

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ**  
**ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ**  
**DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ**

**ТУЛАГАНОВА МОХИНУР ВОҲИД ҚИЗИ**

**“SIRO” ИП БУРАМЛАРИНИНГ ЎЗГАРМАСЛИГИНИ ТАЪМИНЛОВЧИ**  
**ТЕХНОЛОГИК ПАРАМЕТРЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

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

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

**Тошкент - 2022**

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

**Тулаганова Мохинур Вохид қизи**

“Siro” ип бурамларининг ўзгармаслигини таъминловчи технологик параметрларни ишлаб чиқиш..... 3

**Тулаганова Мохинур Вохид қизи**

Разработка технологических параметров, обеспечивающих постоянство кручений пряжи “Siro” ..... 23

**Tulaganova Mohinur Vohid qizi**

Development of technological parametrs ensuring the constancy of twists of the yarn “Siro” ..... 41

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

**Список опубликованных работ**

List of published works..... 44

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ**  
**ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ**  
**DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ**

**ТУЛАГАНОВА МОХИНУР ВОҲИД ҚИЗИ**

**“SIRO” ИП БУРАМЛАРИНИНГ ЎЗГАРМАСЛИГИНИ ТАЪМИНЛОВЧИ**  
**ТЕХНОЛОГИК ПАРАМЕТРЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

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

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

**Тошкент – 2022**

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.2.PhD/T1175 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида ([www.titli.uz](http://www.titli.uz)) ва «ZiyoNet» ахборот-таълим порталида ([www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz)) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Муродов Тохир Бахромович  
техника фанлари номзоди, доцент

Расмий оппонентлар:

Муқимов Мирабзал Миранобович  
техника фанлари доктори, профессор

Ўлдошев Жамшид Қамбаралневич  
техника фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

Ўзбекистон табиий тоғалар илмий-тадқиқот  
институти

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc 03/30.12.2019.T.08.01 – рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил «23» феврал соат 14<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил:100100, Тошкент ш., Яққасарой тумани, Шоҳжаҳон кўчаси, 5-уй. Тел.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: [titlp\\_info@edu.uz](mailto:titlp_info@edu.uz), Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти маъмурий биноси, 222-хона).

Диссертация билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (128 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил:100100, Тошкент ш., Яққасарой тумани, Шоҳжаҳон кўчаси, 5-уй. Тел.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Диссертация автореферати 2022 йил «9» феврал куни тарқатилди.  
(2022 йил «9» февралдаги 128 рақамли реестр баённомаси).



И.К.Сабиров  
Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш  
раиси, т.ф.д.

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

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

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳонда тўқимачилик саноати иқтисодиётнинг барча йўналишларига таъсир кўрсатувчи соҳалардан бири ҳисобланади ва бу соҳа табиий ва кимёвий толаларни қайта ишлаб, аҳоли ва саноат эҳтиёжи учун зарур маҳсулотлар етказиб беришнинг етакчи ўринларидан бирини эгалламоқда. Жаҳон савдо ташкилотларининг маълумотларига кўра, Европа Иттифоқи тўқимачилик ва кийим-кечак импорт қилувчиси бўлиб, жаҳонда унинг улуши 23 фоиздан ортиқни ташкил этади. Европа Иттифоқидаги энг йирик тўқимачилик бозорлари: Италия, Нидерландия, Германия, Франция, Испания мамлакатлари тўқимачилик маҳсулотлари импортининг 72 фоизини ташкил қилади. Европа Иттифоқида тўқимачилик маҳсулотларининг импорт қиймати йилига 5,8 фоизга ўсиб бормоқда ва трикотаж маҳсулотлари минтақадаги энг йирик маҳсулот сегменти бўлиб қолмоқда. АҚШ эса, дунёдаги энг йирик тўқимачилик экспортчиларидан бири бўлиши билан бир қаторда иккинчи йирик импортёр ҳисобланади. Мамлакатнинг импорт қиймати 27 миллиард долларга тенг. Сўнгги 15 йил ичида АҚШга мато ва тўқимачилик маҳсулотлари импорти 77,8 фоизга ўсди, чунки мамлакат ҳозирда кийим-кечак ишлаб чиқариш бўйича етакчи ўринни эгалламайди ва шу билан бирга энг йирик истеъмолчилардан бири бўлиб қолмоқда<sup>1</sup>. Бу ўз навбатида йигирилган ип ишлаб чиқариш ҳажмининг ҳам ортишига олиб келади. Дунё миқёсида тайёр тўқимачилик маҳсулотларини ишлаб чиқариш корхоналарида йигирилган сифатли ва рақобатбардош ип олишда ҳалқали йигириш машиналарни амалиётга жорий этишни тақозо этади. Шу жиҳатдан янги ассортиментдаги ип ишлаб чиқиш учун сифати юқори ҳамда энергия-ресурстежамкор техника воситалари ва қурилмаларидан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда йигирилган ипларни ишлаб чиқариш саноати учун илм-фан ва техниканинг замонавий ютуқларидан самарали фойдаланишни таъминловчи инновацион техника ва технологияларни ишлаб чиқиш, мавжуд технологияларни модернизация қилиш ва такомиллаштириш, йигирилган ип ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш, уларинг илмий асосларни ишлаб чиқиш, йигирилган ипларни тайёрлаш, ишлаб чиқариш жараёнига ижобий таъсир этадиган меъёрий технологик кўрсаткичларни ишлаб чиқиш, йигиришнинг янги техника ва технологияларини яратишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, йигирилган ипларнинг сифат кўрсаткичларини яхшилаш, рақобатбардош кўрсаткичларга эга бўлган ип ишлаб чиқариш каби йўналишларда мақсадли илмий изланишларни амалга оширишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда тўқимачилик саноатини ривожлантириш ва соҳага янги инновацион технологияларни жорий этиш орқали ресурстежамкор, рақобатбардош ҳамда экспортбоп маҳсулотларнинг янги турларини яратиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга

<sup>1</sup> <http://www.fao.org/faostat/#>; <https://www.zerno-ua.com>.

эришилмоқда. 2022–2026 йилларда Ўзбекистон Республикасини Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида, жумладан «Миллий иқтисодиёт барқарорлигини таъминлаш ва ялпи ички маҳсулотда саноат улушини оширишга қаратилган саноат сиёсатини давом эттириб, саноат маҳсулотларини ишлаб чиқариш ҳажмини 1,4 бараварга ошириш, тўқимачилик саноати маҳсулотлари ишлаб чиқариш ҳажмини 2 бараварга кўпайтириш, жаҳон савдо ташкилотига аъзо бўлишда тўқимачилик соҳаларининг ишлаб чиқаришга таъсирини ўрганиш, ип-калавани чуқур қайта ишлаш, 2026 йилга қадар ип калавани тўлиқ қайта ишлашни йўлга қўйиш, тайёр маҳсулотлар учун миллий брендларни ривожлантириш ва уларнинг экспортини ошириш, жумладан амалга ошириладиган лойиҳаларнинг эҳтиёжидан келиб чиқиб Тошкент тўқимачилик технопарки ва бошқа алоқадор Олий ўқув юртларида соҳа учун малакали кадрларни тайёрлаш, сунъий толани қайта ишлаш ҳажмларини 200 минг тоннага етказиш»<sup>2</sup> бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларини амалга оширишда, жумладан, йигирилган ишлардан тўқиладиган матоларининг сифатини ошириш, жараёнда ишларнинг узилишини камайтириш, истеъмол хусусиятлари яхшиланган янги ассортиментдаги тўқималар ишлаб чиқариш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони, 2019 йил 12 февралдаги «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини ислоҳ қилишни янада чуқурлаштириш ва унинг экспорт салоҳиятини кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги ПҚ-4186-сон, 2019 йил 16 сентябрдаги ПҚ-4453-сон «Енгил саноатни янада ривожлантириш ва тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни рағбатлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг Республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологияларини ривожлантиришнинг II.«Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

**Муаммони ўрганилганлик даражаси.** Йигириш корхоналарида классик усулда пишитилган ип ишлаб чиқаришда ипнинг физик-механик хоссаларини яхшилаш, катта чизиқий зичликдаги “Siro” усулида йигириб пишитилган ип ишлаб чиқаришни тадқиқ этиш билан ҳорижда В.А.Ворошилов, Г.В.Соколов, П.Д.Балясов, А.Г.Севостянов, П.К.Кориковский, М.М.Моисеенко, О.Г.Острогжский, К.Р.Cheng, M.N.Sun, V.Subramaniam, K.S.Natarjan, D.Rosiak, K.Przybl, C.I.Su, H.C.Liu, J.Y.Jiang, N.Gokarneshan, N.Anbumani, K.R.Solhotra, S.P.Chu, S.K.Cheng, R.Ghasemi, L.Zhang, N.Brun ва бошқалар шуғулланганлар.

---

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60 сон «2022–2026 йилларда Ўзбекистон Республикасини Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида тўғрисидаги» ги Фармони.

Мамлакатимизда йигирилган ип ишлаб чиқариш соҳасининг ривожига бир қатор тадқиқотлар Р.З.Бурнашев, Х.Х.Алимова, Б.М.Мардонов, А.Д.Джураев, Б.А.Азимов, Х.Х.Ибрагимов, Л.А.Амзаев, Қ.Ж.Жуманиязов, Қ.Ғ.Ғофуров, С.Л.Матисмаилов, Х.Парпиев, Т.Б.Муродов, А.Пирматов, Р.Аблаев, Х.У.Мелибаев, В.Т.Исақулов ва бошқалар томонидан бажарилган.

Соҳага оид тадқиқотлар таҳлили шуни кўрсатдики, “Siro” усулида иплар асосан ингичка толали 38-60 мм гача узунликдаги пахта ва кимёвий толалардан ўрта ва катта чизиқий зичликдаги иплар ишлаб чиқарилган. Республикамизда етиштириладиган ўрта толали 28-34 мм бўлган пахта толасидан кичик чизиқий зичликдаги “Siro” ипи ишлаб чиқариш бўйича тадқиқотлар етарлича ўтказилмаган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти илмий тадқиқот ишлари режасига мувофиқ №А-13-127 «Шаклдор ип тайёрлашда чўзиш жуфтлиги боғлиқлиги тадқиқоти» мавзусидаги амалий лойиҳа доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** ҳалқали йиғириш машиналарининг технологик имкониятларидан келиб чиқиб, ўрта толали пахтадан “Siro” усулида ип олишда бурамларнинг ўзгармаслигини таъминловчи оптимал параметрлари ҳисобига сифатли рақобатбардош ип ишлаб чиқаришни асослашдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

ҳалқали йиғириш машиналари “Siro” усулида ип йиғиришнинг техника ва технологиялари ҳолатини ўрганиш ва “Siro” ипи олишда пилик зичлагичларни таҳлил тадқиқ этиш;

ҳалқали йиғириш машинасида пилик зичлагичларни “Siro” ипи олиш учун такомиллаштириш;

“Siro” ипи ишлаб чиқаришда такомиллаштирилган пилик зичлагич параметрларини пишитиш учбурчагига ва пишитилганликга таъсирини аниқлаш;

“Siro” ип ишлаб чиқариш технологиясининг оптимал параметрларини аниқлаш;

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида ҳалқали йиғириш машинаси, ишчи органлари, пилик зичлагич, чўзиш асбоби қабул қилинган.

**Тадқиқотнинг предмети** сифатида “Siro” ип йиғириш усули, “Siro” ипининг физик-механик хоссалари, ҳалқали йиғириш машинасида пишитиш учбурчагининг шаклланиш жараёнлари олинган.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Илмий тадқиқот ишида “Siro” ипи ишлаб чиқаришнинг назарий асослари, экспериментал ва назарий механиканинг умумий тадқиқот натижаларини олиш имконини берувчи назарий-тажрибавий усуллар, математик статистиканинг тажрибаларини режалаштириш, тадқиқот натижаларини қайта ишлаш ва таҳлил қилиш усулларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

ўрта толали пахта толасидан “Siro” ип олиш учун ҳалқали йигириш машинаси пилик зичлагичлари тузилиши жуфт, ички қисми рифлялар билан такомиллаштирилган;

“Siro” ипи йигиришда пилик зичлагич тирқишлари оралиқ масофасининг пишитиш учбурчагига таъсири даражаси аниқланган;

ҳалқали йигириш машинасида пишитиш учбурчаги шаклининг ўзгариши боғланишлари “Siro” ипи учун илк бор ишлаб чиқилган ва бурамлар доимийлигига эришиш шартлари назарий аниқланган;

“Siro” ипининг физик-механик хосса кўрсаткичларига таъсир этадиган пилик зичлагич тирқишлари оралиқ масофасининг солиштирма узиш кучи, бурамлар ва кесимлар бўйича вариация коэффицентининг рационал параметрлари аниқланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

ўрта толали пахтадан физик-механик хоссалари юқори бўлган “Siro” ипи ишлаб чиқилган;

ҳалқали йигириш машинаси учун такомиллаштирилган пилик зичлагич конструкцияси яратилган;

тажрибавий “Siro” ипи олиш учун ҳалқали йигириш машинаси ишчи параметрлари оптималлаштирилган;

ишлаб чиқарилган “Siro” ипи тўқув-трикотаж матоларини янги ассортиментини олишда қўлланилган ва тўқиш жараёнида ип узилиши камайиши аниқланган.

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

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти ўрта толали пахта толасидан кичик чизиқий зичликдаги “Siro” ип олиш технологияси ишлаб чиқилганлиги, ип сифат кўрсаткичларига ва физик-механик хусусиятларига пилик зичлагич оралиқ масофаси таъсир этиш қонуниятлари аниқланганлиги, ҳалқали йигириш машинасидаги пилик зичлагич назарий ечимлар асосида такомиллаштирилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқотнинг амалий аҳамияти ўрта толали пахта толасидан “Siro” ипи ишлаб чиқариш технологиясини такомиллашганлиги, сифат кўрсаткичлари юқори бўлган 14 тексли “Siro” танда ипи олиш технологияси ишлаб чиқилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Ўрта толали пахтадан “Siro” ип олиш технологиясини тадқиқ этиш бўйича олинган натижалар асосида:

пилик зичлагичга Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг фойдали моделга патенти («Пилик зичлагич» № FAP 01623) олинган. Натижада ўрта толали пахта толасидан “Siro” танда ип ишлаб чиқариш имконияти яратилди;

“Siro” ип ишлаб чиқариш технологияси «O’zto’qimachilik sanoati» уюшмаси тасарруфидаги корхоналарида, хусусан OSBORN TEXTILE” ХК МЧЖ, «XORAZM TEX» МЧЖ, «Boston Mega Tekstil» МЧЖларда жорий этилган («O’zto’qimachilik sanoati» уюшмасининг 2021 йил 8 июлдаги 03/14-2083-сон маълумотномаси). Натижада ўрта толали пахта толасидан “Siro” ип ишлаб чиқариш жараёнининг қисқариши ва ипларнинг узилишлар сонини 20,76% га камайиши ва ип чиқиш миқдорининг 1,42 % ортишига эришилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари бўйича жами 8 та илмий-техник анжуманларда, шу жумладан 4 та халқаро ва 4 та Республика илмий анжуманларида муҳокама қилинган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 14 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация Комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 7 та, шу жумладан ҳорижда 7 та мақола нашр этилган, ҳамда Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлигининг 1 та фойдали моделга патенти олинган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, 4 та боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 112 бетни ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предмети тавсифланган, Республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган илмий ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Ҳалқали усулда “Siro” ип йигиришнинг техника-технологиялари ҳолати ва уларнинг таҳлили**» деб номланган биринчи бобида адабиёт таҳлили ёритилган бўлиб, унда тўқимачилик саноатининг бугунги ҳолати, бунда “Siro” ипи ишлаб чиқаришнинг тутган ўрни, тўқув ва трикотаж маҳсулотларини янги ассортиментларини ишлаб чиқаришда маҳаллий хомашёлардан самарали фойдаланиш ҳамда “Siro” ип тузилиши ва ишлаб чиқариш усуллари каби масалаларга эътибор қаратилган.

