of the thesis contains 212 pages of text, including 112 figures and 16 tables.

MAIN CONTENTS OF DISSERTATION

In the introduction the urgency and relevance of the dissertation theme are reasoning, the purpose and tasks are formulated, as well as object and subject of research, conformity of research to the priorities of Science and Technology of the Republic of Uzbekistan is shown, the scientific novelty and the practical results of the research are described, the accuracy of the results is obtained, significance of theoretical and practical the results is revealed, a list of implementing is given, information on published works and structure of the thesis are shown.

Chapter I "Analytical review of the known plush structures" is devoted to the analytical review of the references, in particular to the research works of many scientists aimed at developing of knitting technologies, to improve the technological parameters and the physical and mechanical properties of knitted fabrics.

Due to a combination of specific physical and mechanical properties, structural and patterned effects of plush knitted fabrics are constantly being improved technique and technology of their production, that allows to meet the high demand for the range of this knitted fabrics, for the producing of cloth or knitted fabrics for solution different tasks of technical, ecology or medicine.

The enterprises of the knitting industry of Uzbekistan have modern circular and flat knitting machines of different brands. Many of them have a wide range of technological opportunities, but these opportunities are not fully used. In the manufacture of knitted garments from plush knitted fabric often used the imported raw materials, while the use of local raw materials improves the quality indicators of produced range and reduces its cost.

In connection with this urgent task of this work is to improve the knitting technology of plush knitted fabric of plaited, fleecy and inlay structures, which will provide a rational structure with reduced materials consumption, increased shape-stability and improved physical-mechanical and hygienic properties.

Chapter II "Development of high-productive method of production of plated plush structure on circular double knitting machines" is dedicated to the development of high-productive method of production of plated plush structure on circular double knitting machines.

The main task of this section is development of the foundations of reliable and productive process of knitting of plush structure on the base of plain stitch on the circular machine.

At the proposed method of production of plush knitted fabric the rapport is formed by two needles systems instead of three ones.

Fig. 1 is the process of knitting plush structure, and Fig. 2 - circuit knitting system and position of the needle on the machine knitting systems in accordance with Fig. 1.

In the first system on the cylinder and dial needles plush thread 1 is laid, and with the first thread 2 is laid on the dial needles (Fig. 1, 2).

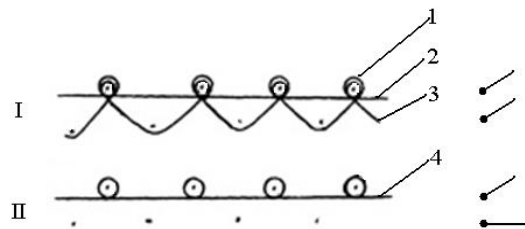


Fig. 1. Patten of plush structure knitting

Cylinder needles moving down are carried out bending of plush sinker loop, and dial needles are knit closed loops of two threads 1 and 2. In the second system, the cylinder needles knit a course of loops of the second ground yarn 4, and the cylinder needles, rising and falling, dropping off plush sinker loops. In order to cylinder needles not captured second ground thread, it is fed on the dial needles by the back of cylinder needles.

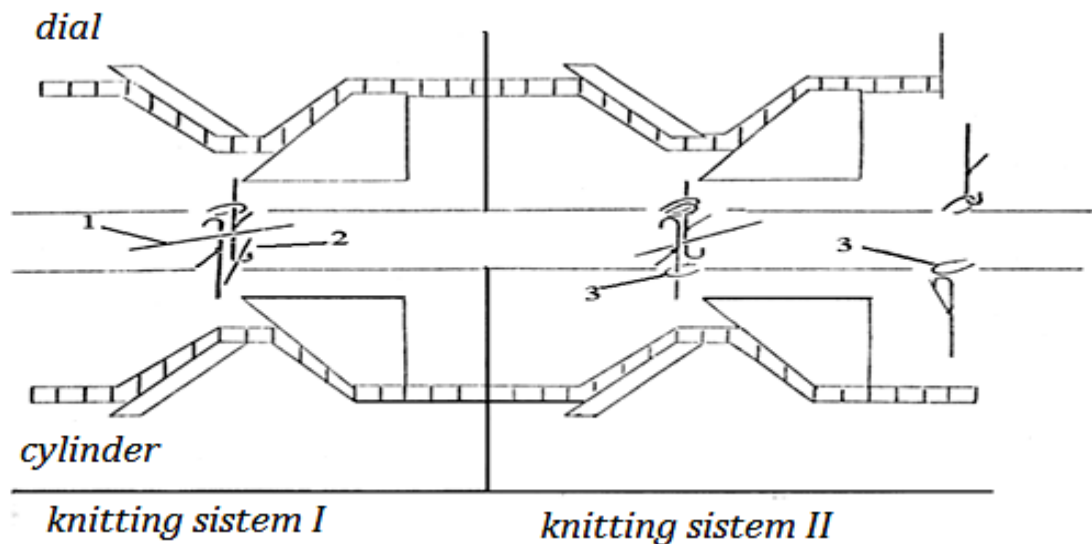


Fig. 2. Knitting system and needles position at plush structure knitting

The proposed technology of plush structure knitting allows increasing machine productivity on 30%.

Research work to increasing of the thickness of the plush knitted fabric conducted in two directions: increasing the height of the pile of single-side plush structure; production of knitted fabric with double-sided pile.

Analyzing the methods of increasing the length of the plush sinker loops was found that the maximum possible length of the plush sinker loops can be achieved by upping of the disc above the cylinder, by bending of the plush threads on cylinder needles.

This method is on Fig. 3: the disk needles 1 and the cylinder needles 2 are in the top position at the same time. On both groups of needles thread 3 is feeding under the needle hooks. At the same time behind of the needle's 2 back on the cylinder needle's 1 latches thread 4 is feeding. As there are no loops on the cylinder needles they form a open loops 5. It is possible to change the length of the plush sinker loops

by regulation of the disc and cylinder positions. The method requires a special system to throw off the sinker loops 5 from needles 2.

By analogy with the previously discussed scheme yarn length of plush sinker loop is:

$$l = 0,5\pi(d + 2r) + 2\sqrt{(a + r)^2 + (0,5T - r - 0,5d)^2 + b^2}$$

where b is the distance between the needle backs cylinder teeth (Fig. 4a).

For 10 class machines at $r = 0.3$ mm for the case $b = 3$ mm sinker loop's length will be $l \approx 9,7$ mm, and for the case $b = 6$ mm it will be $l \approx 14,5$ mm.

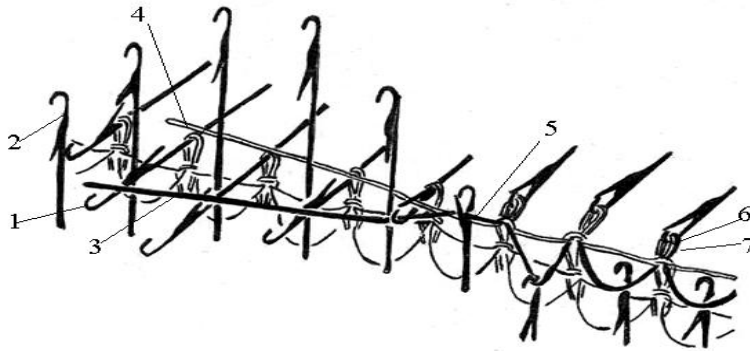


Fig. 3. Technology of produce of plush structure with elongated plush sinker loop due to up the disk over the cylinder

The system for plush sinker loops throw off cylinder, disc needles are in the position on up throw cam, loops on them are arranged in a vertical plane and are under the force of backstay (Fig. 4b).

