

**ОШКЕНТ 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

ЮЛДАШЕВ АЛИШЕР ТУРСУНБАЕВИЧ

**ҚЎШ БУРАМ ПИШИТИЛГАН ИП ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

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

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

Ташкент – 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**

Юлдашев Алишер Турсунбаевич Қўш бурам пишитилган ип олиш технологиясини такомиллаштириш.....	3
Юлдашев Алишер Турсунбаевич Совершенствование технологии выработки пряжи двойного кручения.....	21
Yuldashev Alisher Tursunboevich Improvement of technology for the production of double twist yarn.....	39
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works	42

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

ЮЛДАШЕВ АЛИШЕР ТУРСУНБАЕВИЧ

ҚЎШ БУРАМ ПИШИТИЛГАН ИП ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

05.06.02 – Тўқимачилик материаллари технологияси ва
хомашёга дастлабки ишлов бериш

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Ташкент – 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.3.PhD/T2405 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) ва «ZiyoNeb» Ахборот таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Матисманлов Сайфулла Лолашбаевич
техника фанлари номзоди, доцент

Расмий оппонентлар:

Мадуморов Илҳом Дедахонович
техника фанлари доктори, профессор

Паршев Хабибулло
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 «21» октябрь куни 14⁰⁰ дақиқ мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил:100100, Тошкент ш., Яққасарой тумани, Шохжохон кўчаси, 5-уй. Тел.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: 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 (147 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил:100100, Тошкент ш., Яққасарой тумани, Шохжохон кўчаси, 5-уй. Тел.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Диссертация автореферати 2022 йил «4» октябрь куни тарқатилади.
(2022 йил «4» октябрдаги 147 рақамли реестр баённомаси).




Х.Х. Камолова
Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш раиси в.б., т.ф.д. профессор

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

Н.Р. Ханжаева
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 ва енгил саноат маҳсулотлари ассортиментининг турлари кенгайиб, етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда. Жаҳон бозорида пишитилган ип ва ип буюмларга рақобатнинг юқори даражадалиги, замонавий такомиллашган технологиялар, пишитилган иплардан олинадиган маҳсулот турларининг сифати ва миқдор жиҳатидан тез ўзгартириш имконини берадиган ускуналарни амалиётга жорий этишни тақозо этади. Ривожланган чет эл мамлакатларида, АҚШ, Япония, Германия, Италия, Хитой каби давлатларда сифати ва физик-механик хоссалари юқори бўлган пишитилган ип ишлаб чиқаришда сезиларли ютуқларга эришилган бўлиб, уларда тўқимачилик саноати ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш ва маҳсулот рақобатбардошлигини таъминлаш учун технологик жараёнларни бошқариш усуллари такомиллаштиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Жаҳонда пишитилган ип ишлаб чиқаришда юқори самарадорликка эришиш, замонавий такомиллашган технологик машиналарнинг янги илмий-техникавий ечимларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан қўш бурам пишитилган ип олиш технологиясини такомиллаштириш бўйича тадқиқотлар устивор ҳисобланмоқда. Бу борада қўш бурам пишитиш машиналарида пишитилган ип олишдаги технологик жараёнларида юқори самарадорликни таъминлайдиган янги усуллари яратиш, қўш бурам пишитишда ипдаги таранглик ўзгаришини бир меъёрдалигини таъминловчи насадкасини яратиш ҳамда унинг ишчи параметрларини ишлаб чиқишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикада тўқимачилик маҳсулотлари ишлаб чиқариш учун зарур иплар туркумига кирувчи пишитилган ип ишлаб чиқариш учун замонавий, серунум техника ва технологияни ишлаб чиқаришга жорий этишга тобора кўпроқ эътибор берилмоқда. Қўш бурам пишитилган ип олишда технологик жараёнларнинг самарадорлигини оширадиган юқори самарадор техника ва технологияларни ишлаб чиқиш юзасидан кенг камровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. 2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида, жумладан, «Миллий иқтисодиёт барқарорлигини таъминлаш ва ялпи ички маҳсулотда саноат улишини оширишга қаратилган саноат сиёсатини давом эттириб, саноат маҳсулотларини ишлаб чиқариш ҳажмини 1,4 бараварга ошириш...»¹ каби муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан, пишитилган иплардан олинадиган матоларнинг сифатини ошириш, уларни қайта ишлашда узилишлар сонини камайтириш, исттеъмол хусусиятлари яхшиланган янги ассортиментларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 5 майдаги ПФ-5989-сон «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини қўллаб-қувватлашга доир