Олиб борилган адабиётлар таҳлили натижалари асосида “Siro” усулида Республикада етиштириладиган 28-34 мм бўлган ўрта толали пахта толасидан кичик чизиқли зичликдаги “Siro” ипи ишлаб чиқариш учун такомиллаштириш бўйича назарий ва экспериментал тадқиқотлар зарурлигини

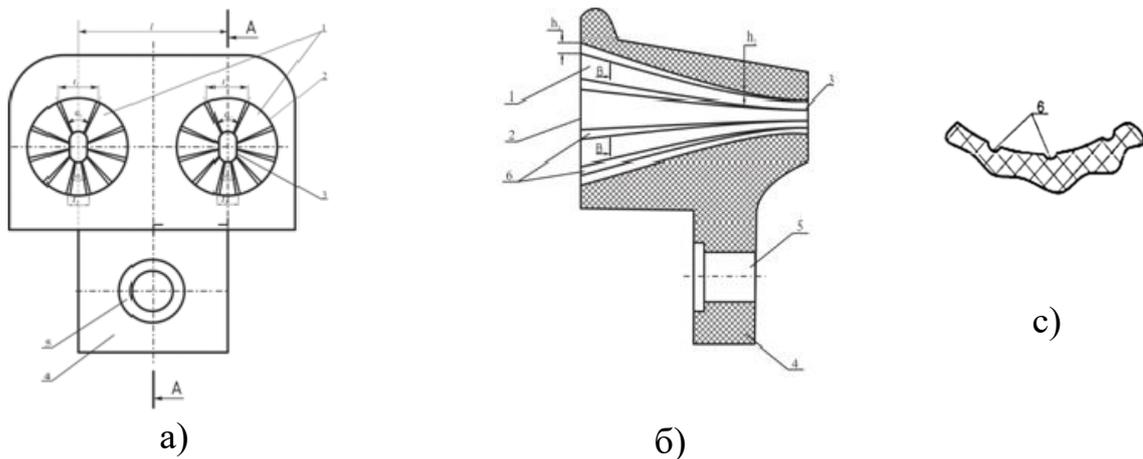
кўрсатди. Илмий манбаларни таҳлил қилиш асосида тадқиқотнинг мақсад ва вазифаси белгилаб берилган.

Диссертациянинг «Халқали йиғириш машинаси пилик зичлагич конструктив элементлари параметрларини ҳисоблаш» деб номланган иккинчи бобида қўшалок зичлагични қўллаб “Siro” ипи олиш технологик параметрларини ишлаб чиқиш, пилик зичлагичларнинг тузилиши ва уларнинг динамикаси йиғириш жараёнида қўшалок пилик зичлагичларининг тутамча таранглигига таъсири, “Siro” йиғирилган ипи ишлаб чиқаришда пишитиш учбурчагига ва ипдаги пишитилганликка таъсири, зичлагичларнинг оралик масофасининг пишитиш учбурчагига боғлиқлиги, пишитиш учбурчагида тола таранглиги, стационар режимда учта участкали битта зонали пишитишни моделлаштириш қонуниятлари тадқиқ этилган. “Siro” ипининг сифат кўрсаткичлари бўйича адабиётларда кўплаб пилик зичлагичлар устида турли тадқиқотлар амалга оширилганлиги келтирилган бўлсада, бироқ айрим тадқиқотлардагина “Siro” усулига мўлжалланган пилик зичлагичлар юзасида тадқиқотлар ўтказилган. Ўтказилган тадқиқотлар асосан узун толали пахта толаси учун мўлжалланган. Мавжуд хом ашёдан унумли фойдаланиш мақсадида ўрта толали пахта толасига мўлжалланган қўшалок тирқишли пилик зичлагич конструкциясини яратишни тақозо этади.

Зичлагичларнинг маълум конструкцияларида пиликнинг сифат кўрсаткичларини ошириш мақсадида чўзиш қурилмасининг сўнгги жуфти олдида қўшимча икки тирқишли зичлагич қўлланилган. Бу пиликнинг сифат кўрсаткичларини ошириш имконини беради. Ушбу конструкциянинг асосий камчилиги кичик чизиқий зичликдаги ипларни олишнинг мураккаблигидан иборат. Пиликни узиш кучи ошсада, пиликни чўзиш жараёни қийинлашади. Қўйилган вазифа пилик учун икки тирқишли зичлагич конструкциясини такомиллаштириш билан ҳал этилиб, у толаларни зичлаштиришдаги, айниқса, пиликнинг қуйи қисмида толаларни зичлиги катта бўлган жойларда толаларнинг параллеллигини таъминлайди.

Янги такомиллаштирилган конструкциянинг афзаллиги қуйидагича бўлиб, бунда пилик учун ишқаланишга бардошли бўлган полимер материалдан тайёрланган, конуссимон шаклда тайёрланган ва конусларнинг ички юзаларида бўйлама рифляли бўлиб, уларнинг кенглиги кириш қисмидан чиқиш қисмигача камайиб боради, бунда зичлагичнинг юқори қисмидаги рифляларнинг орасида қадам  $t_1$  қуйи қисмидаги рифлялар орасидаги  $t_2$  қадамидан икки баробар катта ҳамда бунда кириш қисмидаги тешик доира шаклида бажарилган бўлса, чиқиш қисмида эса ўлчами  $(3,0 \times 1,2)$  мм<sup>2</sup> бўлган овал шаклда қилинган. Конуслар маркази орасидаги масофа 10 мм қилиб танлаб олинган.

Конструкция чизма ёрдамида тавсифланиб, бу ерда а-расмда пилик зичлагичининг олд кўриниши, б-расмда а-расмдаги А-А кесим, с-расмда б-расмдаги В-В кесим 1-расмда келтирилган. Зичлага пилик доирасимон кириш 1 қисмларидан 2дан ўтиб, толалар ўзаро зичлашиб пилик зичлагичининг овал тешикларидан 3 дан чиқиб кетади.



**1-расм. Тақомиллаштирилган пилик зичлагич**

Бу ерда бўйлама рифлялар 6 ҳисобига пилик толаси зичлагичдан ўтишида параллел ҳолатда сақланади ва ўзгармайди. Бу зичлагичнинг чиқиш қисмида рифлялар 6 баландлигини  $h_1$  дан  $h_2$  га ва нолгача камайиши ҳисобига толаларнинг бутун узунлиги бўйлаб ўзаро зич контактга келишига олиб келади.

Йигириш жараёнида қўшалок пилик зичлагичларининг тутамча таранглигига таъсирини таҳлили ҳалқали йигириш машинасида йигириш жараёнига пиликни бир текисда ва узлуксиз таъминлаш, толаларни чўзиш асбоби жуфтлигида жипсланган ва толаларни бир бирига нисбатан силжиши ҳисобига тутамча шакилланишида пилик зичлагичларни таъсири катта.

Пилик зичлагич толаларини зичлаштириш жараёнида асосий параметр толалар орасидаги ишқаланиш кучи ва зичлагичнинг геометрик кўрсаткичларига боғлиқ. Пиликни узунлиги бўйлаб зичлаштириш жараёнида толалар орасидаги босим  $N$  ошади ва мос тарзда толалар орасидаги ишқаланиш кучи  $F_{иш}$  ҳам ортади. Толалар орасидаги ишқаланиш кучининг умумий қиймати зичлагич ўлчамлари, тола материали (ишқаланиш коэффициенти), зичлагичда бир вақтнинг ўзида мавжуд бўлган толалар миқдори ва рифлялар сонига боғлиқ бўлади.

Чиқиш тешигининг кесими конуснинг кириш тешиги кесимидан 2-3,3 марта кичиклиги, шакллантирувчи конуснинг эгилиш бурчаги  $\alpha$  ни ҳамда толалар орасидаги ишқаланиш коэффициенти ҳисобга олган ҳолда умумлаштирилган ишқаланиш кучи куйидагича бўлади:

$$F_{иш} = (2,0 \div 3,5)(n - 1)fnN \cos \alpha \quad (1)$$

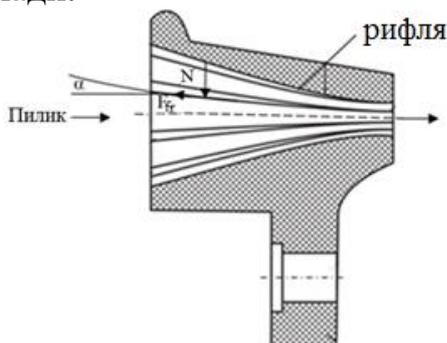
Бу ерда  $n$ -зичлагичдаги толалар миқдори,  $f$ -толалар орасидаги ишқаланиш коэффициенти,  $N$ -зичлагич орасидаги толалар босими,  $\alpha$ -конуснинг эгилиш бурчаги.

Таъкидлаш жоизки, толалар орасидаги ишқаланиш кучига зичлагич рифляларининг ўлчамлари, сони ҳамда толаларнинг ўзаро чуваланиш миқдори ҳам таъсир қилади. Бу кўрсаткичлар коэффициентларни (1) га киритишда ҳисобга олинган.

$$F_{иш} = (2,0 \div 3,5)(n - 1)fnK_1K_2 \cos \alpha \quad (2)$$

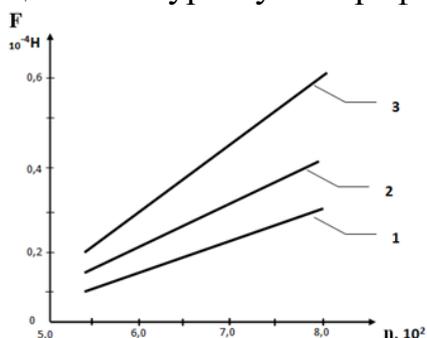
Бу ерда  $K_1$ - рифляларнинг толалар орасидаги ишқаланиш кучига таъсири коэффициент.  $K_2$ -толалар орасидаги ишқаланиш кучига коэффициент. Ҳалқали йигириш машинасида пиликни зичлаш жараёнида битта зичлагичдан турли

микдордаги параллел толалар ўтади. Ўртача мавжуд зичлагичларда 680÷700 толалар мавжуд бўлади.



## 2-расм. Толага таъсир қилувчи кучлар йўналиши

Қанчалик толалар сони кўп бўлса, шунчалик зичлик ҳам катта бўлади, толалар орасидаги ишқаланиш ҳам ортади. Натижада толаларнинг ўзаро чигаллиги юзага келиб, ипнинг сифат кўрсаткичига салбий таъсир кўрсатади. 3-расмда умумий ишқаланиш кучининг пиллик толалари миқдори ўзгаришига боғлиқлигини кўрсатувчи график ифодаланган.



1- $f=0,22 - 0,3$  (пахта толаси); 2-  $f=0,3 - 0,4$  (капрон толаси); 3-  $f=0,35 - 0,48$  (лавсан толаси).

## 3-расм. Зичлагич конусидаги толалар ишқаланиш кучининг толалар миқдорини ўзгаришига боғлиқлиги графиги

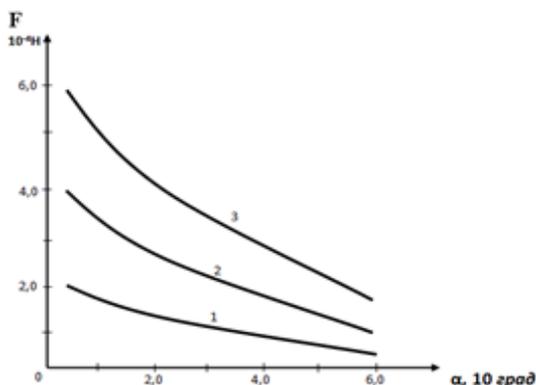
Олинган графикларнинг таҳлили кўрсатишича, пахта толали пилликда толалар сонини 840 га етиши зичлагичда толаларнинг умумий ишқаланиш кучини чизикли қонуният бўйича  $0,084 \cdot 10^{-4}$  Н дан  $0,31 \cdot 10^{-4}$  Н гача ортишига олиб келади.

Зичлик ортиши билан: толалар орасидаги контакт юзаси ортиб, толалар ўртасида қўшимча босим кучлари вужудга келади. Шунинг учун зичлаштириш жараёнида толалар ўртасидаги умумий ишқаланиш кучини камайтириш мақсадида конус тешиклари кесимлари юзаларини ўртасидаги фарқни камайтириш мақсадга мувофиқ бўлади.  $F_{иш}=(2,2-2,5) \cdot 10^{-4}$  Н чегарасидан кичик қийматларда сақлаш учун  $S_{кир}/S_{чик}=(2,5-3,5)$  ва  $\alpha \leq (30^\circ - 35^\circ)$  қабул қилиш тавсия этилади.

Юқори ишқаланиш коэффициентига эга толалардан ип олишда умумий ишқаланиш кучини ортиб кетишига олиб келади. Аммо бунда рифлялардан фойдаланиш ва бу билан толалар орасидаги чигаллашиш камайтирилиши етарли даражада  $f$  ни ортишида  $F_{иш}$  ни жадал тарзда ортиб кетиши олдини олади.  $f \leq (0,4-0,45)$  да  $F_{иш} \leq (2,2-2,5) \cdot 10^{-4}$  Н таъминлашда куйидаги қийматлар тавсия этилади:  $K_1=0,9-0,95$ ;  $K_2=0,75-0,80$ .

$F_{иш}$  ўзгаришини турли ишқаланиш коэффициентларига эга пилликни зичлаштиришда  $\alpha$  вариация бурчагига боғлиқлиги келтирилган. Юқорида

таъкидланганидек,  $F_{\text{иш}} \leq (2,2-2,5) \cdot 10^{-4} \text{Н}$  ни таъминлаш учун  $\alpha \leq 40^\circ$  ни қабул қилиш тавсия этилади.



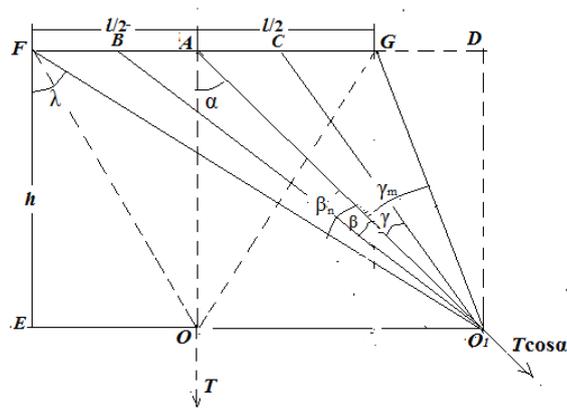
1-пахта толаси; 2-капрон толаси; 3-лавсан толаси

**4-расм. Ишқаланиш кучини зичлагичнинг ҳосил қилувчи конуссини эгилиш бурчагини ўсиши ҳисобига ўзгаришининг боғлиқлик графиги.**

Қиёсий тажрибалар ишлаб чиқариш шароитида Zinser 350 машинасида амалга оширилган. Тажриба натижаларининг таҳлилини шуни кўрсатадики, такомиллаштирилган пилик зичлагич барча турдаги толалар учун қўллаш имкониятини яратади. Иккита пилик қўшилиши ҳисобига бир йўналишда SS/S ёки ZZ/Z тузилишдаги янги ассортиментдаги Siro ипи ишлаб чиқаришга эришилади.