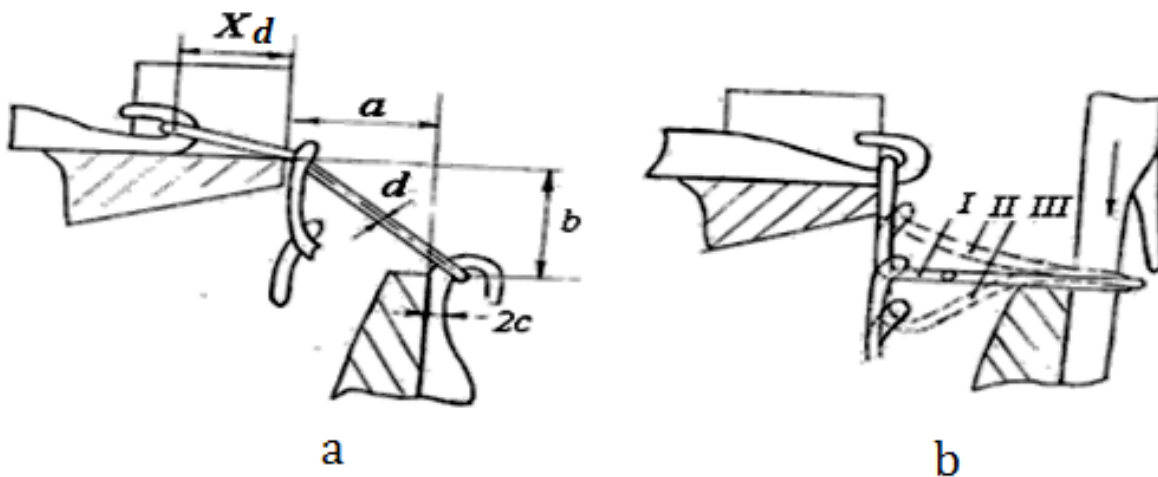


Fig. 4. Method of measure of plush sinker loop length

Chapter III "The effective using of local raw materials at the plush structure knitting" consider the effective using of local raw materials at the knitting of plush structure.

The yarn is of particular importance in determining the quality of knitwear. The quality of all products is dependent on the quality of the yarn, from which it is made, on 70%. The yarn can be natural or synthetic.

Based on the analysis of new plush structure parameters is found that reduction of the surface density of plush knitted fabric can be achieved in various ways. The most effective ways are changing in the structure of knitted fabric, using a structures combination or have a yarn of low linear density. These methods allow to reduce material consumption of plush knitted fabric, reduce the surface density of jersey in 1.5-2 times, and a volume density of 15-20% in comparison with full plush. Knitted fabric retains presentation and high quality.

Plush structure produced on the plain base is widespread in the knitting industry (Fig. 5).

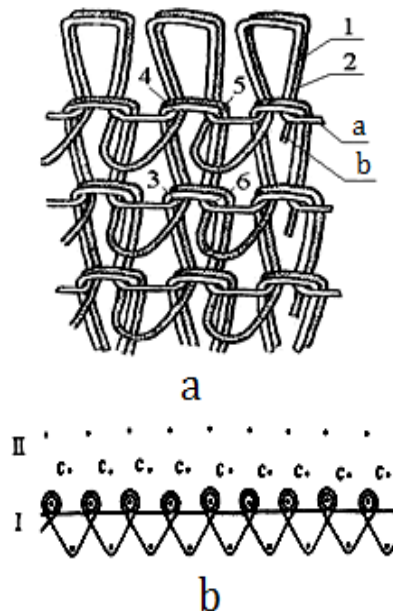


Fig. 5. Structure of plush on plain stitch base

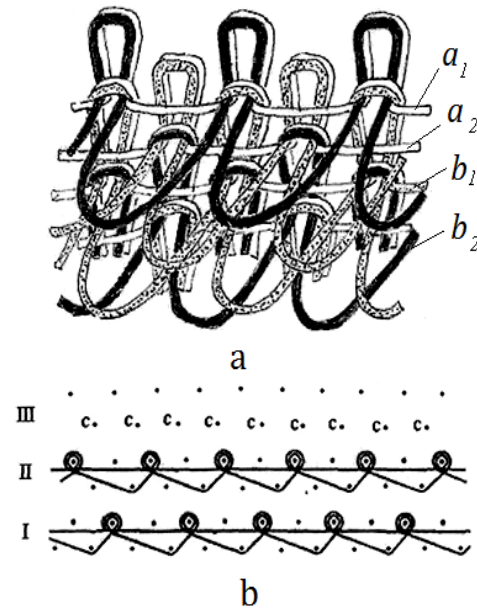


Fig. 6. Structure of plush on purl stitch base

In order to reduce of plush thread catching yarn in bending to produce a plush structure on purl stitch base was offered.

Wherein at the plush knitting process number of the needles, which are bending the ground and plush threads, is less in half. This caused of even the needle form loops in one knitting system and odd needles - in other ones. Thus, the knitting in each knitting system has increased needle step twice, that eliminates catching of the thread at bending. The structure of proposed structure is shown in Fig. 6.

For reducing the consumption of raw materials and increasing the shape stability of structure is recommended to produce a plush structure on the base of purl stitch without vertical displacement of the loops. The structure of the plush knitted fabric on the base of purl stitch, produced without vertical displacement of the loops, is shown in Fig. 7.

In order to reduce consumption of raw materials is proposed to form plush loops half the amount of ground loops (Fig. 8).

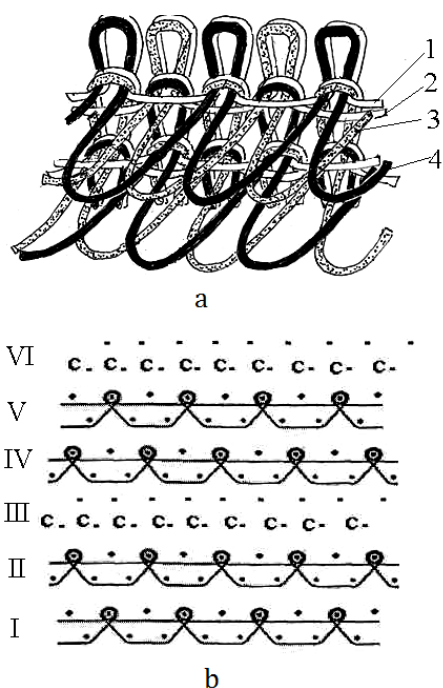


Fig. 7. Structure of plush on purl stitch base without vertical displacement of the loops

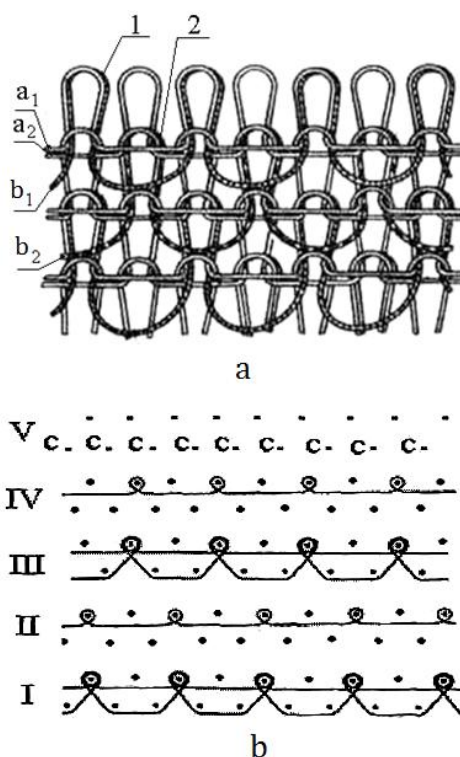


Fig. 8. Structure of plush with reduced number of plush sinker loops

At producing of proposed plush knitted fabrics as a ground thread was used polyester yarn linear density of 16 tex, and as plush thread - polyacrylonitrile yarn linear density of 31 tex x 2. Technological parameters and physical-mechanical properties of knitted plush samples were defined.