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида» ги Фармони.

кечиктириб бўлмайдиган чора-тадбирлар тўғрисида» ги фармони, 2019 йил 16 сентябрдаги ПҚ-4453-сон «Енгил саноатни янада ривожлантириш ва тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни рағбатлантириш чора тадбирлари тўғрисида» ги қарори, 2019 йил 12 февралдаги ПҚ-4186-сон «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини ислоҳ қилишни янада чуқурлаштириш ва унинг экспорт салоҳиятини кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Муаммони ўрганилганлик даражаси. Пишитилган ип тайёрлаш технологиясини такомиллаштириш, кўш бурам пишитиш машиналари урчуқларида пишитилган ип таранглигини ва ипдаги бурамларни бир хил тақсимланишидаги назарий ва амалий асосини яратиш билан ҳорижда: Е.Б.Белов, В.Д.Фролов, К.И.Корицкий, И.Г.Борзунов, В.И.Будников, В.А.Усенко, А.Г.Севостьянов, Г.В.Соколов, Ю.В.Павлов, Ю.К.Бархоткин, А.Г.Коган, И.И.Мигушов, Б.С.Михайлов шуғулланишган. Пишитилган ип ишлаб чиқариш технологиясини тадқиқ этиш ва ип сифатини яхшилаш бўйича A.Emmanuel, S.Batra, G.A.Riding, D.E.Henshow, E.Xorsfol ва бошқалар томонидан тадқиқот ишлари олиб борилган.

Кўш бурам пишитиш машиналарида пишитилган ип шаклланиш жараёни самарадорлигини ошириш бўйича тадқиқотлар Р.З.Бурнашев, Х.А.Алимова, Х.Х.Ибрагимов, К.Ғ.Ғофуров, С.Л.Матисмаилов, Ш.Алишев, Х.Парпиев, З.Эркинов ва бошқалар тамонидан бажарилган.

Шу билан бирга, кўш бурам пишитиш машиналарида ипдаги тарангликни ҳамда бурамларни бир текис тақсимлашга эришиш мақсадида урчуқ учун янги қайишқоқ элементли насадкадан фойдаланиш ипга таъсир қилувчи ташқи кучларнинг ўзгаришига олиб келади, шунинг учун илмий асосланган усуллардан фойдаланган ҳолда кўш бурам пишитиш машинаси урчуғида пишитилган ип ишлаб чиқариш жараёнини такомиллаштириш, ипдаги таранглик ва бурамларнинг бир текис тақсимланишини ўрганиш бўйича тадқиқотлар етарлича ўтказилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасини илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноати институтини илмий-тадқиқот ишлари режасининг № ОТ-Ф4-23 «Тўқимачилик иплари механикавий хоссаларини уларнинг структуравий тузилишлари хусусиятлари, ночизиқий деформацион ва реологик хоссаларини ҳисобга олиб назарий тадқиқ этиш» (2017-2020) мавзусидаги лойиҳа доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади кўш бурам пишитиш урчуғида ип таранглигининг бир меъёрдалигини таъминловчи насадка конструкциясини такомиллаштириб, маҳсулот сифатини оширишни асослашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Ушбу мақсадга эришиш учун қуйидаги вазифалар белгилаб олинди:

қўш бурам ип пишитиш усулининг ҳолати ва ривожланиш истиқболлари ҳамда қўш бурам пишитиш машиналарида ипга бурам бериш жараёнига бағишланган илмий манбаларни таҳлил қилиш;

қўш бурам пишитиш машинаси урчуғида ип таранглиги ўзгаришини камайтирувчи қайишқоқ элементли насадкасини яратиш;

насадкасидаги шарчанинг ҳаракати ва таранглик кучи таъсирида қайишқоқ элементлар бикрлигини тадқиқ этиш;

урчуқ янги насадкасининг пишитилган ип хосса кўрсаткичларига таъсирини тажрибавий асослаш;

қўш бурам пишитиш машинаси ишлаш параметрларининг оптимал қийматларини аниқлаш;

тадқиқот натижаларини амалиётга татбиқ этиш ва унинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини баҳолаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида қўш бурам пишитиш машинаси, қайишқоқ элементли насадка, урчуқ, пишитилган ип олинган.

Тадқиқотнинг предмети - қўш бурам пишитиш машиналарида ипни пишитиш жараёни, ипдаги таранглик, бурамларнинг бир текис тақсимланиши, ипларга берилаётган бурамлар сони, дискнинг айланиш тезлиги ва пишитилган ип сифат кўрсаткичлари ҳисобланади.

Тадқиқот усуллари. Илмий тадқиқот ишида пишитилан ип сифатини баҳолашда махсус ва замонавий ўлчаш, баҳолаш, солиштириш усуллари, кичик квадратлар, математик ва статистика ҳисоблаш усуллари бўйича таҳлил этиш ва қайта ишлаш, корреляцион боғланишларни аниқлаш, маълумотларга статистик ишлов бериш усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

қўш бурам пишитиш машинасида ипнинг таранглигига таъсир қилувчи кучларининг маҳсулот нотекислиги ўзгаришига олиб келиши аниқланган ва уни камайтириш учун қайишқоқ элементли урчуқ насадка конструкцияси ишлаб чиқилган;

пишитилган ипдаги бурамларни бир текис тақсимлаш учун насадкадаги қайишқоқ элементлар роционал қийматлари ва шарчанинг мувозанат ҳолати аниқланган;

урчуқ янги насадкасининг пишитилган ип сифатига таъсири ва қайишқоқ элементлар бикрлигига боғлиқлик қануниятлари аниқланган;

мавжуд пишитилган ипга нисбатан қўш бурам пишитиш машинаси урчуғига янги насадкани қўллаш орқали мустаҳкамлиги юқори бўлган ип ишлаб чиқарилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

қўш бурам пишитиш машинаси урчуғи учун янги насадка ишлаб чиқилган;

қўш бурам пишитиш машинаси урчуқ янги насадкасини қўллаб, пишитилган ипдаги бурам тарқалиш масофасининг ўзгармаслиги натижасида бурамлар сони 10 % га камайиши аниқланган.

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

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти кўш бурам пишитиш машинаси урчуғининг турли зоналарида ипнинг таранглигига таъсир этувчи ташқи омиллар, насадкадаги ўзгарувчи параметрлар сифатида z ўқи ва буралиш бурчаги φ га боғлиқлик дифференциал тенгламалари келтирилганлиги ҳамда қайишқоқ элементларнинг бикрлигига боғлиқлик қонуниятлари аниқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ишлаб чиқилган урчук янги насадкасини қўллаш орқали пишитилган ипдаги бурамларнинг силжиши баргараф этилиши натижада ипдаги бурамлар бўйича нотекислиги камайганлиги ва пишитилган ип хосса кўрсаткичларини яхшиланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Кўш бурам пишитиш машинаси урчук янги насадкаси параметрларнинг пишитилган ип сифатига таъсири даражасини ўрганиш бўйича олинган натижалар асосида:

урчук насадкасига Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг фойдали моделига патенти («Калава ипларни пишитиш учун қурилма» № FAP 01560) олинган;