Пилик зичлагич тирқиш оралик масофасини оптимал варианти танлаш учун ўрта ва ингичка чизиқий зичликдаги “Siro” ипи ишлаб чиқариш учун тадқиқотлар ўтказилди. Пилик зичлагичлар тирқишлар оралик масофаси 4, 6, 8, 10, 12, 14мм ларда тажриба синов ишлари амалга оширилди. Пилик зичлагичлар тирқишлар оралик масофаси 4-6 мм бўлганда тутамчаларга берилаётган бурамлар сони камлиги ипнинг узилишдаги пишиқлигини камайишига олиб келди. Ип юзасида тукдорлик ва нотекисликларни ортишига сабаб бўлди. Пилик зичлагичлар тирқишлар оралик масофаси 8 мм бўлганда узилишдаги пишиқлик ортсада, ип юзасидаги нотекислик ва тукдорлик камайди. Тирқиш оралик масофаси 10 мм бўлганда бурамлар сони кўпайиши ҳисобига узилишдаги пишиқлиги ортди, ип юзасидаги тукдорлик даражаси ва нотекислик камайди. Оралик тирқиш 12-14 мм бўлганда эса эзувчи валиклардан ташқарига чиқиб кетиш ҳолати ҳисобига тутамчаларни иккитасидан биттаси узилиши кузатилди. Пилик зичлагич бир неча вариантда оралик масофаси ўзгариши бўйича олиб борилган тажрибалар таҳлилидан келиб чиқиб пилик зичлиги 10 мм ораликдаги тирқишларда “Siro” ипи олиш усулида ишлатиш мумкин эканлиги аниқланди.

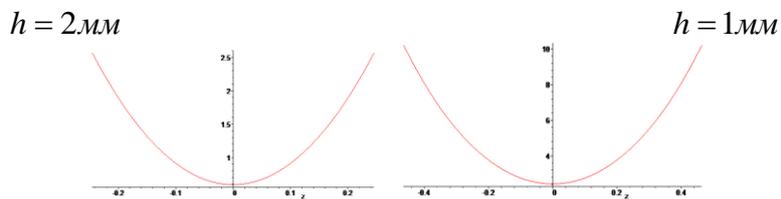
Ҳалқали йигириш машинаси ип йигириш жараёнида чўзиш асбобидан чиқаётган тутамча ҳаракат йўналиши бўйича бир текис пишитиш учбурчагини ҳосил қилади. Толали қатлам марказга қараб ҳаракатланиб бурам олади. Йигирилаётган ип пишитиш учбурчакларидан бирини ташқи таранглик таъсири чизиғига нисбатан учбурчакда носимметрик жойлашган толалар тизими сифатида тасаввур қиламиз.  $FE=h$ ,  $FG=l$  катталиклар,  $\alpha$  бурчак, вертикал куч  $T$  катталиги ва мазкур куч билан вертикал орасида ҳосил бўлган бурчак боғлиқ бўлади.



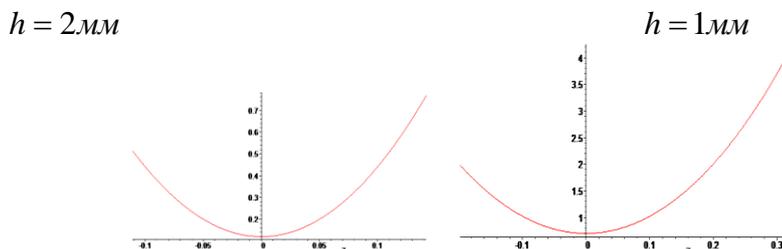
5-расм. Siro ипи шаклланишининг схемаси

$$P_i = \frac{ES_{\text{вол}}}{\cos \alpha_i} + \text{mod} \frac{T \cos \alpha - 0.5 * S_{\text{вол}} E \sum_{i=1}^n (1 + \text{tg}^2 \alpha_i) \text{tg}^2 \alpha_i + \sum_{j=1}^m (1 + \text{tg}^2 \beta_j) \text{tg}^2 \beta_j}{ES_{\text{вол}} \cos \alpha_i \sum_{i=1}^n} \quad (3)$$

$$\alpha = 0$$



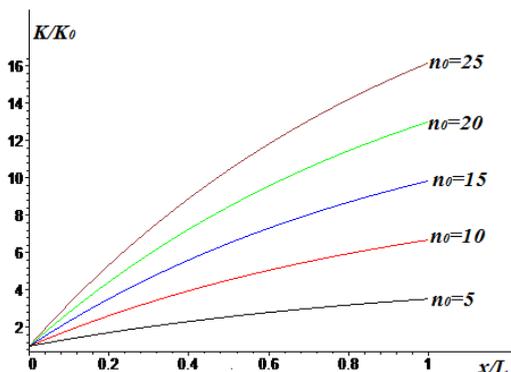
$$\alpha = 45^\circ$$



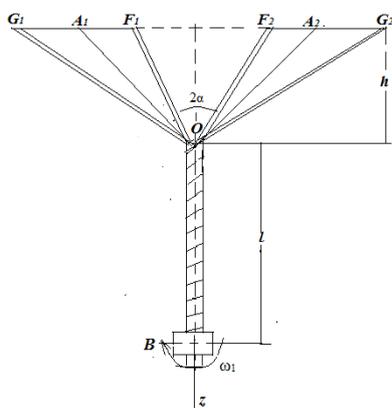
6-расм. Пиштиш учбурчагининг турли хил баландлик ва бурчак қийматларида тола таранглигининг эгри чизиқлари

$$\frac{L}{v_0} \frac{dK}{dt} + K = n_0 / v_0 \quad (4)$$

$$K = \frac{n_0}{v_0} [1 - \exp(-\frac{z}{L})] + K_0 \exp(-\frac{z}{L}) \quad (5)$$



7-расм. Пиштиш учбурчаги баландлигининг бурамларга таъсири



**8-расм. Пишитиш учбурчаги параметрларини ҳисоблаш схемаси**

$$\frac{\partial^2 W_n}{\partial t^2} + 2v \frac{\partial^2 W_n}{\partial z \partial t} + (v^2 - b^2) \frac{\partial^2 W_n}{\partial z^2} + a^2 \lambda_n^2 W_n = 0, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (6)$$

$$W_n = y_n(z) e^{i\omega t} \quad y_n = A_n [\exp(i\alpha_{1n} z) - \exp(i\alpha_{2n} z)] \quad (7)$$

$$u = \sum_{n=1}^{\infty} (A_{1n} + iA_{2n}) [\exp i(\omega t + \alpha_{1n} z) - \exp i(\omega t + \alpha_{2n} z)] R_n(r) = \sum_{n=1}^{\infty} [u_{1n}(z, t) + iu_{2n}(z, t)] R_n(r) \quad (8)$$

Бурам ўзгаришини радиал йўналишни ҳисобга олмаган ҳолда тенгламадан берилган тўлқин сонлар учун ифодалар аниқланади.

$$\alpha_{n1} = k_1 = \frac{\omega}{b - v}, \quad \alpha_{n2} = k_2 = -\frac{\omega}{b + v} \quad (9)$$

Бунда  $k_1$  ва  $k_2$  тўлқин сонлар бўлиб,  $Oz$  ўқининг мусбат ва манфий йўналишлари бўйлаб Доплер эффекти билан боғлиқ ҳолда  $b+v$  ва  $v-b$  тезликлар билан мос равишда тўлқинланни тарқалишини кўрсатади.

Ҳисоб ишлари қуйидаги параметрларнинг қийматлари учун олиб борилган:

$$E_2 = 0.135 \cdot 10^7 \text{ Па}, \quad G = 5.55 \cdot 10^4 \text{ Па}, \quad v_{32} = 0.5, \quad r_0 = 0.094 \cdot 10^{-2} \text{ м}.$$

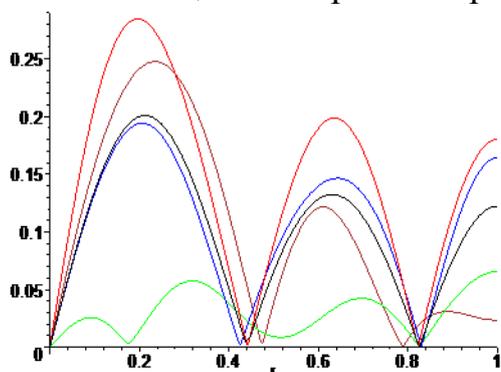
Бу ҳолда ип зичлиги, цилиндрик ва кўндаланг тўлқинларнинг тарқалиш тезликлари қуйидагига тенг бўлган

$$\rho = 25 \cdot 10^{-6} / 3.14 r_0^2 = 9 \kappa z / \text{м}^3, \quad a = \sqrt{E_2 / \rho} = 387 \text{ м/с}, \quad b = \sqrt{G / \rho} = 0.0078 \text{ м/с}$$

$a$  ва  $M$  катталиқлар қуйидагича қийматларни қабул қилишади

$$a = 316 \text{ м/с}, \quad M = v/b = 42.65. \quad J_0(\gamma_n)(\gamma_n^2 - 1) - \gamma_n J_1(\gamma_n) = 0 \quad \text{тенгламанинг илдизлари ва}$$

$n = 8$  учун  $b_n = a\gamma_n / r_0$  қийматлари келтирилган.



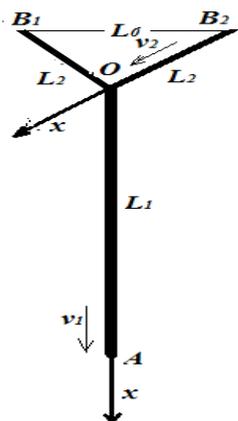
**9-расм. Ипнинг пишитилганлик модулини  $X = |W(t, r, z)|$   $z$  нинг турли хил қийматларида  $r$  ўзгарувчанга қараб ўзгариши**

Стационар бурам бериш режимини бурам бериш қурилмасида қуйидаги йўл қўйиладиган шарт-шароитларни ҳисобга олган ҳолда кўриб чиқилган:

Бурам бериш тўлкинининг тарқалиш тезлиги маҳсулотни звеноларларда кўндалангига ҳаракатланишига қараганда каттароқ бўлади.

Ҳаракатланиш тезлиги доимий бўлган бурам беришнинг стационар зоналарида маҳсулотга бурам бериш жараёни узлуксиз давом этади. Битта участкадан иккинчисига ўтиш нуқтасида маҳсулотга бурам бериш узлуксиз бўлади.

Ушбу йўл қўйиладиган шартларни қўллаган ҳолда бурам бериш моделидан фойдаланиб бурам бериш тенгламасини тузилган. Бунда бурам бериш зоналарининг ҳар бир кесимида бурам бериш жараёни тезкорлик билан юз бериб, зоналарнинг нуқталарида бурам турлича бўлади.



10-расм. Пишитиш учбурчагида бурам бериш шаклланиш схемаси

Ҳар бир участка учун алоҳида баланс тенгламаси тузилган.

$$L_1 \frac{dK_1}{dx} = \frac{n_1(x)}{v_1} - K_1 \quad \text{OA участкаси учун } 0 < x < L_1$$

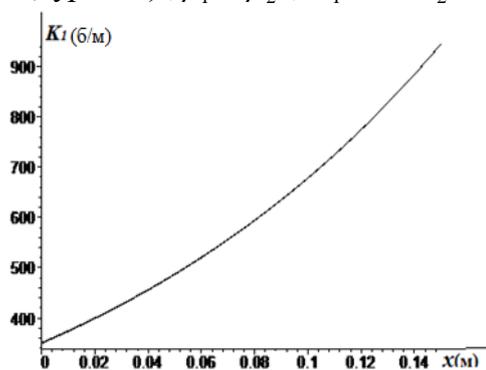
$$L_2 \frac{dK_2}{dx} = \frac{n_2(x)}{v_2} - K_2 \quad \text{OB}_1 \text{ ва } \text{OB}_2 \text{ участкалари учун } 0 < x < L_2$$

$$K_1 = (K_{10} - n_{10}/v_1) \exp[-(L_1 - x)/L_1] + n_{10}/v_1$$

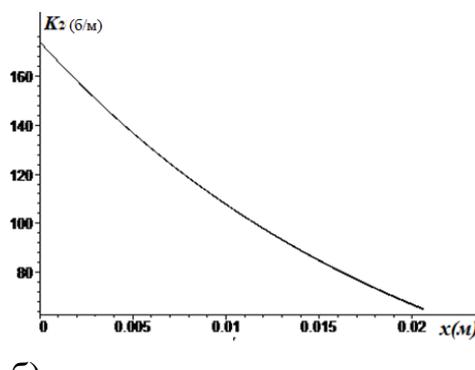
$$K_2 = [K_1(0)/2 - n_{10}/v_2] \exp(-x/L_2) + n_{10}/v_2$$

Ҳисобларда қуйидагилар қабул қилинган,  $L_1 = 0.15\text{м}$ ,  $L_2 = 0.02\text{м}$ ,  $L_0 = 0.01\text{м}$ ,

$$K_{10} = 1000 \text{ (бурам/м)}, \rho_1 = \rho_2, S_1 = 0.5S_2$$



а)



б)

а) ОА оралиқда бурам жойлашиши  $K_1$  ( бурам /м)

б)  $\text{OB}_2$  оралиқда бурам жойлашиши  $K_2$  ( бурам /м)

11- расм. Югурдакнинг бурчак тезлигининг пишитилганликга таъсири схемаси.

Диссертациянинг «Халқали йиғириш машинасида такомиллаштирилган зичлагични “Siro” ипи сифатига таъсирини тадқиқ этиш» деб номланган учинчи боби такомиллаштирилган пилик зичлагичлар параметрларини оптималлаш бўйича тажрибалар тадқиқоти, ҳомаки маҳсулотлар физик-механик хосса кўрсаткичлари таҳлили, “Siro” ипини олиш усули учун ҳаракатланувчи механизм параметрларини танлаш, “Siro” усулда ҳалқали йиғириш машинаси такомиллаштирилган пилик зичлагичлари ип юзасидаги бурамларни оптималлаш бўйича тадқиқотлар. Қайта тараш усулида йиғирилган чизиқий зичлиги 14 текс бўлган танда ипи «Zinser 350» ҳалқали йиғириш машинасига ўрнатилган такомиллаштирилган пилик зичлагичлар тирқишлари орасидаги масофа ва ип бурамларининг йиғирилган ип сифат кўрсаткичларига таъсирини ўрганиш бўйича тажриба ишлари олиб борилди.

Оптималлаш масаласини ечиш учун КОНО (КО<sub>2</sub>) матрица ТОТ 3<sup>2</sup> – 9 ўтқазилди, яъни барча омиллар ўртасидаги қайтарилмайдиган комбинациялар миқдорлари назарга олинади, чунки тўқимачилик тадқиқотларда бу усул оптимал вариантни излашда энг самарали усул деб ҳисобланади [67].