By study of technological parameters it can be noted that the lower volume density has a plush knitted fabrics on the base of purl stitch without vertical displacement of loops, where the number of plush loops in half the amount of ground loops.

Analysis of the results of physical-mechanical properties of knitted fabrics shows that strength of new types of knitted plush more than base sample has and elongation at break by length and by width and irreversible deformation of these samples less that base ones.

Often at production of plated plush knitted fabric for improving its shape-stability as the ground thread is used polyester yarn. However, polyester is expensive, and the using of polyester yarn reduces the hygienic properties of knitted fabrics, as well as causing difficulties in dairying since different types of raw materials used require different modes of staining and may give different colors. Therefore, research of increasing of the shape-stability of knitted plush due to including in its structure of Lycra yarns is conducted. New plush structures are shown in Fig. 9. In these samples Lycra yarn is knitted with ground thread.

The advantage of using Lycra thread in the production of plush structures is that Lycra yarn due to its unique characteristics to make original size after stretching increases the shape stability of knitted plush and Lycra due to the its fineness does not make knitted fabric heavier and it is invisible on the surface of the knitted fabric.

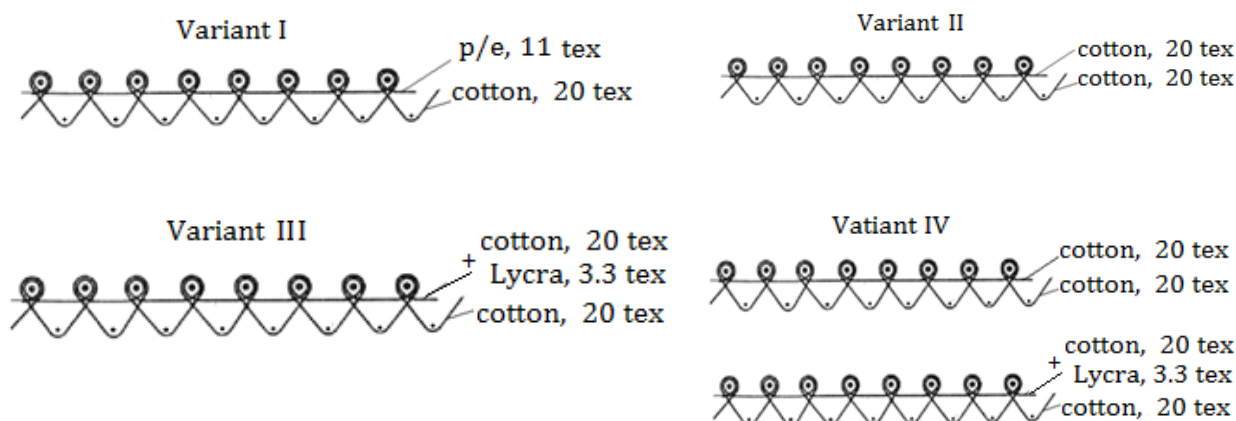


Fig. 9. Structure of plush samples

For producing samples of plush knitted fabric the single knitting machine Pailung (Taiwan), which is designed to knitting the underwear, outerwear and sporting goods, was used.

Technological parameters and physical-mechanical properties of plush fabric samples was defined.

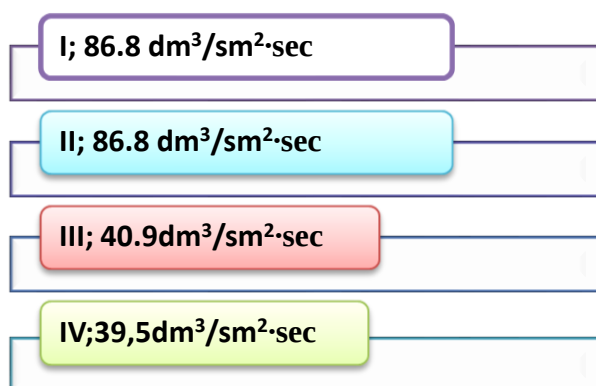


Fig. 10. Breathability of plush knitted fabrics

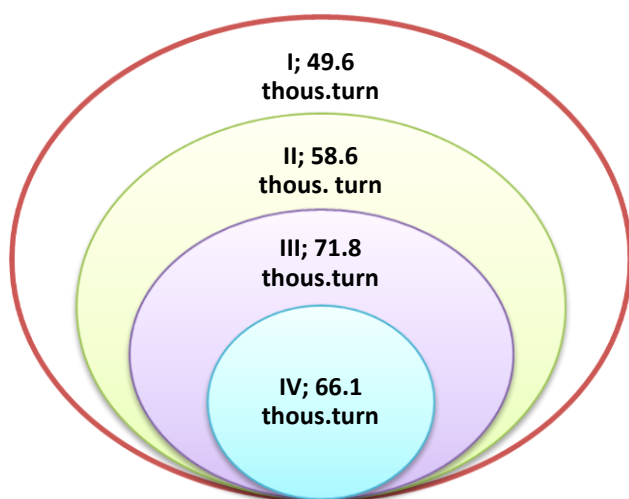


Fig. 11. Abrasion resistance of plush knitted fabrics

Analysis of physic-mechanical properties of plush samples showed that samples III and IV, knitted with a Lycra yarn in its structure have less breathability (Fig. 10), and as result their heat-protective properties are better, abrasion resistance (Fig. 11) and reversible deformation (Fig. 12) are better at samples

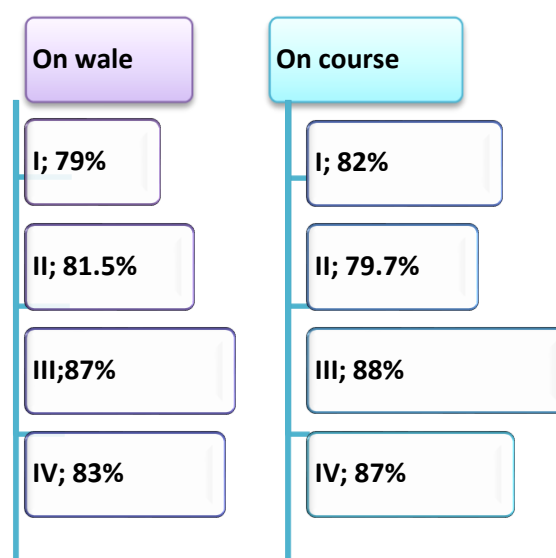


Fig. 12. Reversible deformation of plush knitted fabrics

that contain Lycra thread.