кўш бурам пишитиш машинаси урчук янги насадкаси «Ўзтўқимачиликсаноат» уюшмаси тассаруфидаги корхоналарида, хусусан «OSBORN TEXTILE» ҚК МЧЖ, «UZTEX GROUP» ҚК МЧЖларда жорий этилган («Ўзтўқимачиликсаноат» уюшмасининг 2022 йил 13 июнь №03/25-1877-сонли маълумотномаси). Натижада, кўш бурам пишитиш машинаси урчуғининг янги насадкасида пишитилган ипдаги бурамлар тарқалиш масофасининг ўзгармаслиги натижасида бурамлар сони 10 % га камайиши ва ипдаги мувозанатланганлик яхшиланишига эришилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари бўйича 8 та, шу жумладан 3 та халқаро ва 5 та республика илмий - амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 14 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, жумладан, 2 таси республика ва 3 таси хорижий журналларда нашр этилган ҳамда Ўзбекистон Республикасининг 1 та патенти олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 114 бетни ташкил этган.

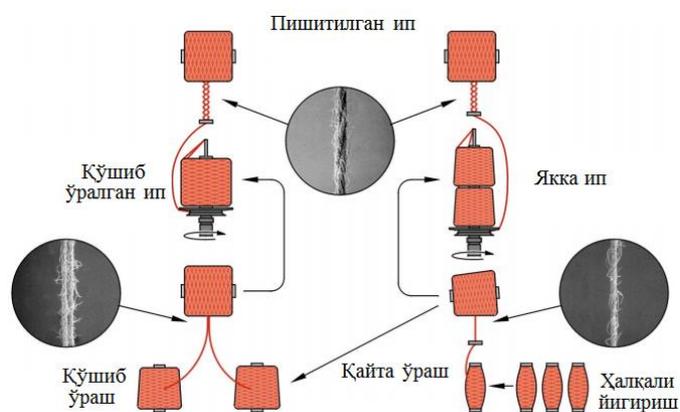
ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати акс эттирилган, тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари, шунингдек, объекти ва предмети тавсифланган, тадқиқот ишининг республика фан ва технологиялари ривожланишнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгиликлари ва амалий натижалари баён этилган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Пишитилган ип ишлаб чиқариш техника ва технологияси таҳлили**» деб номланган биринчи бобида тўқимачилик саноати тараққиёти ва рақобатбардош маҳсулотлар ишлаб чиқариш, пишитилган ип ишлаб чиқариш техника ва технологияси тараққиёти, йигириб-пишитиш усули, кўш бурам пишитиш машинаси урчуғида ип таранглиги ҳамда пишитилган ип хоссаларини яхшилаш бўйича илмий тадқиқот ишлари таҳлил қилинган.

Тўқимачилик технологиясига оид журналлар, мақолалар, илмий тўпламлар, монографиялар, диссертациялар, илмий ва ўқув адабиётларидан фойдаланилди. Шунингдек, соҳага оид итернет маълумотлари ҳам ўрганилган.

Вертикал турдаги таъминлаш узелини магнитли барқорорлаштирувчи кўш бурам урчуққа эга пишитиш машиналари “Savio” (Италия), “Eltex” (Чехия), “Yantra” (Болгария) фирмаларида, шунингдек пишитиш машиналарни ишлаб чиқаришда жаҳонда етакчи бўлган “Volkman” (Германия) фирмасида ишлаб чиқарилмоқда.



1-расм. Ипларни пишитишга тайёрлаш кетма-кетлиги.

Пишитилган ипларга юқори талаб қўйилган бўлса, уларни пишитишга тайёрлаш икки жараёнли услубда амалга оширилади. 1-расмда ипларни пишитишга тайёрлаш схемаси кўрсатилган.

Пневмомеханик усулда йигирилган якка ипларни дастлабки тайёргарликсиз битта урчуққа иккита бобинани ўрнатиб пишитиш мумкин.