Омилларни тажриба ўтказиш миқдорлари 1 жадвалда келтирилган

1-жадвал

### Омилларнинг ўзгариш даражаси

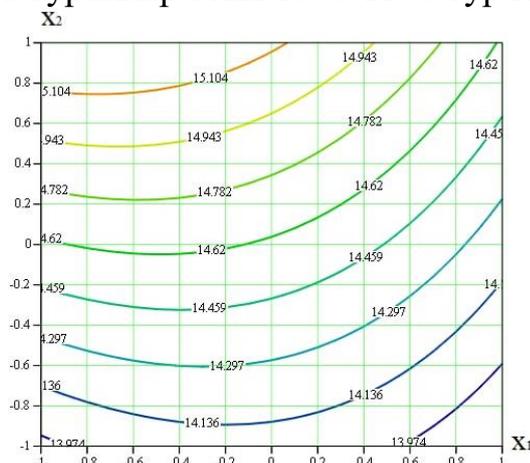
Омиллар	Қиймати			Вариация оралиғи
	-1	0	+1	
X <sub>1</sub> –пилик зичлагичлар орасидаги масофа, мм	8	10	12	2
X <sub>2</sub> –ипдаги бурам сони, бур/м	900	1000	1100	100

$$y_1 = 14,6 - 0,196x_1 + 0,528x_2 - 0,133x_1x_2 - 0,196x_1^2 \quad (10)$$

$$y_2 = 2,477 + 0,051x_1 + 0,049x_2 + 0,056x_1x_2 + 0,038x_1^2 \quad (11)$$

$$y_3 = 11,92 + 0,198x_1 + 0,13x_2 + 0,0325x_1x_2 + 0,142x_1^2 \quad (12)$$

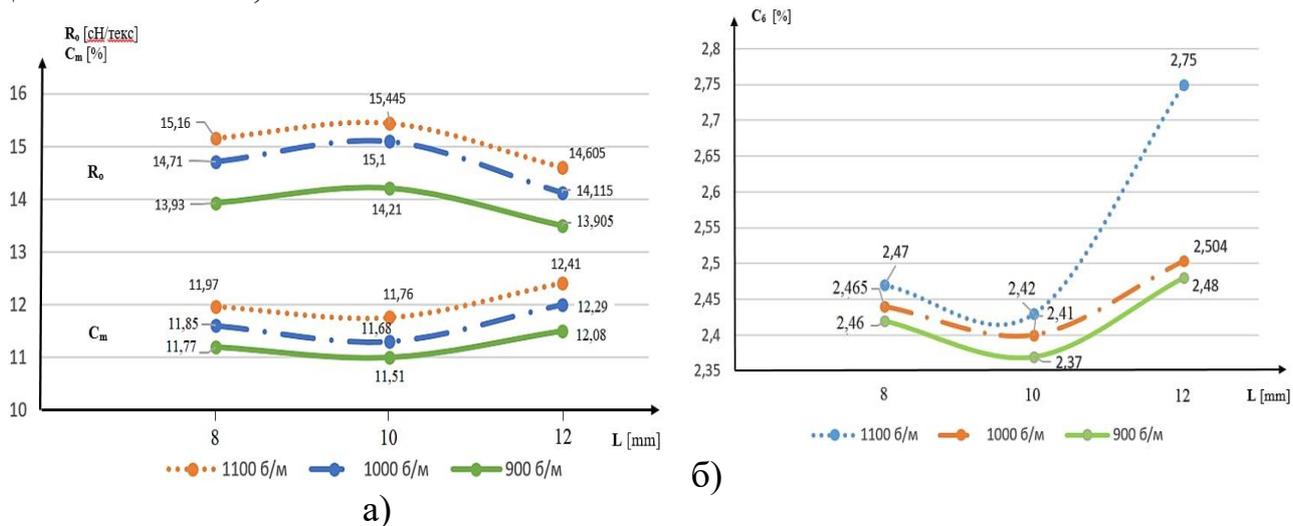
10 регрессия тенгламаси учун қурилган (12-расм) юза сиртини таҳлил қилиб айтиш мумкинки, қабул қилинган x<sub>1</sub> ва x<sub>2</sub> омилларни ўзгартириб, у<sub>1</sub> ипнинг солиштирма узиш кучини қийматини 13,945-15,134 сН/текс оралиғида олиш мумкин. Ипнинг энг юқори узиш кучи x<sub>1</sub> ҳолатида 0; -1 ва x<sub>2</sub>+1 кодли қийматлар ичида. Натурал қийматларда бу зичлагичнинг тирқишлари орасидаги оралиқ 10 мм ва бурамлар сони 1080-1100 бур/м га тўғри келади.



12-расм. Ипнинг солиштирма узиш кучининг изочизиқлари

11 регрессия тенгламадан бўйича олинган изчириклар талқинидан кўриниб турибдики,  $y_2$  бурам сони бўйича вариация коэффиценти зичлагич тирқишлари орасидаги масофа 0 дан +1 гача ва бурам 0 дан +1 гача кодли қийматларининг ошиши билан оритишини кузатиш мумкин. Натурал қийматларда эса бу зичлагичнинг тирқишлари орасидаги оралиқ масофани 10 мм дан ошганда ва бурам сони 1000 бур/м га тўғри келади.

12 регрессия тенгламадан ва қурилган графикни таҳлил қилиб шуни айтиш мумкинки, ( $x_2$ ) бурам ва ҳалқали йигириш машинасида таъминланаётган пиликлар орасидаги масофа ошиши ( $y_3$ ) ипнинг ички нотекислиги ортишига олиб келганлигини кўриш мумкин.  $x_1=1$   $x_2=1$  бўлганда нотекисликни максимал қиймати  $C_v=12,329\%$ .

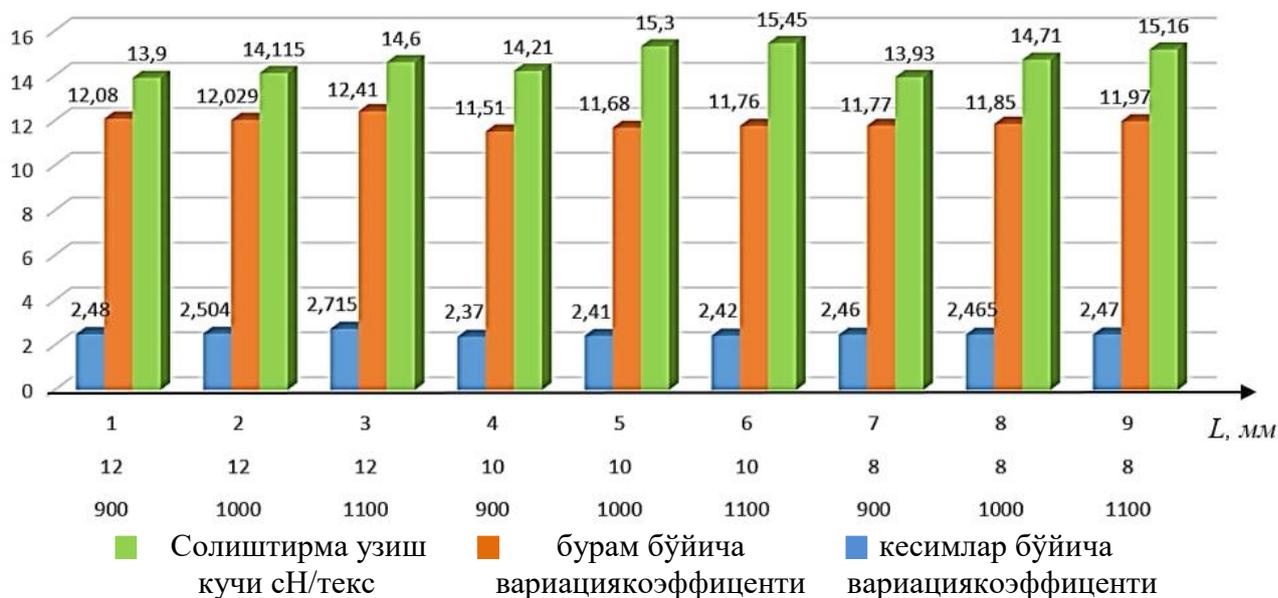


**13-расм. Узиш кучи ва ип кесимлар бўйича вариация коэффиценти (а) ипдаги бурам бўйича вариация коэффицентининг тирқиш оралиғига боғлиқлиги**

13-расм (а ва б) дан кўриниб турибдики, бурам ошиши, ипнинг солиштирма узиш кучининг ошишига, такомиллаштирилган зичлагич тешиклари орасидаги масофаларнинг хар хил ўрнатилишида (йигириш машинасида пиликларни қўшишда) ипнинг ( $C_m$ ) кесимлар бўйича вариация коэффиценти ҳамда ип пишителиши бўйича вариация коэффиценти ортиб бориши аниқланди.

13.а-расмдан кўриниб турибдики, зичлагич тешиклари орасидаги масофани 8 дан 10 мм гача ҳамда бурам ошиши, ипнинг узиш кучини яхшиланишига, кесимлар ва бурам бўйича вариация коэффицентини камайишига олиб келади 13.б-расмда зичлагич тешиклари орасидаги масофани 10 дан 12 мм гача оширилса ип сифати кўрсаткичларини сезиларли даражада ёмонлашишига олиб келишини кўриш мумкин.

Йигирилган ип бурамлар 1100 бур/м бўлганда ипнинг солиштирма узиш кучи 15,445 сН/текс дан 14,605 сН/текс гача камайди, ипнинг кесимлар бўйича вариация коэффиценти 11,76 дан 12,41%, бурам бўйича вариация коэффиценти эса 2,42 дан 2,75% ортди.



**14-расм. Ипнинг сифат кўрсаткичлари**

14-расмдан кўришиб турибдики ипнинг энг юқори солиштирма узиш кучи (15.3-15.5 сН/текс) 5 ва 6 вариантларда бўлиб, унда зичлагичлар тешиклари орасидаги масофа (йигирув машинасида иккита пилик қўшилганда оралик  $L=10$  мм), бўлганда. Лекин 6-вариантда бурам 1100 бур/м (1000 бур/м 5-вариантда) ошиши ипнинг кесимлар вариация коэффиценти 11,68 дан 11,76% гача ва бурам бўйича вариация коэффиценти ошишига, йигирув машинасининг унумдорлиги эса табиий равишда пасайишига олиб келди.

4-вариантда эса ипнинг кесими бўйича энг кичик нотекислик-11,51% тенг бўлди. Ипнинг нотекислиги "йўл-йўллик" каби мато нуқсонига сабаб бўлиши мумкин. Шунинг учун, оптимал вариант 5 ( $L=10$  мм,  $K=1000$ , бур/м) деб топилди.

Диссертациянинг «**Халқали йигириш машинасида такомиллаштирилган зичлагични қўллаган ҳолда ишлаб чиқариш шароитида тадқиқ этиш**» деб номланган тўртинчи бобида тадқиқот ўтказиш услуби, “Siro” усулида олинган тажрибавий ипни сифат кўрсаткичлари қиёсий таҳлили ва такомиллаштирилган зичлагични тадқиқ этишдаги иқтисодий самарадорлик ҳисобланган.

Тажрибалар “Siro” ипининг сифат кўрсаткичлари яъни такомиллаштирилган пилик зичлагични ипнинг тукдорлик даражасига, солиштирма узиш кучига, нотекислигига ва ипнинг узилишлар сонига таъсири ўрганилди. Тажрибалар уч маротаба қайта текшириш натижалари асосида баҳоланди.

Маҳсулотнинг физик-механик хоссалари стандарт усуллар ёрдамида, кўндаланг кесим бўйича нотекислиги ва ташқи кўринишдаги нуқсонлари USTER TESTER5-S 400 ускунасида аниқланди.

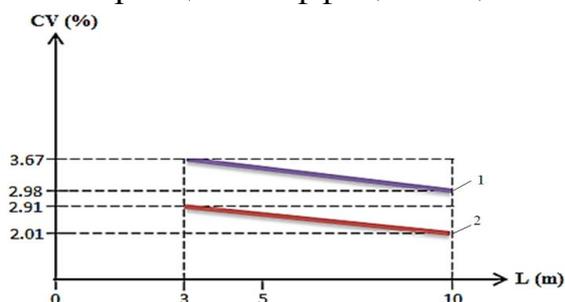
Ўрта толали пахтадан қайта тараш системасида олинган 14 текс қайта тараш ипи ва “Siro” ипининг физик-механик хоссалари аниқланиб, натижалари 2-жадвалда келтирилган.

**“Siro” ва қайта тараш ипларининг физик-механик хоссалари**

№	Кўрсаткичлар номи	“Siro” ипи	Қайта тараш ипи	Uster statistic 2018
1	Ипнинг чизиқий зичлиги, текс	14	14	14
2	Инглиз номери, $N_e$	42	42	42
3	Узиш кучи, cN	277,33	189,09	
4	Солиштирма узиш кучи, cN/текс	15,3	13,43	14,5>95
5	Узайиши ( $F_{max}$ ) %	5,46	4,4	5>95
6	Узиш кучи бўйича вариация коэффиценти CV %	5,29	6,45	5,2>95
7	Узилиш вақти, секунд	3,44	2,83	-
8	Бурамлар сони	1000	945	-

2-жадвалдан кўришиб турибдики ишлаб чиқариш шароитида олинган “Siro” ипи оддий усулда олинган қайта тараш ипга қараганда, узиш кучи, солиштирма узиш кучи бўйича ортганлигини кўришимиз мумкин.

14 текс “Siro” ва қайта тараш ипларининг бир хил узунликлардаги вариация коэффицентларининг қийматлари ифодаланган диаграмма 15-расмда ўз аксини топган. Диаграмма асосида ҳар иккала ипнинг 3 ва 10 метр кесимлари бўйича вариация коэффиценти қийматлари ифодаланган.



— - Қайта тараш ипи (1)  
— - “Siro” ипи (2)

**15-расм. Ипнинг кесимлар бўйича вариация коэффицентлари**

Вариация коэффицентининг қийматлари бўйича ҳосил бўлган диаграмма таҳлили натижаларига кўра “Siro” ипининг кесимлар бўйича вариация коэффицентлари, қайта тараш ипининг узунлик бўйича нотекислигидан кам эканлигини кўрсатади. Бу эса олинган “Siro” ипининг қайта тараш ипига нисбатан сифатли эканлигини англатади.



қайта тараш ип



Siro ипи

**16-расм. Ип намуналарнинг микроскопик кўриниши**

Чизикий зичлиги 14 текс бўлган пахта ипининг наъмуналарини тукдорлик даражасини микроскоп «Optika B-150» ёрдамида аниқланиб рақамли фотоаппарат ёрдамида тасвирга олинган фото намуналари 16-расмда келтирилган.

Пилик зичлагич оралиқ масофаси қисқариши ип юзасидаги тукдорлик индексига ортиб кетишига сабаб бўлган. Пилик зичлагич оралиқ масофаси 8мм, 10мм ва 12мм лик қилиб тажриба ўтказилган бўлиб, 8 мм ликда тукдорлик индекси 3,6 бўлган бўлса, 10 мм да 3,3 ва 12 мм да эса 3,5 бўлгани аниқланди. Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, пилик зичлагич оралиқ масофаси 10 мм бўлганда ип тукдорлик индекси камайишига эришилган.