Based on the foregoing, it can be noted that at knitting of plush structure by using as ground thread of the cotton with a slight addition of high shrinkable yarn Lycra instead of polyester yarn can be improved hygienic properties of knitted fabrics, increased their shape stability, reduce cost due to economy of expensive imported raw material - polyester.

Proposed jersey can be successfully used at production of range of high-quality knitwear, especially children's assortment.

Chapter IV "The stabilization of the plush knitting regime" considers data theoretical and experimental research of plush thread tension at plush knitting process, it was developed and theoretically found the way of stabilize the knitting regime. The formula for determining the plush thread tension in considering looping backstay force and friction between the ground and plush threads is offered.

A system of equations for determining the angles of departure γ , β at the known values of the tension in the incoming thread before the introduction of backstay tension T_0 , length of bending thread l , tension value h , tension force P and angle of wrapping of the needle by thread is obtained:

$$h = \frac{l(\sin \gamma \sin \beta - R(\sin \gamma + \sin \beta))}{\sin(\beta + \gamma)}$$

$$\{\exp[\mu(2\alpha_\beta + \alpha_\gamma + \alpha_H) + \mu_1\alpha] - \exp[\mu(\alpha_\beta + \alpha_\gamma + \alpha_H)]\} \sin \beta - \{\exp[\mu(2\alpha_\gamma + 2\alpha_\beta + \alpha_H) + \mu_1\alpha] - \exp(\mu\alpha_\gamma)\} \sin \gamma - P/T_0 = 0$$

The data values β , $\bar{h} = h/l$, at $\alpha = 45^\circ$ and different values of $\bar{P} = P/T_0$ are summarized in the Table 1.

Table 1

$\bar{P} = P/T_0$	0,05	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,14
B (degree)	32	41,5	51,8	61,5	71,2	81	90
$\bar{h} = h/l$	0,127	0,136	0,144	0,150	0,155	0,160	0,164

In order to predict the ability of a thread for the processing is necessary to include a quantitative measure that would characterize a margin of safety of threads referring to conditions of its processing.

Thus indicator is the defectiveness function, characterizing the degree of accumulated damage in the sample is equal to "0" at the beginning of the loading and equal to "1" at the time of destruction of the thread. I.e. $\omega(0) = 0$, where $\omega(t^*) = 1$ and t^* - the time from loading to destruction.

Mostly values of the function $\omega(t)$ are in the range $0 \leq \omega(t) \leq 1$. By of value of the function of damage, which has the thread during processing, it is possible to say how extent this process has been devastating for this thread and thread safety margin still remained.

Currently, there are a lot of strength criteria. When searching for solutions using analytical methods for calculating the strength of the yarn when it is loading in the knitting process in this theme was chosen Bailey criterion. The function of damage in this case can be following:

$$\omega(t) = \int_0^t \frac{dt}{t_*[\sigma(t)]}; \quad (1)$$

where: $t_*[\sigma(t)] = B \cdot \sigma_0^{-\epsilon}$ degree principles of durability.

Experimental researches aimed at determining the principles of thread loading in the knitting process have shown that most dangerous area on the loading schedule is as in the Fig. 13.

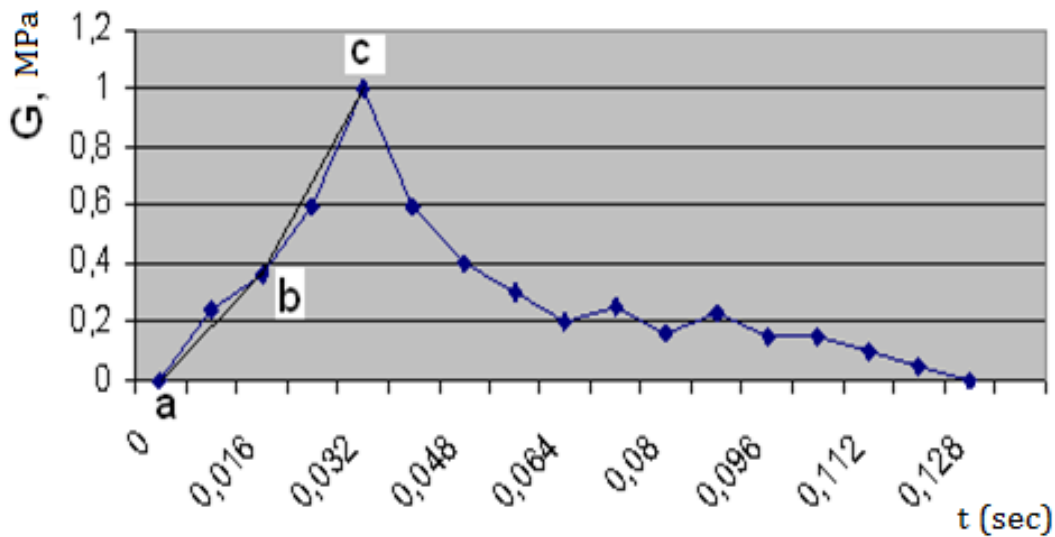


Fig. 13. Schedule of thread loading at knitting process

The loading cycle is divided into two sections ab and bc (Fig. 13). At these areas of load cycle according to the accepted scheme the tension is:

$$\omega = \omega_1 = \frac{1}{k_1} \frac{(k_1 t)^{(b+1)}}{B(b+1)} \quad \text{at } 0 < t < t_1, \quad (2)$$

$$\omega = \omega_2 = \omega_1(t_1) + \frac{[\sigma_n + k_2 t]^{(b+1)} - [\sigma_n + k_2 t_2]^{(b+1)}}{k_2 B(b+1)} \quad \text{at } t_1 < t < t_2, \quad (3)$$

Analysis of the calculation results has showed that for every B parameter there is a minimum value of b parameter at which the damage function takes the value of $\omega=1$. Thus, if $B=0.05$ than $b=-0.943$, if $B=0.1$ than $B=-0.53$. While the increasing of B parameter value, the b value, at which $\omega=1$, is also increase.

The formula for determining the time of yarn damage t_p at approximation of the loading schedule as a one line

$$\vec{t}_p = a_0 + a\bar{\sigma}_0 \text{ at } 0 < t < t_2 \quad (4)$$

$$\text{где } \bar{t}_p = \ln t_p, \bar{\sigma}_0 = \ln \sigma_0, a_0 = \frac{1}{b+1} \ln[B(b+1)], a = -\frac{b}{b+1}.$$

Equation (4) indicates the possibility of representing depended between the logarithm of time t_p and tension as a linear function.

Determination of a_0 and a coefficients is the task of regression analyzing the results of the yarn tests by numerically different but constant in time of loading rates σ_0 .