3-жадвал

### Иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари ҳисоби.

№	Кўрсаткичлар номи	Ўлчов бирлиги	Вариантлар		Фарқи +,-
			Корхона	Тажриба	
1	Ип чизикий зичлиги	текс	14	14	-
2.	Фойдали вақт коэффициенти	коэф	0,946	0,951	0,005
3.	Машинани иш унумдорлиги	кг/соат	9,53	9,59	
4.	Ишлаб чиқарилган маҳсулот ҳажми	тонна	115,06	115,79	0,73
5.	Толадан ип чиқиш миқдори	%	88	88,084	+0,084
6.	Пахта толаси сарфи	тонна	130,75	131,52	+0,77
7.	ип навларининг ўзгариши ҳисобига иқтисодий самарадорлик	млн сўм		34,2	
8.	Фабрика бўйича йиллик умумий иқтисодий самарадорлик	минг сўм		36,24442 8	
9.	Бир тонна ип ишлаб чиқаришдаги иқтисодий самарадорлик	сўм		313,018	

### ХУЛОСА

“Siro” ип бурамларининг ўзгармаслигини таъминловчи технологик параметрларини ишлаб чиқиш мавзусидаги фалсафа доктори диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари қуйидагилардан иборат:

1. Пилик зичлагич оралиқ масофаси 10мм ли бўлганда тажриба натижаси шуни кўрсатдики бурам сони кўпайиши ҳисобига узилишдаги пишиқлиги ортди, ип юзасидаги тукдорлик ва нотекисликлар камайди.
2. Пишитиш учбурчагидаги асосий бурам тутамчаларга берилаётган бурам 1,5-2 мартаба камайиши аниқланган.
3. Регрессия тенгламалари шаклидаги қурилган математик моделлар ёрдамида ипнинг сифат кўрсаткичлари бўйича ҳар бир омилнинг (зичлагич тешиклари орасидаги масофани ва ипдаги бурам сонини) таъсир даражасини ва ип сифат кўрсаткичларини танланган омиллар ўзгартириш орқали олдиндан режалаштириш имкон беради.
4. Ипнинг комплекс сифат кўрсаткичлари, солиштирама узиш кучи 15,3 сН/текс, пишитилганлик бўйича нотекислиги 2,41% кўндаланг кесим

бўйича нотекислик  $C_m$ -11,68% ҳисобга олиб, 5 вариант оптимал вариант ( $L=10$  мм,  $K=1000$  бур/м) ҳисобланади.

5. Назарий ва амалий тадқиқотлар натижалари ишлаб чиқариш шароитида «OSBORN TEXTILE» МЧЖ корхо насида, Германиянинг Zinser Saurer 350 ҳалқали йигирув машинасида тадқиқ этилиб, чизиқий зичлиги 14 текс ипни йигиришда пилик зичлагич тури ва 3 вариантда пилик зичлагич оралиқ масофаси таъсири ўрганилди.
6. Юқорида келтирилган пилик зичлагичлар корхонага татбиқ этилганида мавжуд технологияга нисбатан маҳсулот рентабеллиги юқори бўлиб, ип ишлаб чиқариш ҳажмини ва ип сифатини ошганлиги натижасида корхонанинг йиллик умумий иқтисодий самарадорлиги 36 млн 244 минг 428 сўм, бир тонна ипга эса 313 минг 18 сўмни ташкил этди.

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

---

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Тулаганова Мохинур Вохид кизи**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ,  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПОСТОЯНСТВО КРУЧЕНИЙ ПРЯЖИ “SIRO”**

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

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

**Ташкент – 2022**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2019.2.PhD/T1175.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета Ташкентского института текстильной и легкой промышленности ([www.titli.uz](http://www.titli.uz)) и Информационно-образовательном портале «Ziyounet» ([www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz)).

<b>Научный руководитель:</b>	<b>Муродов Тохир Бахромович</b> кандидат технических наук, доцент
<b>Официальные оппоненты:</b>	<b>Мукимов Мириабал Мириабович</b> доктор технических наук, профессор <b>Ўлдишев Жамшид Қамбаралевич</b> кандидат технических наук, доцент
<b>Ведущая организация:</b>	<b>Узбекский научно-исследовательский институт натуральных волокон</b>

Защита диссертации состоится «23» февраля 2022 года в 14<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc 03/30.12.2019.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности по адресу: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5. Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 222-я аудитория, тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: [titlp\\_info@edu.uz](mailto:titlp_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована за №128). Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5, тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан «9» февраля 2022 года.  
(реестр Протокола рассылки №128 от «9» февраля 2022 года).



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

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

**Н.Р.Ханхаджаева**  
Председатель Научного семинара при научном совете  
по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире текстильная промышленность является одним из секторов, влияющих на все отрасли экономики. Отрасль занимает ведущее место по переработке натуральных и химических волокон и поставке продукции, необходимой населению и промышленности. В мире по данным торговой организации, Европейский союз является крупнейшим импортером текстиля и одежды, на его долю приходится более 23 процентов мирового объема. Крупнейшие текстильные рынки в ЕС: Италия, Нидерланды, Испания и Великобритания составляют в 72 процента импорта текстильной продукции, этот показатель увеличивается на 5,8 процента в год, и трикотаж остается крупнейшим сегментом продукции в регионе. США является одним из крупнейших в мире экспортеров текстиля и вторым по величине импорта. Импорт страны составляет \$27 млрд<sup>1</sup>. Это, в свою очередь, приводит к увеличению объемов производства пряжи. Это требует эффективного использования кольцепрядильных машин для производства высококачественной и конкурентоспособной пряжи при производстве готовых текстильных изделий по всему миру. В связи с этим использование качественного и энергосберегающего оборудования и устройств важно для разработки пряжи нового ассортимента.

В мире проводятся исследования по разработке инновационных приемов и технологий для мировой пряжи, модернизация и совершенствование существующих технологий, повышение эффективности производства пряжи, разработка их научных основ, подготовка и производство пряжи, научно-исследовательская работа по разработке нормативных технологических показателей, имеющих положительное воздействие на технологический процесс, создание новых приемов и технологий прядения. В связи с этим одной из важных задач является коренное изменение качества пряжи, проведение целевых научных исследований в таких областях, как производство пряжи с повышенными конкурентоспособными характеристиками.

В Республике принимаются обширные меры принимаются масштабные меры по развитию текстильной промышленности и созданию новых видов ресурсосберегающей, конкурентоспособной и ориентированной на экспорт продукции за счет внедрения в отрасль новых инновационных технологий. Стратегией развития Нового Узбекистан на 2022-2026 годы обозначены важные задачи, в частности «...Продолжение реализации промышленной политики, направленной на обеспечение стабильности национальной экономики, увеличение доли промышленности в валовом внутреннем продукте и рост объема производства промышленной продукции в 1,4 раза, увеличение объема производства продукции текстильной промышленности в два раза, ... изучение влияния членства Узбекистана во Всемирную торговую организацию на сферу текстиля, ... глубокая обработка пряжи, Обеспечить полную переработку пряжи к 2026 г., развитие национальных брендов готовой продукции и

увеличение ее экспорта, в том числе подготовка квалифицированных кадров для отрасли в Ташкентском текстильном технопарке и других профильных вузах исходя из потребностей реализованных проектов, увеличить мощность переработки искусственного волокна до 200 тыс. тонн»<sup>2</sup>. При выполнении этих задач важно повысить качество тканей получаемых из пряжи, уменьшить обрыв пряжи в процессе производства, получить новый ассортимент тканей с улучшенными потребительскими свойствами.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента от Постановление Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии дальнейшего развития Республики Узбекистан», 12 февраля 2019 года «О мерах по дальнейшему углублению реформы текстильной и швейной промышленности и расширить ее экспортный потенциал» Настоящая диссертация основана на постановлениях Правительства Республики Узбекистан от 16 сентября 2019 года № ПП-4186 «О мерах по дальнейшему развитию легкой промышленности и стимулированию производства готовой продукции» и другие положения, связанные с этой деятельностью, служат в определенной степени.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Настоящее диссертационное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий Республики Узбекистан по направлению: II. «Энергетика, энерго и ресурсосбережение».

**Степень изученности проблемы.** Вопросами улучшения физико-механических свойств пряжи в процессе производства классическим способом на прядильных предприятиях, а также исследованием производства пряжи большой линейной плотности способом “Siro” в зарубежных странах занимались такие ученые, как В.А.Ворошилов, Г.В.Соколов, П.Д.Балясов, А.Г.Севостьянов, П.К.Кориковский, М.М.Моисеенко, О.Г.Острогжский, K.P.Cheng, M.N.Sun, V.Subramaniam, K.S.Natarjan, D.Rosiak, K.Przybl, C.I.Su, H.C.Liu, J.Y.Jiang, N.Gokarneshan, N.Anbumani, K.R.Solhotra, S.P.Chu, S.K.P.Cheng, R.Ghasemi, L.N.Zhang, N.Brun и другие.

В нашей стране в развитие отрасли производства пряжи внесли свой вклад такие ученые, как Р.З.Бурнашев, Х.Х.Алимова, Б.М.Мардонов, А.Д.Джураев, Б.А.Азимов, Х.Х.Ибрагимов, Л.А.Амзаев, Қ.Ж.Жуманиязов, Қ.Ғ.Ғофуров, С.Л.Матисмаилов, Х.Парпиев, Т.Б.Муродов, А.Пирматов, Р.Аблаев, Х.У.Мелибаев, В.Т.Исакулов и другие. Как показывают исследования в данной области, способом “Siro” в основном производилась пряжа средней и большой линейной плотности из тонковолокнистого хлопка длиной до 38-60 мм и химических волокон. Производство “Siro” пряжи из средневолокнистого хлопкового волокна длиной 28-34 мм, выращиваемой в нашей республике, изучено в недостаточной степени.

---

<sup>2</sup>Указ Президента Республики Узбекистан № УП-60 от 28 января 2022 года «О стратегии развития Нового Узбекистан на 2022-2026 годы»

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами, где выполнена диссертация.** Диссертационная работа связана с тематическими планами научно-исследовательских работ Ташкентского института текстильной и легкой промышленности и выполнена в рамках прикладного проекта № А-13-127 «Исследование контакта вытяжных пар и разработка устройства для получения фасонной пряжи».

**Целью исследования** является обоснование производства качественной и конкурентоспособной пряжи с учетом технологических возможностей кольцепрядильной машины за счёт усовершенствования технологии получения пряжи способом “Siro” из средневолокнистого хлопка.

**Задачи исследования:** изучение состояния техники и технологии выработки пряжи способом “Siro” на кольцепрядильных машинах и анализ уплотнителей ровницы при получении “Siro” пряжи;

усовершенствование уплотнителей ровницы на кольцепрядильных машинах для получения “Siro” пряжи;

определение влияния параметров усовершенствованного уплотнителя ровницы на треугольник кручения и крутку при производстве “Siro” пряжи;

определение оптимальных параметров технологии производства “Siro” пряжи.

**Объектами исследования** являются рабочие органы кольцепрядильной машины, уплотнитель ровницы, вытяжной прибор.

**Предметом исследования** являются способ прядения пряжи “Siro”, физико-механические свойства “Siro” пряжи, процессы формирования треугольника кручения на кольцепрядильной машине.

**Методы исследования.** В исследовании использованы методы теоретической и прикладной механики, математической статистики и теории вероятностей для оценки качества “Siro” пряжи.

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

усовершенствован уплотнитель ровницы кольцепрядильной машины для получения “Siro” пряжи из средневолокнистого хлопка;

установлено влияние расстояния между отверстиями сдвоенного уплотнителя ровницы на треугольник кручения при выработке “Siro” пряжи;

впервые теоретически проанализировано изменение формы треугольника кручения на кольцепрядильной машине для “Siro” пряжи и определены условия достижения постоянства крутки;

определены рациональные параметры уплотнителя ровницы воздействующие на физико-механические показатели “Siro” пряжи и внедрены в производство.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

выработана “Siro” пряжа с высокими физико-механическими показателями из средневолокнистого хлопка;

разработана модернизированная конструкция уплотнителя ровницы кольцепрядильной машины;

оптимизированы рабочие параметры кольцепрядильной машины для получения экспериментальной “Siro” пряжи;

выработанная “Siro” пряжа использована для получения нового ассортимента полотен.

**Достоверность результатов исследования.** Научные положения, принципы, выводы и рекомендации сформулированные в диссертации основаны на теоретических и экспериментальных исследованиях, положительных результатах апробации и применения, а также сопоставлении результатов на основании их адекватности и соответствия требованиям государственного стандарта, показателям и критериям оценки, положительным результатам проведенных исследований и на основе сравнительного анализа данных в исследуемой сфере науки.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость исследования заключается в разработке технологии получения “Siro” пряжи малой линейной плотности из средневолокнистого хлопка, определении закономерностей воздействия расстояния между отверстиями уплотнителями ровницы на показатели качества пряжи и её физико-механические свойства, модернизирован уплотнитель ровницы кольцепрядильной машины на основе теоретических решений.

Практическая значимость исследования определяется разработкой технологии производства “Siro” пряжи из хлопкового волокна с высокими физико-механическими показателями.

**Внедрение результатов исследования.** На основе результатов исследования технологии получения “Siro” пряжи из средневолокнистого хлопка были достигнуты следующие:

Получен патент на полезную модель (“Уплотнитель ровницы” № FAP 01623) агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан. В результате чего появилась возможность производства пряжи “Siro” из хлопкового волокна.

Технология производства “Siro” пряжи внедрена на предприятия входящие в состав Ассоциации «Узтекстильпром», в частности, ЧП ООО “OSBORN TEXTILE”, ООО “XORAZM TEX”, ООО “Boston Mega Tekstil” (справка ассоциации Ассоциации «Узтекстильпром» за № 03/14-2083 от 8 июля 2021 года). В результате исследования было достигнуто сокращение процесса производства пряжи “Siro” и уменьшение себестоимости продукции за счет сокращения числа обрывов пряжи.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования обсуждены на 8 научно-технических конференциях, в том числе 4 международных и 4 республиканских научных конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано всего 14 научных трудов, из них 7 статей в научных изданиях, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикации научных результатов диссертации, в т.ч. 5 статей - в

зарубежных изданиях, получен патент на 1 полезную модель агентства интеллектуальной собственности.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, 4-х глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 112 страниц.

### **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, 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.

В первой главе диссертации, именуемой **“Состояние техники-технологии кольцевого прядения пряжи способом “Siro” и их анализ”** проведен литературный обзор, где отдельное внимание уделено вопросам состояния текстильной промышленности на сегодняшний день, эффективное использование местного сырья при производстве нового ассортимента текстильных и швейно-трикотажных изделий, а также вопросы строения пряжи “Siro” и способы её получения.

На основе результатов проведенных исследований была показана необходимость теоретических и экспериментальных исследований в области совершенствования производства “Siro” пряжи малой линейной плотности из средневолокнистого хлопка длиной 28-34 мм, выращенной на территории Республики Узбекистан. На основе анализа научных источников определены цели и задачи исследования.

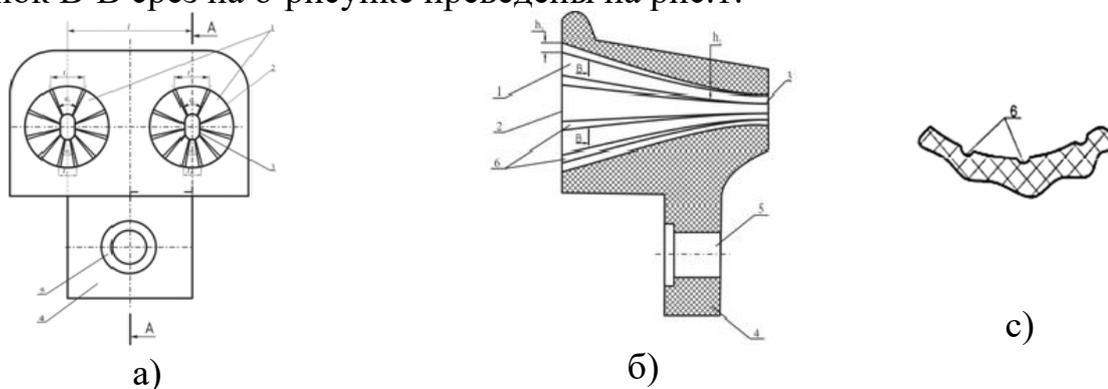
Во второй главе диссертации именуемой **«Расчет параметров элементов конструкции уплотнителя ровницы кольцепрядильной машины»** приводятся исследования технологических параметров получения “Siro” пряжи с использованием двойного уплотнителя, конструкции уплотнителей ровницы и воздействие их динамики на натяжение мычки в процессе прядения с использованием двойных уплотнителей ровницы, воздействия на треугольник кручения и крутку пряжи при производстве “Siro” пряжи, определены зависимости промежуточного расстояния уплотнителя на треугольник кручения, проведен анализ натяжения волокна в треугольнике кручения, проведено моделирование закономерности стационарного режима однозонного кручения с тремя участками. Несмотря на то, что приведено большое количество сведений в литературе об исследованиях в области качественных показателей пряжи “Siro”, только в некоторых исследованиях приведена информация об уплотнителях ровницы, предназначенный для выработки пряжи “Siro”. В проведенных исследованиях в основном исследовалось применение длиноволокнистого хлопка. В целях эффективного использования местного

сырья появилась необходимость разработки конструкции уплотнителя ровницы с двумя отверстиями для средневолокнистого хлопка.

Для улучшения показателей качества ровницы перед последней парой вытяжного прибора был использован уплотнитель с двумя отверстиями. Это дало возможность повысить качества ровницы. Основным недостатком данной конструкции заключается в сложности получения пряжи малой линейной плотности. Несмотря на то, что увеличивается разрывная сила ровницы, усложняется процесс вытяжки ровницы. Поставленная задача может решиться за счет усовершенствованной конструкции уплотнителя с двумя отверстиями, который уплотняет волокна, в особенности, обеспечивает параллельность волокон в нижних частях ровницы с большей плотностью.

Преимущество новой усовершенствованной конструкции заключается в том, что уплотнитель ровницы изготовлен из полимерного материала устойчивого к трению, внутренняя часть полая и уплотнитель с дополнительными пустотами изготовлен в виде конуса, на внутренней поверхности конуса имеются рифления, ширина которых уменьшается от входного отверстия к выходному, при этом шаг  $t_1$  между рифлями верхней части уплотнителя в два раза больше чем шаг  $t_2$  между рифлями в нижней части, а также отверстие во входной части выполнено в форме круга, а в выходной части в форме овала с размерами  $(3,0 \times 1,2)$  мм<sup>2</sup>. Расстояние между центрами конуса установлено в 10 мм.

На рис. 1 приведена схема усовершенствованного уплотнителя ровницы, где а – передний вид уплотнителя, б – срез А-А схемы, приведенной на рис. а, с – рисунок В-В срез на б-рисунке приведен на рис.1.



**Рис.1. Усовершенствованный уплотнитель ровницы**

В процессе работы ровница (мычка) проходит через воронки 1 (отверстия) уплотнителя. При этом волокна ровницы проходя через круглые входные части 2, отверстия которой постепенно сужаются, при этом волокна уплотняются между собой и выходят через овальные полости 3 конуса 1.

При этом за счет продольных рифлей 6 волокна ровницы при движении в уплотнителе сохраняют параллельное расположение и не перемешиваются. За счёт уменьшающейся высоты рифлей 6 от  $h_1$  до  $h_2$  и до нуля обеспечивается взаимно плотный контакт параллельных волокон по всей их длине, что увеличивает общую плотность ровницы.

Анализ влияния двойного уплотнителя ровницы на натяжение мычки выявил, что в процессе прядения на кольцепрядильных машинах обеспечивается равномерная и бесперебойная подача ровницы, а также установлено, что уплотнитель ровницы оказывает существенное влияние на формирование мычки в парах вытяжного прибора, где происходит уплотнение и перемещение волокон между собой. В трех цилиндрическом двухъяремешковом вытяжном приборе уплотнители устанавливаются в пассивной зоне, а в активной зоне уплотнитель не устанавливается.

В процессе уплотнения ровницы по длине давление между волокнами  $N$  увеличивается и соответственно возрастает сила трения  $F_{тр}$  между волокнами. Общее значение силы трения между волокнами зависит от следующих параметров: размеров воронки, вида волокон (коэффициента трения), количества волокон одновременно находящихся в воронке, параметров рифлей.

Учитывая, что сечение выходного отверстия в 2-3,3 раза меньше, чем сечение входного отверстия воронки, с учетом угла наклона  $\alpha$  образующий воронки, а также коэффициента трения между волокнами обобщенная сила трения будет:

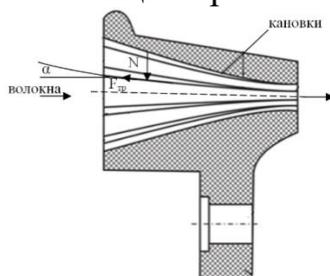
$$F_{тр} = (2,0 \div 3,5)(n - 1)fnN\cos\alpha \quad (1)$$

где  $n$ - количество волокон в воронке уплотнителя,  $f$ -коэффициент трения между волокнами,  $N$ -давление между волокнами,  $\alpha$ -угол наклона образующей воронки.

Следует отметить, что на силу трения между волокнами также влияет размеры и количество рифлей уплотнителя, а также количество переплетений волокон между собой. Эти параметры учитывали введением в формулу (1) коэффициентов. Тогда имеем:

$$F_{тр} = (2,0 \div 3,5)(n - 1)fnNK_1K_2 \cos\alpha \quad (2)$$

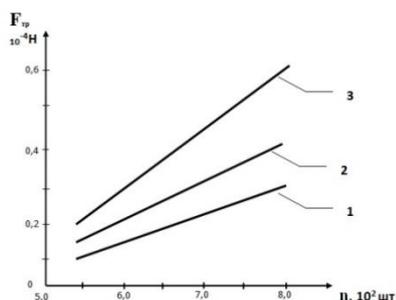
где  $K_1$ -коэффициент, учитывающий влияние рифлей на силу трения между волокнами,  $K_2$ -коэффициент, учитывающий трение между волокнами.



**Рис.2. Направления сил, действующих на волокно**

В процессе уплотнения ровницы на прядильных машинах в одной воронке (отверстии) находится различное количество параллельных волокон. В среднем в существующих уплотнителях содержат 680-700 волокон. Чем больше количество волокон, тем выше плотность, увеличивается трение между волокнами. При этом также может происходить переплетение волокон и тем самым снижение качества получаемой пряжи. На рис.3 представлены графические зависимости изменения суммарной силы трения от изменения количества волокон в ровнице. Анализ полученных графиков показывает, что с

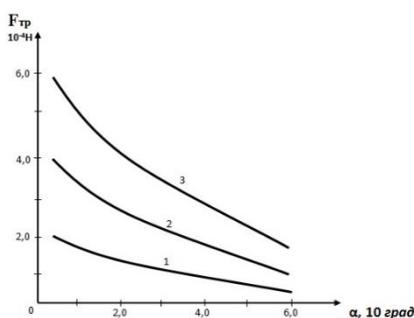
увеличением количества хлопковых волокон в ровнице до 840 приводит к возрастанию суммарной силы трения волокон в уплотнителе от  $0,084 \cdot 10^{-4}$  Н до  $0,31 \cdot 10^{-4}$  Н (рис. 3, кривая 1) по линейной закономерности. При увеличении площади контакта между волокнами, возникают дополнительные силы давления между волокнами. Поэтому для уменьшения суммарной силы трения между волокнами в процессе уплотнения целесообразным считается уменьшение разницы между площадями сечений отверстий воронки. Для обеспечения  $F_{тр}$  в пределах менее  $(2,2 - 2,5) \cdot 10^{-4}$  Н рекомендуются  $S_{вх}/S_{вых}=(2,5 - 3,5)$  и  $\alpha \leq (30^\circ - 35^\circ)$ .



- 1-при  $f=0,22 - 0,3$  (хлопковое волокно);
- 2-при  $f=0,3 - 0,4$  (капроновое волокно);
- 1-при  $f=0,35 - 0,48$  (лавсановое волокно).

**Рис.3. Графические зависимости изменения силы трения волокон в воронке уплотнителя от изменения количества волокон.**

Изменение  $F_{тр}$  в процессе уплотнения волокон ровницы во многом зависит и от  $\alpha$ . Следует отметить, что основными геометрическими параметрами воронки уплотнителя ровницы считаются: длина воронки, размеры отверстий, а также угол наклона образующей конусности воронки. На рис.4. приведены зависимости изменения  $F_{тр}$  от вариации угла  $\alpha$  при уплотнении ровницы из различных волокон с различными коэффициентами трения. Как отмечено выше, для обеспечения  $F_{тр} \leq (2,2-2,5) \cdot 10^{-4}$  Н рекомендуемыми значениями являются  $\alpha \leq 40^\circ$ .



- 1-хлопковое волокно; 2-капроновое волокно; 3-лавсановое волокно

**Рис.4. Графики изменения силы трения от увеличения угла наклона образующей воронки уплотнителя.**

Были приведены сравнительные эксперименты на машине Zinser 350 в производственных условиях. Анализ результатов сравнительных опытов показывает, что практически все параметры полученной пряжи улучшаются при использовании рекомендованного уплотнителя.

При соединении мычек и направлениях крутки SS/S или ZZ/Z появляется возможность производства Siro пряжи нового ассортимента. Проведены исследования по производству Siro пряжи средней и малой линейной плотности путем выбора оптимального расстояния между отверстиями двойного уплотнителя ровницы. Были проведены экспериментальные исследования при расстояниях между отверстиями уплотнителя ровницы 4, 6, 8, 10, 12, 14мм. При расстоянии между отверстиями уплотнителя ровницы равным 4-6 мм уменьшение количества кручений сообщаемой мычке способствует

уменьшению разрывной нагрузки пряжи. Это приводит к увеличению ворсистости и неровностей на поверхности пряжи. При расстоянии между отверстиями уплотнителя ровницы равным 8 мм разрывная нагрузка возрастает, но ворсистость и неровность на поверхности пряжи не уменьшается. Если размер расстояния между отверстиями составляет 10 мм, то увеличивается разрывная нагрузка за счет увеличения крутки, ворсистость и неровность на поверхности пряжи уменьшается. При расстоянии между отверстиями в 12-14 мм за счет схода с поверхности нажимных валиков, наблюдается обрыв одной из мычек. На основании анализа опытов по изменению расстояния между отверстиями уплотнителя в нескольких вариантах установлено, что при расстоянии между отверстиями в 10 мм появляется возможность получения пряжи способом “Siro”. В процессе прядения пряжи на кольцепрядильной машине мычка выходящая из вытяжного валика образует равномерный треугольник кручения. Волокнистый слой продвигаясь к центру обретаёт крутку.

Представим одного из треугольников кручения в виде системы волокон несимметрично расположенных в угольнике относительно линии действия внешнего натяжения. Пусть будут известны величины  $FE = h$ ,  $FG = l$ , угол  $\alpha$ , величины вертикальной силы  $T$  и угол образованный этой силой с вертикалью.

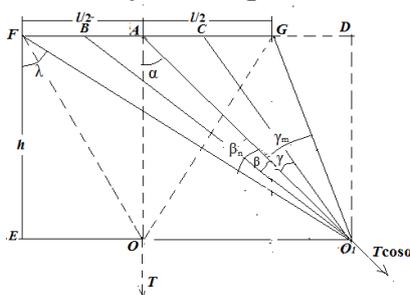
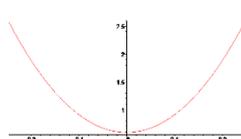


Рис.1 Схема треугольника кручения  $OFG$   $\lambda$  схемаси

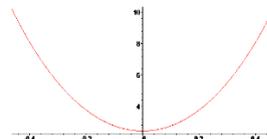
$$P_i = \frac{ES_{\text{вол}}}{\cos \alpha_i} + \text{mod} \frac{T \cos \alpha - 0.5 * S_{\text{вол}} E \sum_{i=1}^n (1 + \text{tg}^2 \alpha_i) \text{tg}^2 \alpha_i + \sum_{j=1}^m (1 + \text{tg}^2 \beta_j) \text{tg}^2 \beta_j}{ES_{\text{вол}} \cos \alpha_i \sum_{i=1}^n} \quad (3)$$

$$\alpha = 0$$

$$h = 2 \text{ мм}$$

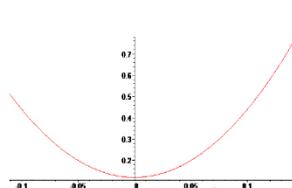


$$h = 1 \text{ мм}$$



$$\alpha = 45^0$$

$$h = 2 \text{ мм}$$



$$h = 1 \text{ мм}$$

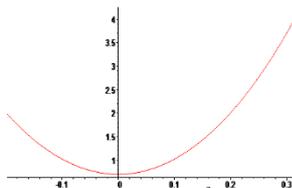
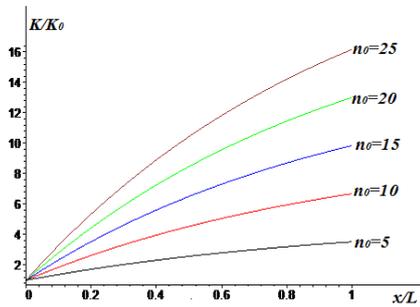


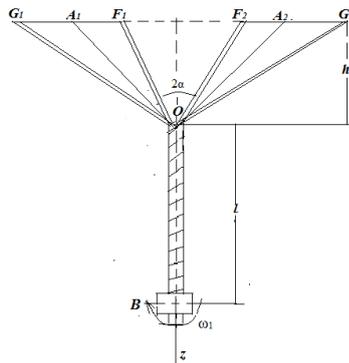
Рис.6. Косые линии натяжения волокна при разных высотах и углах треугольника кручения

$$\frac{L}{v_0} \frac{dK}{dt} + K = n_0 / v_0 \quad (4)$$

$$K = \frac{n_0}{v_0} [1 - \exp(-\frac{z}{L})] + K_0 \exp(-\frac{z}{L}) \quad (5)$$