The (4) can be used to find the parameters b and B if there is a line regression between t_0 and σ_0 (in logarithmic units) are found experimentally.

$$B = (a+1) \exp\left(\frac{a_0}{a+1}\right), b = -\frac{a}{a+1}, \quad (5)$$

Table 2

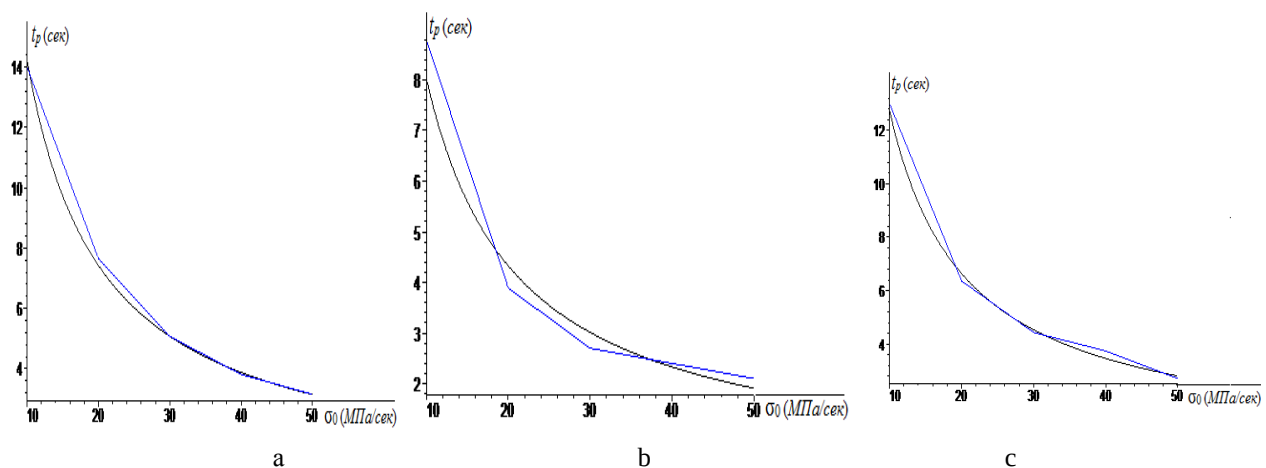
Change the lifetime of the samples at various loading rates

Loading rate σ_{0i} , МПа/сек		Number of samples					
		I		II		III	
σ_{0i}	$\bar{\sigma}_{0i} = \ln \sigma_{0i}$	t_p	$\bar{t}_p = \ln t_p$	t_p	$\bar{t}_p = \ln t_p$	t_p	$\bar{t}_p = \ln t_p$
10	2.30258	14,01	2,63977	8,80	2,174175	13,0	2,56495
20	2.99573	7,65	2,03470	3,89	1,35841	6,36	1,85003
30	3.40119	5,07	1,6233	2,40	0,87547	4,43	1,48340
40	3.68887	3,81	1,33763	2,70	0,99325	3,74	1,31908
50	3.91202	3,15	1,14740	2,10	0,74194	2,71	0,99695

For the testing 3 types of yarn were selected: cotton 31 tex x 2, half-woolen 31 tex x 2, yarn of PAN fibers 31 tex x 2. Tests were conducted by UTS - 100. TESTSUSTEME UTS (Germany) is the newest automatic device, equipped with a microprocessor, which allows testing all kinds of materials and outputs results to a display screen or printer. Determine the average cross-section of these yarns, and other characteristics necessary to test.

According to experimental data by the method of minimizing the square deviation coefficients of the regression equation were calculated (5).

The coefficients of the regression equation and the corresponding values of durability in the Table 2 are given. Changing the lifetime of samples I, II and III at different loading rates (according to Table 2) is given in Fig.14.



a-I, b-II, c-III
Fig. 14. Durability of knitted samples at different loading rates

Chapter 5 "Development of technology of inlay plush knitted structure production" is dedicated to the development of technology for the inlay plush knitted fabric.

In order to simplify of knitting way of the inlay plush structure on the plain stitch base and increase machine productivity, a new producing way of knitwear on double knitted machine is developed.

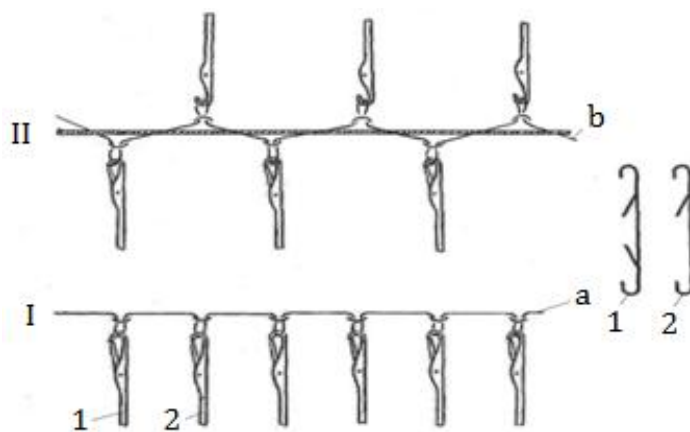


Fig. 15. Process of produce laid plush structure on plane stitch base

According to the proposed method knitted fabric is produced on purl knitting machine. In the system I on needles 1 and 2 in the lower cylinder laid yarn (a), and course of plain is knitted (Fig. 15).

In the system II through one needle (perhaps other combination) are transferred from the lower cylinder to the upper, and in this system thread is not laid on the needles. To prevent discharge of the loops in the lower hook of the needles the latches are break off.

Then, in system II inlay yarn (b) is laid between the loops of the lower and upper cylinder.

In the system III (it is not shown in the figure) needle are transmitted from the upper cylinder to the lower back, and in this system, as in the system I, the needles of the lower cylinder knit course of plain.

The formation of a course of knitwear is in two knitting systems.

The proposed method does not require major changes in the machine construction, for its on purl knitting machine is sufficient to establish an additional

yarn guide for the inlay thread and break off the latches on one needle hook according to rapport of inlay yarn.

In order to simplify the knitting of inlay plush knitted fabric on the basis of float rib stitch we proposed a new knitting way on double needle machines with additional elements for the formation of elongated sinker loops on one side of the jersey.

The inlay plush knitted fabric with elongated sinker loops is produced on the purl knitting machine by four knitting systems.

The structure of inlay plush knitted fabric with elongated sinker loops is shown in Fig. 16.

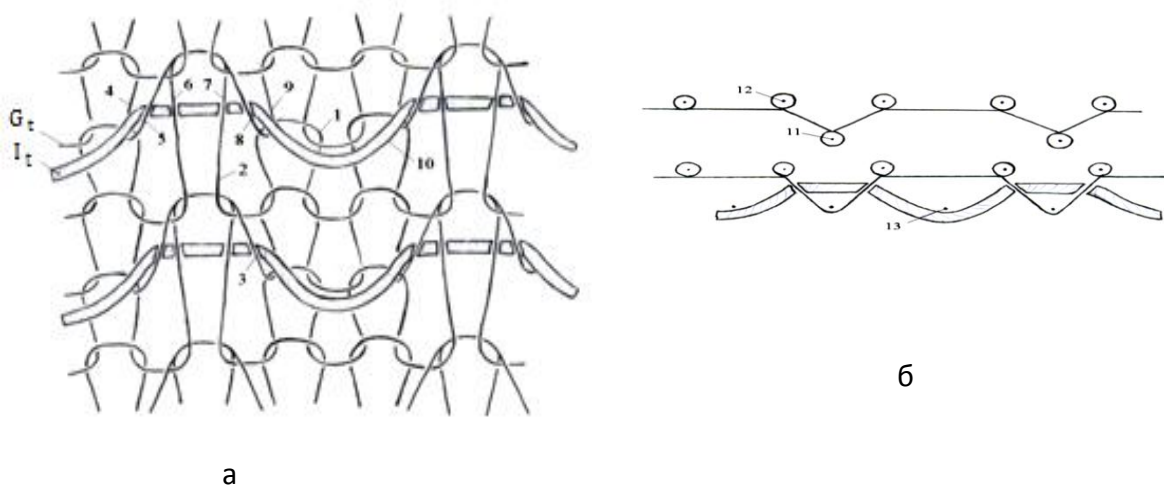


Fig. 16. Inlay plush structure with elongated sinker loops

Inlay plush knitted fabric with elongated sinker loops (Fig. 16a) consists of reverse loops 1 of normal length, elongated facial loops 2, tuck loops 3, formed from ground thread G_t . Inlay threads I_t are oriented along the loop course and at the site, where there are no facial wales, formed elongated plush sinker loops 10. Inlay thread is between wales and inter the loops and sinker loops, thus firmly fixed at the ground thread's sections 4-5-6 and 7-8-9. Plush sinker loop 10 on the knitted fabric can be feuded through the needle, via two needles, depending on the pattern repeat (Fig. 16).