**Рис.7. Изменение крутки в единице длины высоты треугольника кручения**



**Рис.8. Схема расчета параметров треугольника кручения**

$$\frac{\partial^2 W_n}{\partial t^2} + 2v \frac{\partial^2 W_n}{\partial z \partial t} + (v^2 - b^2) \frac{\partial^2 W_n}{\partial z^2} + a^2 \lambda_n^2 W_n = 0, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (6)$$

$$W_n = y_n(z) e^{i\omega t} \quad y_n = A_n [\exp(i\alpha_{1n} z) - \exp(i\alpha_{2n} z)] \quad (7)$$

$$u = \sum_{n=1}^{\infty} (A_{1n} + iA_{2n}) [\exp i(\omega t + \alpha_{1n} z) - \exp i(\omega t + \alpha_{2n} z)] R_n(r) = \sum_{n=1}^{\infty} [u_{1n}(z, t) + iu_{2n}(z, t)] R_n(r) \quad (8)$$

Если не учитывать изменения крутки в радиальном направлении, то из получаем выражения для приведенных в работе волновых чисел

$$\alpha_{n1} = k_1 = \frac{\omega}{b - v}, \quad \alpha_{n2} = k_2 = -\frac{\omega}{b + v}. \quad (9)$$

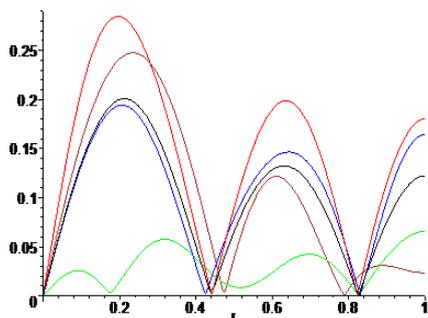
При этом волновые числа  $k_1$  и  $k_2$  являются волновыми числами, указывающими на распространение волн по отрицательному и положительному направлениям оси  $Oz$ , соответственно со скоростями  $b+v$  и  $v-b$ , связанными с эффектом Доплера. В этом случае, как видно явление дисперсии отсутствует

Расчеты были проведены для следующих значений параметров:  $E_2 = 0.135 \cdot 10^7 \text{ Па}$ ,  $G = 5.55 \cdot 10^4 \text{ Па}$ ,  $\nu_{32} = 0.5$ ,  $r_0 = 0.094 \cdot 10^{-2} \text{ м}$ . При этом плотность пряжи, скорости распространения цилиндрических и поперечных волн были равны

$$\rho = 25 \cdot 10^{-6} / 3.14 r_0^2 = 9 \text{ кг/м}^3, \quad a = \sqrt{E_2 / \rho} = 387 \text{ м/с}, \quad b = \sqrt{G / \rho} = 0.0078 \text{ м/с}$$

Величины  $a$  и  $M$  принимают значения

$$a = 316 \text{ м/с}, \quad M = v/b = 42.65 \quad J_0(\gamma_n)(\gamma_n^2 - 1) - \gamma_n J_1(\gamma_n) = 0 \quad \text{и значения } b_n = a\gamma_n / r_0 \quad \text{для } n = 8$$



**Рис.3. Изменение модули крутки  $X = |W(t, r, z)|$  пряжи от переменной  $r$  при различных значений переменной  $z$**

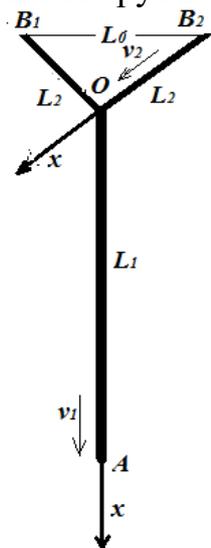
Рассмотрим стационарный режим кручения, в крутильном устройстве, приняв следующие допущения:

скорость распространения волны кручения намного больше скорости продольного движения продукции в звеньях

процесс крутки продукции стационарный в зонах кручение, где скорости движения постоянные

в точках перехода из одной участки к другой крутка продукции непрерывна

В этих допущенных составим уравнение крутки, используя модель кручения, где процесс крутки в каждом сечении зоны кручения проходит мгновенно, причем крутка в точках зоны будут различными.



**Рис.10. Схема формирования крутки в треугольнике кручения**

Записываем уравнение баланса в каждом участке в по отдельности.

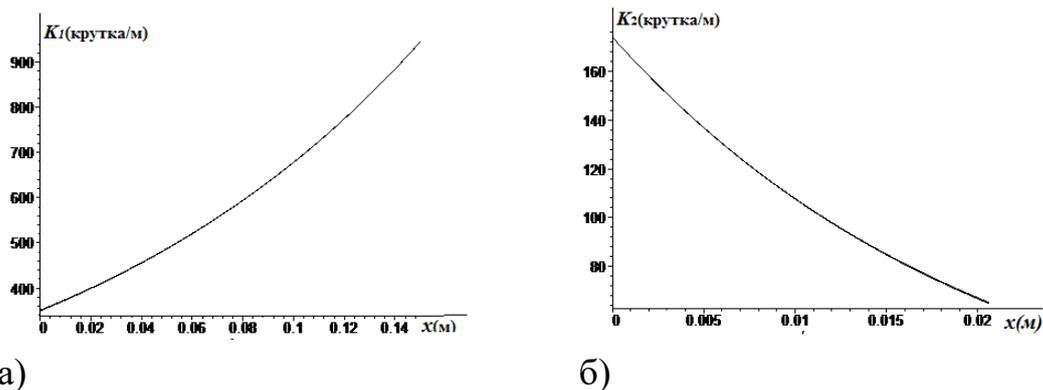
$$L_1 \frac{dK_1}{dx} = \frac{n_1(x)}{v_1} - K_1 \quad \text{для участка } OA \quad 0 < x < L_1$$

$$L_2 \frac{dK_2}{dx} = \frac{n_2(x)}{v_2} - K_2 \quad \text{для участков } OB_1 \text{ и } OB_2 \quad 0 < x < L_2$$

$$K_1 = (K_{10} - n_{10}/v_1) \exp[-(L_1 - x)/L_1] + n_{10}/v_1$$

$$K_2 = [K_1(0)/2 - n_{10}/v_2] \exp(-x/L_2) + n_{10}/v_2$$

В расчетах принято  $L_1 = 0.15\text{м}$ ,  $L_2 = 0.02\text{м}$ ,  $L_0 = 0.01\text{м}$ ,  $v_1 = 4\text{м/с}$   
 $K_{10} = 1000$  (кручение/м),  $\rho_1 = \rho_2$ ,  $S_1 = 0.5S_2$



а) Распределение кручения  $K_1$ ( кротка/м) в зоне  $OA$   
 б) Распределение кручения  $K_2$ ( кротка/м) в зоне  $OB_2$

**Рис.11. Схема взаимодействия угловой скорости бегунка на крутку**

В третьей главе диссертации под названием «Исследование усовершенствованного уплотнителя кольцепрядильной машины на качество пряжи “Siro”» были проведены исследования в направлении оптимизации параметров двойных уплотнителей, выбор параметров подвижного механизма для анализа физико-механических показателей первоначальной продукции, оптимизация крутки на поверхности пряжи “Siro” с использованием модернизированного уплотнителя ровницы кольцепрядильной машины. Оценка влияния расстояния между глазками воронок (при сложении ровницы на прядильной машине) и крутки пряжи на показатели качества пряжи проводилась при выработке гребенной пряжи трикотажного назначения линейной плотности 14 текс на кольцепрядильной машине «Zinser 350» (Германия). Для решения задачи оптимизации проведен полный двух факторный эксперимент ПФЭ  $3^2$  варьировании каждого на трех уровнях.

Уровни и интервал варьирования факторов приведены в таблице 1

**Таблица 1**

**Уровни варьирования факторов**

Фактор	Уровни			Интервал вариантов
	-	0	+	
$X_1$ -разводка между отверстиями воронок, мм	8	10	12	2
$X_2$ -крутка пряжи, кр/м	900	1000	1100	100

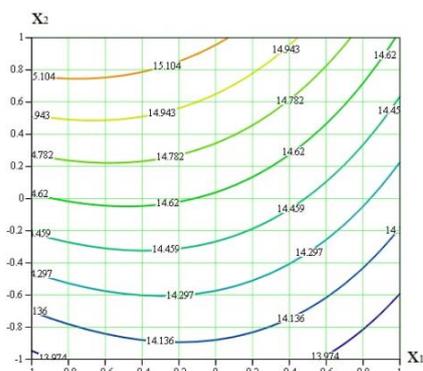
Все испытания проведены в 3-х повторностях.

$$y_1 = 14,6 - 0,196x_1 + 0,528x_2 - 0,133x_1x_2 - 0,196x_1^2 \quad (10)$$

$$y_2 = 2,477 + 0,051x_1 + 0,049x_2 + 0,056x_1x_2 + 0,038x_1^2 \quad (11)$$

$$y_3 = 11,92 + 0,198x_1 + 0,13x_2 + 0,0325x_1x_2 + 0,142x_1^2 \quad (12)$$

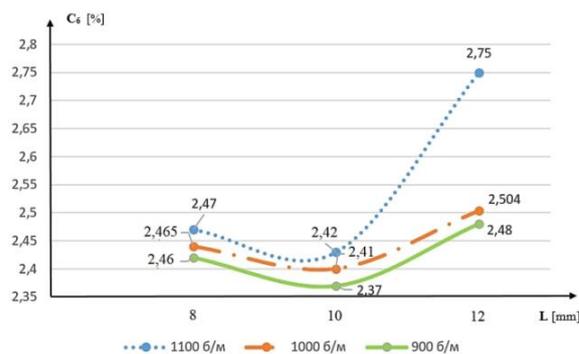
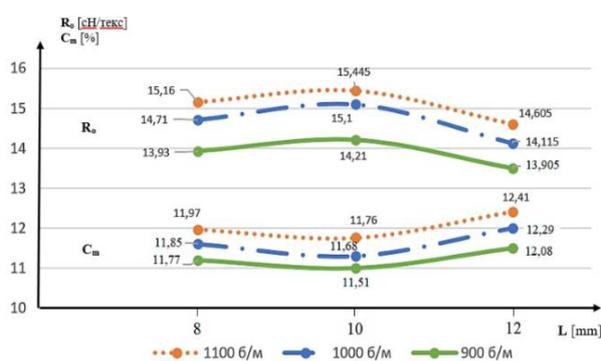
Анализ поверхности отклика построенную для регрессионного уравнения 10 можно сказать, что изменяя факторы  $x_1$  и  $x_2$  в значения уровней можно получить величину удельной разрывной нагрузки пряжи  $y_1$  в пределах 13,945-15,134 сН/текс. Наибольшая прочность пряжи в случае  $x_1$  в пределах 0;-1 и  $x_2$  0; +1 кодированных значениях. В натуральном выражении это соответствует разводке в 10 мм и крутке 1080-1100 кр/м



**12-рasm. Изолинии относительной разрывной нагрузки пряжи**

Как видно из уравнения 11 и его графической интерпретация коэффициент вариации по крутке  $y_2$  возрастает с увеличением расстояния между отверстиями воронок от 0 до +1 и с ростом крутки от 0 до +1 кодированных значениях. В натуральном выражении при увеличении разводки с выше 10 мм и крутки выше 1000 кр/м

Анализируя поверхность отклика построенную для регрессионного уравнения 12 можно сказать, что внутренняя неровнота пряжи ( $y_3$ ) возрастает с увеличенном крутки ( $x_2$ ) и с увеличенном расстояния между ровницы на прядильной машине. Максимальное значение неровнаты  $C_m$ -12,329% при  $x_1=1$   $x_2=1$



а)

б)

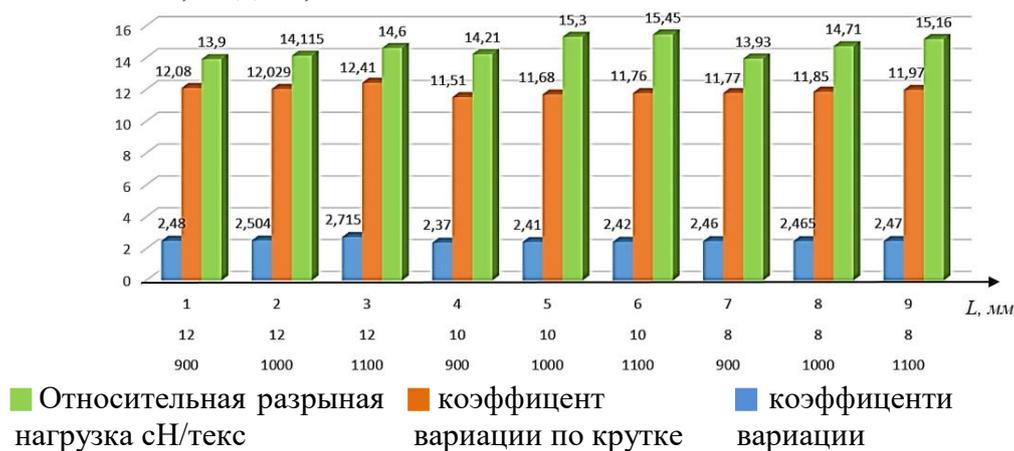
**Рис.13. Зависимость параметров оптимизаций от исследуемых факторов.**

Как видно из рис.13 (а и б), увеличения числа крутки приводит к увеличению относительной разрывной нагрузки пряжи, при установлении разных промежуточных расстояний между отверстиями в усовершенствованном уплотнителе (при соединении ровниц на прядильной машине) коэффициент вариации по срезам нитей ( $C_m$ ), а также коэффициент вариации по крутке пряжи увеличивается.

Как видно из рис.13а при расстоянии между отверстиями равным 8 мм до 10 мм и увеличении крутки приводит к улучшению разрывной нагрузки пряжи, а также уменьшения коэффициента вариации по срезам и круткам. На рис.13б расстояние между отверстиями увеличено от 10 мм до 12 мм, что привело к существенному ухудшению качества пряжи.

При крутке пряжи в 1100кр/м относительная разрывная нагрузка уменьшается от 15,445 сН/текс до 14,605 сН/текс, коэффициента вариации по

срезам пряжи от 11,76 до 12,41%, коэффициент вариации по крутке увеличивается от 2,42 до 2,75%.



**Рис.14. Показатели качества пряжи**

На рис 3,5 видно, что наибольшая удельная разрывная нагрузка пряжи (15,3-15,5сН/текс) в вариантах 5и 6, в которых разводка между отверстиями воронок (при сложении ровницы на прядильной машине R=10 мм). Одного в варианте 6 увеличении крутки до 1100 кр/м (1000 кр/м в варианте 5) приводит к увеличению неровнаты пряжи по сечению с 11,68 до 11,76 % и неровнаты по крутке, при этом закономерно уменьшается производительность прядильной машинные. Наименьшая неровнота пряжи по сечению в варианте 4-11,51%. Внутренняя неровнота пряжи может быть причиной такого порока тканей как «полоса тесть». Поэтому заявленной задаче оптимизации отмечается вариант 5 (R=10 мм, K=1000 кр/м).

В четвертой главе диссертации, озаглавленной «**Исследование производственной среды с использованием улучшенного уплотнителя на прядильной машине**», методом исследования был сравнительный анализ качества экспериментальной пряжи, полученной методом «Siro», и экономической эффективности. улучшенного уплотнителя.

Эксперименты изучили влияние показателей качества пряжи «Siro», т.е. улучшенной плотности веретена, на степень тонкости пряжи, удельную прочность на разрыв, неровность и количество разрывов пряжи. Эксперименты оценивали по результатам трех повторных исследований.