Thus, the proposed new knitting way of jersey with elongated sinker loops allows regulating the length of sinker loops and provides a strong binding of the inlay yarn. A new knitted fabric has good physical-mechanical properties and beautiful appearance. The proposed knitted fabric can be used for the manufacture of children's goods and outerwear.

With the purpose of increasing the heat-shielding properties of inlay knitted fabric a structure and producing way of inlay knitted fabrics with elongated sinker loops on the basis of a two-layer structure.

Chapter 6 "Development of technology of double-faced plush knitted fabric of plated and inlay stitches" is dedicated to the development of technology for double-faced knitted plush of plated and inlay stitches.

To expand the assortment of knitted fabrics the structures and production ways of double-faced plush structure on the base of rib stitch. The structure of double-faced plush based on rib stitch is shown in Fig. 17.

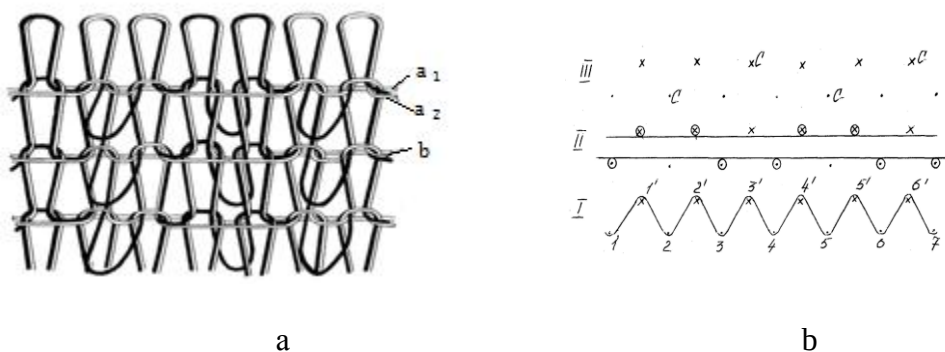


Fig. 17. Structure of double-face plush on the base of rib stitch

Knitwear can be produced on the flat and circular knitting machines with a rib position of the needles. The ground loops of proposed jersey are knitted from the threads a_1 and a_2 , and plush loops - from the thread b .

In order to expand pattern opportunities the knitting way of double-faced plush structure on the purl knitting machine is developed. At this technology the needles are working through the one: once on the lower, then on the upper cylinder and form a plush sinker loops on the both sides of jersey, knitting process takes place in the lower cylinder.

Double-faced plush structure consist of the ground loops 1, in which are entered additional plush yarn 2, it is forming plush sinker loops 3 in one course on the reverse side of the structure, and in the next loopy course - on the face side of the knitted fabric. The additional plush thread 2 is knitted in ground structure, forming a plaited stitch (Fig. 18).

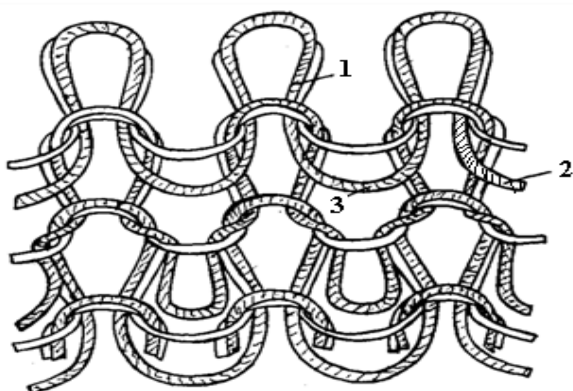


Fig. 18. Structure of double-faced plush

Increasing of the thermal protective properties of fleecy knitted fabrics is achieved by the knitting them with two-way pile.

Double-faced fleecy knitted fabric on the base stitches turns by entering of fleecy thread in the structure of plain, rib or purl stitches.

The results of the research work were approbated and published in a number of sources that are in the list of references.

Conclusion

The dissertational work on the basis of theoretical and experimental researches in the field of technology of producing of new range of plush fabrics on single and double needles machines, new methods and technological development, which are essential for improving the efficiency of production processes and the quality of finished products are offered. As a result, the following:

1. A high-productivity producing way of plated plush knitted fabric on double circular knitting machines, a producing way of a inlay plush knitted fabric with elongated broach, the structure and producing way of the double-face plush knitwear on plane stitch base and rib 2 +2 stitch base are developed;

2. A theoretical analysis of the plush structure knitting process on double circular machines shown that the main reasons of defects are caused by violation in feeding operation, dropping of plush sinker loop, connection of loops.

3. The technological solutions of reduce material consumption of the plush structure, produced on the base of basic, derivatives and combined structures were found. The optimal structural parameters of plush jersey were offered.

4. The structure and technology of producing of plush knitted fabric on the base of purl stitch without vertical displacement of loops, which has less plush sinker loops on the surface of fabric, as well as of inlay plush knitted fabric with elongated plush sinker loops on the base of two-layer structure were developed;

5. The technology of production of cotton-silk knitted plush, where as a ground thread silk yarn used, and as plush thread cotton yarn used was developed and the dependence between the linear density of ground and plush threads and parameters and physical-mechanical properties of knitted plush were found.

6. It is established that by using a silk yarn as a ground thread knitted plush's surface density reduced on 5%, the volume density on 11% and the abrasion resistance increases on 23%, strength by wale is doubled, and by course is increased on 29% and shape stability in comparison with the basic structure is increased.

7. The formula for determining the plush thread tension in considering looping backstay force and friction between the ground and plush threads was offered and the fact that estimated value of the plush thread tension does not differ from the experimental much allows to use by recommended formula at determining the tension of the plush thread in knitting process.

8. For durability options it was recommended to use the results of yarn testing before its break, where the dependence between the time of damage and the tension on a logarithmic scale is presented as linear regression equation.

9. The economic effect from the proposed technology of production of weft plated plush fabric is 677,530 sums at the 1 ton of raw material processing. At the knitting plant, which has 8-10 Pailung (Taiwan) circular knitting machines and processing 240 tons raw materials, economic benefit is 162 million sums a year.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

Список опубликованных работ

List of published works

I бўлим (I часть; I part)

1. Холиков К., Ханходжаева Н.Р., Мукимов М.М., Байжанова С. Вязание плюшевого трикотажа с учетом натяжения нити. // Проблемы текстиля. – Ташкент, 2010, № 3. - С. 15-17.(05.00.00. № 17)
2. Холиков К. Исследование качественных показателей рисунчатого трикотажа. // Проблемы текстиля. –Ташкент, 2011, №1.-С.44-48.(05.00.00. № 17)
3. Холиков К., Гуляева Г., Исабаев А., Мукимов М.М. Исследование влияния количества пропущенных петельных столбиков в раппорте переплетения на параметры неполного трикотажа. // Проблемы текстиля. –Ташкент, 2011, № 2. - С. 50-54. (05.00.00. № 17)
4. Холиков К. Свойства неполного трикотажа.// Проблемы текстиля. – Ташкент, 2011, №3. - С.78-82. (05.00.00. № 17)
5. Холиков К., Убайдуллаева Д., Мирусманов Б., Мукимов М. Хом ашё турини тукли трикотажнинг технологик кўрсаткичлари ва физик-механик хусусиятларига таъсири. // Проблемы текстиля. –Ташкент, 2011, № 4. -С. 32-35. (05.00.00. № 17)
6. Холиков К., Ханхаджаева Н., Мукимов М., Исследование скорости нагружения пряжи в процессе вязания. // Проблемы текстиля. –Ташкент, 2011, №4. - с. 58-61. (05.00.00. № 17)
7. Холиков К., Ханхаджаева Н., Мукимов М.М. Исследование прочности пряжи в процессе кулирования. // Проблемы текстиля. –Ташкент, 2011, № 4. - С. 65-68. (05.00.00. № 17)
8. Холиков К., Мукимов М.М. Способы уменьшения натяжения нити при выработке плюшевого трикотажа. // Проблемы текстиля. –Ташкент, 2012, № 1. - С.16-21. (05.00.00. № 17)
9. Холиков К., Гуляева Г., Мирусманов Б., Мукимов М.М. Исследование технологических параметров рисунчатого трикотажа. // Проблемы текстиля. – Ташкент, 2012, № 3. - С. 14-19. (05.00.00. № 17)
10. Холиков К.М., Усмонкулов Ш.К., Гуляева Г.Х., Мукимов М.М. Расширение технологических возможностей кругловязальных машин типа «SPG» путем выработки двустороннего плюшевого трикотажа. // Проблемы текстиля. –Ташкент, 2013, № 1. - С. 30-33. (05.00.00. № 17)
11. Холиков К.М. Способы увеличения длины плюшевых протяжек при выработке платированного плюшевого трикотажа. // Проблемы текстиля. – Ташкент, 2014, № 2. -С 43-47. (05.00.00. № 17)
12. Холиков К.М., Усмонкулов Ш.К., Гуляева Г.Х., Мукимов М.М. Технология получения двухстороннего плюшевого трикотажа уточного переплетения. // Проблемы текстиля. –Ташкент, 2013, № 2. - С. 56-60. (05.00.00. № 17)

13. Холиков К.М., Усмонкулов Ш.К., Мукимов М.М., Гуляева Г.Х. Разработка высокопроизводительного способа выработки платированного плюшевого трикотажа. // Проблемы текстиля. –Ташкент, 2013, № 3. –С.19-23. (05.00.00. № 17)
14. Холиков К.М., Усмонкулов Ш.К., Мукимов М.М., Гуляева Г.Х. Технология вязания двустороннего футерованного трикотажа. // Проблемы текстиля. –Ташкент, 2013, № 1. – С. 27-31. (05.00.00. № 17)
15. Патент UZ IAP 04715. Икки томонли тукли трикотаж тўқимасини олиш усули / Мукимов М.М., Холиков К., Гуляева Г.Х., Убайдуллаева Д.Х., Исабаев А.Э. // Расмий ахборотнома. -2013. - №6.
16. Патент UZ IAP 04716. Протяжкаси узайтирилган арқоқли тукли трикотаж тўқимасини олиш усули. / Мукимов М.М., Холиков К., Гуляева Г.Х., Ханхаджаева Н.Р., Исабаев А.Э., Мирусманов Б.Ф. Расмий ахборотнома. - 2013. - №6.
17. Патент UZ IAP 04717. Бир қаватли кўндалангига тўқилган тукли трикотаж тўқимасини икки игнадонли тўқув машинасида тўқиш усули. / Мукимов М.М., Холиков К., Гуляева Г.Х., Убайдуллаева Д.Х., Исабаев А.Э., Юнусов К. З. Расмий ахборотнома. -2013. - №6.
18. Холиков К.М., Усмонкулов Ш.К., Гуляева Г.Х., Мукимов М.М.. Технология получения плюшевого трикотажа уточного переплетения с удлиненными протяжками. // Проблемы текстиля. –Ташкент, 2014, №1. – С. 45-49. (05.00.00. № 17)
19. Холиков К.М. Односторонний платированный плюшевый трикотаж. // Проблемы текстиля. –Ташкент, 2014, № 1. –С. 36-40. (05.00.00. № 17)
20. Холиков К.М. Особенности выработки уточного плюшевого трикотажа на базе двухслойного переплетения. // Проблемы текстиля. –Ташкент, 2014, №2. – С.75-82. (05.00.00. № 17)
21. Холиков К.М. Параметры и физико-механические свойства платированного плюшевого трикотажа. // Проблемы текстиля. -Ташкент, 2015, №1. –С.32-37. (05.00.00. № 17)
22. Холиков К.М., Мукимов М.М., Юнусов К.З. Исследование влияния линейной плотности грунтовых и плюшевых нитей на параметры и свойства хлопко-шелкового трикотажа. // Проблемы текстиля. -Ташкент, 2015, № 3. – С. 50-58 (05.00.00. № 17)

II бўлим (II часть; II part)

23. Патент UZ FAP 01016. Двусторонний плюшевый трикотаж./ Хазраткулов Х., Усмонкулов Ш., Холиков К.М., Мукимов М.М.// Расмий ахборотнома. - 2015. - №7.
24. Холиков К.М., Мукимов М.М., Гуляева Г.Х. Пути эффективного использования местного сырья при выработке трикотажных изделий. // Механика и технологии. –г. Тараз, 2014г. №3, -С. 101-105.
25. Холиков К., Гуляева Г., Мукимов М.М., Исабаев А. Параметры неполного трикотажа. // Материалы международной НПК «Опыт и практика эффективного применения ресурсов развития образования и науки для создания инновационного общества». –Тараз. ТИГУ, 2011г. –С. 102-105.