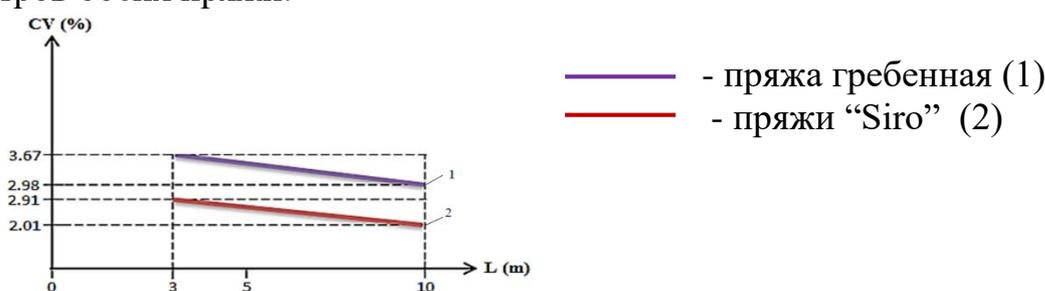
Физико-механические свойства продукта определялись на приборе USTER TESTER5-S 400 стандартными методами, неровностями поперечного сечения и дефектами внешнего вида.

Были определены физико-механические свойства пряжи простого прядения 14 текс и пряжи «Siro», полученных из системы повторного прядения средневолокнистого хлопка, результаты которых представлены в таблице 2. Как видно из Таблицы 2, мы можем видеть, что прочность на разрыв пряжи Siro, полученной в производственных условиях, увеличилась с точки зрения удельной прочности на разрыв по сравнению с пряжей, полученной обычным способом.

**Физико-механические свойства пряжи «Siro» и пряжи повторного прядения.**

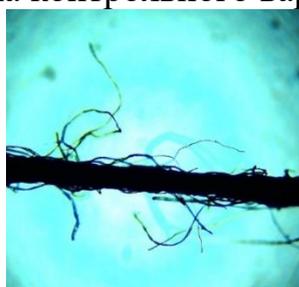
№	Название параметров	«Siro»	пряжи гребенная	Uster statistic 2018
1	Линейная плотность, текс	14	14	14
2	Номер, N <sub>e</sub>	42	42	42
3	Узиш кучи, сN	277,33	189,09	
4	Разрывная нагрузка, сN/тех	15,3	13,43	14,5>95
5	Удлинение (F <sub>max</sub> ) %	5,46	4,4	5>95
6	Коэффициент вариации прочности на разрыв CV %	5,29	6,45	5,2>95
7	Время задержки, секунды	3,44	2,83	-
8	Крутка пряжи, кр/м	1000	945	

На фиг.15 показана диаграмма, показывающая значения коэффициентов вариации одинаковой длины 14 текс «Siro» и перемотанной пряжи. На основе диаграммы выражены значения коэффициента вариации на участках 3 и 10 метров обеих пряжи.



**Рисунок 15. Коэффициенты вариации пряжи по сечениям**

Анализ полученной диаграммы показывает, что коэффициент вариации по сечению пряжи Siro меньше по сравнению с неровнотой пряжи контрольного варианта. Это означает, что полученная пряжа Siro имеет лучшее качество, чем гребенная пряжа контрольного варианта.



пряжа гребенная



пряжа Siro

**Рисунок 16. Микроскопический вид образцов**

Ворсистость образцов хлопчатобумажной пряжи с линейной плотностью 14 текс исследовалась с помощью микроскопа «Оптика В-150» и получены фотографии с помощью цифровой камеры, которые были перенесены в компьютер. Образцы полученных фотографий приведены на рисунке 16.

Уменьшение расстояния между отверстиями уплотнителями привело к увеличению показателя ворсистости пряжи. Были проведены эксперименты при

расстоянии между отверстиями уплотнителями 8 мм, 10 мм и 12 мм, и было установлено, что индекс ворсистости равен 3,6 при 8 мм, 3,3 при 10 мм и 3,5 при 12 мм. В заключение можно сказать, что уменьшение индекса ворсистости пряжи было достигнуто при шаге в 10 мм.

**Таблица 3**

**Расчет показателей экономической эффективности.**

№	Название параметров	Единица измерения	Опции		Разница абс+,-
			контроль	эксперимент	
1	Линейная плотность пряжи	текс	14	14	-
2.	Коэффициент полезного времени	коэф	0,946	0,951	0,005
3.	Производительность машины	кг/час	9,53	9,59	
4.	Объем выпускаемой продукции	тонна	115,06	115,79	0,73
5.	Количество пряжи, скрученной из волокна	%	88	88,084	+0,084
6.	Потребление хлопкового волокна	тонна	130,75	131,52	+0,77
7.	рентабельность за счет изменения сортов пряжи	млн сўм		34,2	
8.	Годовая общая экономическая эффективность по фабрике	тысяча сўм		36,244428	
9.	Экономическая эффективность при производстве одной тонны пряжи	сўм		313,018	

**Заключение**

Результаты исследований по диссертации доктора философских наук по разработке технологических параметров, обеспечивающих неизменность пряжи «Siro», следующие:

1. Экспериментальные результаты показали, что при расстоянии между веретенами 10 мм прочность на разрыв увеличивалась из-за увеличения числа скручиваний, а шероховатость и неровность поверхности пряжи уменьшались.
2. Выяснилось, что основная крутка в варочном треугольнике уменьшается в 1,5-2 раза.
3. Используя математические модели, построенные в форме уравнений регрессии, можно заранее спланировать уровень влияния каждого фактора (расстояние между отверстиями уплотнения и количество витков в пряжи) на качество пряжи путем изменения выбранные факторы.
4. Учитывая комплекс качественных характеристик пряжи, удельную прочность на разрыв 15,3 сН / текс, неравномерность созревания 2,41%, шероховатость в поперечном сечении Sm-11,68%, оптимальным вариантом являются 5 вариантов (L = 10 мм, K = 1000 бор. / м).
5. Когда на предприятии были применены вышеупомянутые уплотнители рулонов, рентабельность продукта была на% выше, чем по существующей технологии, а в результате увеличения производства пряжи и качества пряжи общая годовая экономическая эффективность предприятия составила 36 244 428 сумов и 313 018 сумов за тонну пряжи.

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

---

**TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY**

**TULAGANOVA MOHINUR VOHID QIZI**

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS ENSURING THE  
CONSTANCY OF TWISTS OF THE YARN “SIRO”**

**05.06.02 – Technology of textile materials and primary treatment of raw materials**

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

**Tashkent – 2022**

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme attestation commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2019.2.PhD/T1175.

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

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is available on the website of Tashkent Institute of Textile and Light Industry ([www.titli.uz](http://www.titli.uz)) and the Information and Education Portal "Ziyonet" ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz))

**Scientific advisor:** Murodov Toxir Bahromovich  
candidate of Technical Sciences, docent

**Official opponents:** Mukimov Mirabzal Mirayubovich  
doctor of Technical Sciences, professor  
Yo'ldoshev Jamshid Kambaralievich  
candidate of Technical Sciences, docent

**Leading organization:** Uzbek scientific research institute of natural fiber

Defense of the dissertation will take place on "23" february 2022 at 14<sup>00</sup> o'clock at meeting of Scientific council DSc 03/30.12.2019.T.08.01 on award of scientific degrees at Tashkent institute of textile and light industry (address:100100, Tashkent, st. Shokhzhahon, 5, administrative building of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry, 2nd floor, 222 audience, tel.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, fax: (+99871) 253-36-17; e-mail: [titlp\\_info@edu.uz](mailto:titlp_info@edu.uz)

Doctoral dissertation could be reviewed at the Information-resource center of Tashkent institute of textile and light industry (registered by №128). Address:100100, Tashkent, st. Shokhzhahon, 5, tel.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Abstract of dissertation sent out on "9" february, 2022.  
(Mailing report №128 dated "9" february, 2022).



**I.K.Sabirov**  
Chairman of the Scientific council on awarding scientific degrees,  
doctor of technical sciences  
**A.Z.Mamatov**  
Scientific secretary of Scientific council on award scientific degrees,  
doctor of technical sciences, professor  
**N.R.Khankhadjayeva**  
Chairman of the Scientific seminar at the scientific council on award of  
scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

## INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

**The purpose of the research** is the substantiation of the production of high-quality and competitive yarn by taking into account the technological capabilities of the ring spinning machine, as well as the improvement of the technology for producing yarn by the “Siro” method from medium cotton fiber.

**The object of research** are the working of the ring spinning machine, the roving compactor, the drafting device.

**The scientific novelty of the study includes the following aspects:**

the roving compactors of the ring spinning machine are improved for the production of “Siro” yarn;

the effect of the distance between the holes of roving compactor when spinning the “Siro” yarn on the torsion triangle was established and the distances between the holes were determined;

for the first method, the change in the shape of a torsion triangle on a ring spinning machine for “Siro” yarn was theoretically analyzed and the conditions for achieving a constant twist were determined;

the optimal parameters affecting the quality indicators of “Siro” yarn were determined and introduced into the production process

**Implementation of research results:**

Based on the results of research on the technology of producing “Siro” yarn from medium-staple cotton, the following have been achieved:

A patent for a useful model (“Roving compactor” No. FAP 01623) of the Intellectual Property Agency of the Republic of Uzbekistan was obtained. As a result, it became possible to produce Siro yarn from cotton fiber.

The technology for the production of Siro yarn has been introduced into enterprises at the merger of the Uztekstilprom Association, in particular, the PE OSBORN TEXTILE LLC, XORAZM TEX LLC, Boston Mega Tekstil LLC (information of the Uztekstilprom Association No. 03 / 14-2083 dated July 8, 2021). The research resulted in a reduction in the production process for Siro yarns and a reduction in production costs by reducing the number of yarn breaks.

**The structure and scope of the dissertation.** The content of the dissertation consists of an introduction, 4 chapters, a conclusion, a list of references, and appendices. The volume of the dissertation is 112 pages.

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

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Onarboev B.O., Dzhuraev A.D., Tulaganova M.V., Isakulov V.T. Improving the sealing protection of equipment in spinning machines. // “IJARSET International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology”. – India (Индия). 2019. Issue 6, June. Vol.6. pp. 9571-9576. (05.00.00; № 8).

2. Джураев А., Тулаганова М.В., Мансурий Д., Шухратзода Г. Уплотнитель ровницы в прядильной машине // Тошкент шаҳридаги Турин политехника университети хабарномаси. №2, 2019, 141-144 б. (05.00.00; № 25).

3. Tulaganova M.V., Isaqulov V.T., Murodov T.B., Yarashov S.N. Theoretical justification of the impact of twists on yarn properties in the production of “Siro” yarn // Scientific-technical journal of Namangan institute of Engineering and Technology. – Namangan. Volume-5, Issue-3, 2020, 3-7 p.p. (05.00.00; № 33).

4. Рўзибоев Н.Н., Исақулов В.Т., Тулаганова М.В. Ҳалқали йиғириш машинасида пахта ва кимёвий пиликлардан йиғирилган “Siro” ишлаб чиқаришда ип хоссаларига урчуқ тезлигининг таъсири // Фан ва технологиялар тараққиёти. Бухоро. №6, 2021. 222-229 p.p. (05.00.00; № 24)

5. Murodov T.B. Тулаганова М.В. Совершенствование конструкции уплотнителя ровницы в прядильных машинах // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2021. 12(93) (02.00.00; № 1)

6. Патент № FAP 01623 Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг фойдали моделга патенти “Пилик зичлагич” Джураев А., Тулаганова М.В., Исақулов В.Т., Murodov T.B., С.Л.Матисмаилов.,

**II бўлим (II часть; II part)**

7. Tulaganova M.V., Isaqulov V.T., Matismailov S.L., Murodov T.B., Mahkamova Sh.F., Uktamov K.F. The improvement of roving compactor construction in spinning machines // International Journal of Engineering Science in Volume 171

8. Тулаганова М.В., Исақулов В.Т. “Siro” ип шаклланишида бурамларнинг ахамияти // Academic Research in Educational Scinces. Тошкент. Volume-2 Issue-12, 2021, 503-512 p.p

9. Tulaganova M.V., Isaqulov V.T., Murodov T.B., Yarashov S.N. Manufacture of “Siro” yarn from cotton and melanj cotton fibers // «Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации» XVI международная научно-практическая конференция. Международный центр научного сотрудничества “Наука и просвещение”. Пенза 2020., 5-декабря. -С. 95-98.

10. Tulaganova M.V., Isaqulov V.T., Murodov T.B. Ўрта толали пахта толасидан ингичка чизиқий зичликдаги “Siro” ипи ишлаб чиқариш технологияси // «Пахта, тўқимачилик ва енгил саноат маҳсулотлари сифатини

таъминлашнинг замонавий концепциялари». Халқаро илмий-амалий конференция. Наманган муҳандислик-технология институти. 2021 йил 22-23 апрел. 113-117 б.

11. Yarashov S.N., Tulaganova M.V., Isaqulov V.T. “Siro” ipini olishda ishlatilgan zichlagichlar orasidagi masofaning, ip notekislik ko’rsatkichlariga ta’siri // «Тўқимачилик саноатининг ривожланиш тенденциялари: муаммо ва ечимлари». Халқаро илмий-амалий конференцияси. Термиз давлат университети. 2021 йил 23-24 апрел. 280-284 б.

12. Тулаганова М.В., Исақулов В.Т., Муродов Т.Б. С.Л.Матисмаилов., Н.Н.Рўзибаев. “Siro” ип хоссаларига пилик зичлагич оралик массофасининг таъсири тадқиқоти // «Чарм-поябзал ва мўйначилик сохаларини инновацион ривожлантиришда олий таълим муассасаларининг тутган ўрни: муаммо, таҳлил, ечимлар». Халқаро илмий-амалий конференцияси. Тошкент. 2021, 22-23 сентябр, 240-247 б

13. Тулаганова М.В., Исақулов В.Т., Муродов Т.Б. “Siro” ва қайта тараш усулида йигирилган ипларни сифат кўрсаткичларини солиштириш орқали таҳлил қилиш // «Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими» мавзусидаги республика миқёсидаги илмий-амалий анжумани. ТТЕСИ. 2020 йил. 21-22 апрель. 214-217 б.

14. Тулаганова М.В., Исақулов В.Т., Муродов Т.Б. Ўрта толали пахта толасидан йигирилган “Siro” ва ҳалқали йигирилган ип хоссаларини қиёсий таҳлил қилиш // «Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника-технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари» мавзусидаги республика миқёсидаги илмий-амалий анжумани. ТТЕСИ. 2020 йил 18 ноябрь. 143-146 б.

15. Тулаганова М.В., Т.Б. Муродов. Исақулов В.Т., “Siro” ипи ишлаб чиқаришда такомиллаштирилган зичлагичларнинг аҳамияти // «Машинашуносликнинг долзарб муаммолари ва уларнинг ечими» мавзусидаги республика миқёсидаги илмий-амалий анжумани. ТТЕСИ. 2019 йил 20-21 ноябрь. 54-57б.

Автореферат “Ўзбекистон тўқимачилик журнали” илмий техникавий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлари мослиги текширилди (1.02.2022).

Босишга рухсат этилди: 9.02.2022й.  
Бичим 60x84  $\frac{1}{16}$ , “Times New Roman”  
Гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табағи: 3. Адади: 70. Буюртма № 15.  
ТТЕСИ босмаҳонасида чоп этилган.  
100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжаҳон кўчаси, 5-уй.