26. Холиков К., Гуляева Г., Мукимов М.М. Исследование качественных показателей рисунчатого трикотажа. // Материалы международной НПК «Опыт и практика эффективного применения ресурсов развития образования и науки для создания инновационного общества». –Тараз. ТИГУ, 2011г. – С. 99-102.
27. Холиков К., Гуляева Г., Мукимов М.М., Мирусманов Б. Параметры жаккардового, прессового и неполного трикотажа. // Материалы международной НПК «Опыт и практика эффективного применения ресурсов развития образования и науки для создания инновационного общества». – Тараз. ТИГУ, 2011г. –С. 105-109.
28. Холиков К., Гуляева Г., Мукимов М.М., Хазраткулов Х. Трикотаж с пониженной материалоемкостью.// Материалы международной НПК «Опыт и практика эффективного применения ресурсов развития образования и науки для создания инновационного общества». –Тараз. ТИГУ, 2011г. – С. 109-111.
29. Холиков К., Гуляева Г., Мирусманов Б.Ф., Мукимов М.М. Уменьшение материалоемкости прессового трикотажа за счет выработки его на базе неполного переплетения. // Материалы международной НПК «Влияние индустриально-инновационной политики на качество образования». –Тараз, ТИГУ, 2012 г. –С. 3-6.
30. Холиков К., Убайдуллаева Д., Гуляева Г., Мирусманов Б.Ф., Мукимов М.М. Влияние вида сырья на технологические параметры и физико-механические свойства плюшевого трикотажа. // Материалы международной НПК «Влияние индустриально-инновационной политики на качество образования». –Тараз, ТИГУ, 2012 г. –С. 248-252.
31. Холиков К., Мукимов М.М. Способы уменьшения натяжения нити при выработке плюшевого трикотажа. // Материалы международной НПК «Влияние индустриально-инновационной политики на качество образования». –Тараз, ТИГУ, 2012 г. –С. 261-263.
32. Холиков К. Неполный трикотаж. // Материалы международной НПК «Влияние индустриально-инновационной политики на качество образования». –Тараз, ТИГУ, 2012 г –С. 257-261.
33. Холиков К., Усмонкулов Ш., Гуляева Г., Мукимов М.М. Плюшевый трикотаж уточного переплетения с удлиненными протяжками. // Материалы международной научно-практической конференции “Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства”. - г. Алмата, АТУ, 2012 г. –С. 515-517.
34. Усмонкулов Ш., Холиков К., Гуляева Г., Мукимов М.М. Двусторонний футерованный трикотаж. // Материалы международной научно-практической конференции “Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства”. - г. Алмата, АТУ, 2012 г. –С. 511-513.
35. Усмонкулов Ш., Холиков К., Мусаева М., Гуляева Г., Мукимов М.М. Новый способ получения двустороннего плюшевого трикотажа уточного переплетения. // Материалы международной научно-практической конференции “Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства”. - г. Алмата, АТУ, 2012 г. -С. 509-510.

36. Мусаева М., Усмонкулов Ш., Холиков К., Гуляева Г., Мукимов М.М. Двусторонний плюшевый трикотаж. // Материалы международной научно-практической конференции “Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства”. Алмата, АТУ, 2012.–С.485-487.
37. Мукимов М.М., Холиков К., Хазраткулов Х., Усмонкулов Ш. Исследование влияния вида сырья на качественные показатели плюшевого трикотажа. // Материалы международной НПК «Образование и наука в условиях социальной модернизации казахстанского общества». -г. Тараз, ТИГУ, 2013 г. 2-том, –С. 29-31.
38. Мукимов М.М., Холиков К., Хазраткулов Х., Усмонкулов Ш. Двухсторонний плюшевый трикотаж уточного переплетения. // Материалы международной НПК «Образование и наука в условиях социальной модернизации казахстанского общества». Тараз, ТИГУ, 2013 2-том, – С. 31-33.
39. Мукимов М.М., Холиков К., Хазраткулов Х., Гуляева Г. Способ выработки двустороннего футерованного трикотажа. // Материалы международной НПК «Образование и наука в условиях социальной модернизации казахстанского общества». -г.Тараз, ТИГУ, 2013 г. 2-том, –С. 230-233.
40. Мукимов М.М., Холиков К., Хазраткулов Х., Усмонкулов Ш. Способ выработки платированного плюшевого трикотажа. // Материалы международной НПК «Образование и наука в условиях социальной модернизации казахстанского общества». -Тараз, ТИГУ, 2013. 2том, – С. 36-38.
41. Мукимов М.М., Холиков К., Усмонкулов Ш., Гуляева Г. Способ выработки кулирного плюшевого трикотажа. // Материалы международной НПК «Образование и наука в условиях социальной модернизации казахстанского общества». -г.Тараз, ТИГУ, 2013 г. 2-том, –С. 38-41.
42. Мукимов М.М., Холиков К., Хазраткулов Х., Усмонкулов Ш. Уточный плюшевый трикотаж. // Материалы международной НПК «Образование и наука в условиях социальной модернизации казахстанского общества». - г.Тараз, ТИГУ, 2013 г. 2-том, –С. 45-47.
43. Мукимов М., Холиков К., Хазраткулов Х., Усмонкулов Ш. Способ выработки плюшевого трикотажа с двусторонним ворсом. // Материалы IV международной НПК. -г.Шахты, 2013г. –С. 39-42.
44. Холиков К., Усмонкулов Ш., Гуляева Г., Мукимов М. Способ повышения производительности кругловязальной машины при выработке плюшевого трикотажа. // Материалы IV международной НПК. -г.Шахты, 2013г. –С. 42-45.
45. Мукимов М., Холиков К., Хазраткулов Х., Мусаева М. Хлопко-шелковый плюшевый трикотаж. // Материалы международной научного форума «ПРОГРЕСС-2013». -г. Иваново, 2013г. –С. 204-207.
46. Холиков К.М., Мукимов М.М., Гуляева Г.Х. Технология получения плюшевого трикотажа из различных видов сырья. // Материалы Международной НПК “Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства”. Алмата, АТУ, 2014–С.126-128.
47. Холиков К.М., Мукимов М.М. Исследование влияния линейной плотности грунтовой и плюшевой нитей на технологические параметры и свойства

плюшевого трикотажа. // Материалы международной научно-практической Online-конференции в формате “Bar camp” «Социальный интеллект: теория, практика и тенденции». 14-15 декабря 2014г. –С. 170-172.

48. Холиков К.М., Нормуратов Ш. Зависимость качественных показателей платированного плюшевого трикотажа от линейной плотности пряжи. // Материалы международной научно-практической Online-конференции в формате “Bar camp” «Социальный интеллект: теория, практика и тенденции». 14-15 декабря 2014г. –С. 452-455.

49. Холиков К.М. Исследование качественных показателей хлопко-шелкового плюшевого трикотажа. // Материалы международной научно-технической конференции «Юность и знания – гарантия успеха». –Курск, 2014г. –С. 448-452.

50. Холиков К.М., Мукимов М.М. Параметры и физико-механические свойства плюшевого трикотажа, где в качестве грунтовой нити тспользовалась шелковая пряжа. // Материалы международной научно-технической конференции «Юность и знания – гарантия успеха». – Курск. 2014 –С.172-176.

51. Холиков К.М., Мукимов М.М.. Исследование свойств хлопко-шелкового плюшевого трикотажа. // Сборник научных трудов 2-ой международной НТК «Качество в производственной и социально-экономической систем». –г. Курск, 2014г. 2-том, -С. 186-188.

52. Холиков К.М., Мукимов М.М. Плюшевый трикотаж с высокими теплозащитными свойствами. // Материалы международной научно-технической конференции «Тюркская цивилизация в эпоху глобализации: взаимосвязь тысячелетий». –г. Тараз, ТИГУ, 2014г. 2-том, -с. 58-60.

Автореферат “Тўқимачилик муаммолари” журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди (20.01.2016 йил)

Подписано в печать 19.02.2016г. Формат 60х84. 1/16.
Гарнитура “Таймс”. Печ.лист 5. Тираж 100 экз. Заказ №71.
Отпечатано в типографии ТИТЛП.
г.Ташкент, ул. Шахжахон 5.