Кўш бурам пишитиш усули, йигириб-пишитиш усулига нисбатан қуйидаги афзалликларга эга: усқунанинг унумдорлиги 2 марта ошган, ипларни пишитиш бўлими меҳнат унумдорлиги тахминан 2,5-3 марта юқори; таъминловчи ва чиқарувчи паковкалар катта массага эга бўлиб, узунлиги юқори, тугунсиз пишитилган ипни олишга имкон беради; ишлаб чиқариш майдони электр энергия сарфи ва эксплуатация харажатлари қисқарган.

Кўш бурам пишитиш машиналарда ипнинг таранглигини ростлашнинг мураккаблиги бу усулнинг камчиликларидан бири ҳисобланади.

Ипга урчуқнинг ўз ўқи атрофида битта айланишида иккита бурам берувчи, кўш бурам пишитиш машинаси урчуқларнинг конструкцияси ва параметрларига қўйиладиган асосий талаб - пишитиладиган якка ип ўқи бўйлаб таранглигининг бир текис бўлишини таъминлашдир. Ип таранглигининг катталиги ва унинг тебраниши технологик жараённинг ўтишига, пишитилган иплар ташқи кўринишига ва пишитилган ипнинг сифат кўрсаткичларига бевосита таъсир этади.

Ип таранглиги ўзгаришини бартараф этиш ёки камайтириш йўлида илмий тадқиқотлар деярли олиб борилмаганлиги учун мазкур масала илмий муаммолигича қолмоқда. Мазкур камчиликни бартараф этиш мақсадида кўш бурам пишитиш машинаси урчуғида ип таранглиги ўзгаришини пасайтирувчи ип йўли сферик сиртли ва урчуқ насадкасини яратиш негизида кўш бурам пишитилган ип олиш технологиясини такомиллаштириб, тегишли тадқиқотлар натижасида маҳсулот сифат кўрсаткичларини амалда яхшилаш мумкинлигини исботлаш мавжуд муаммони ечишга олиб келади.

Диссертациянинг **“Кўш бурам пишитиш машинаси урчуғини такомиллаштириш ва уни тадқиқ этиш”** деб номланган иккинчи бобида қайишқоқ элементли шарчали урчуқ насадкаси конструкциясини ишлаб чиқиш ҳамда унинг самарадорлигини баҳолаш, кўш бурам пишитиш машинаси урчуғининг янги насадкасини яратиш, кўш бурам пишитиш машинаси урчуқ насадкасидаги шарчанинг ҳаракати асосида таранглик кучи таъсирида қайишқоқ элементлар бикрлигининг тадқиқоти ёритилган.

Ипга икки мартаба бурам берувчи урчуқ кўш бурам пишитиш машинасининг “юраги” бўлиб, унда олинадиган ипнинг нафақат чизиқий зичлигига ва сифат кўрсаткичларига, балки электр энергия сарфини тежашга ҳам хизмат қилади.

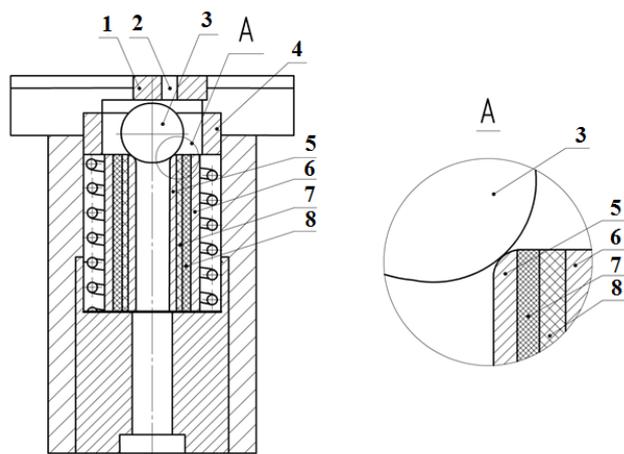
Оддий урчуқнинг ўз ўқи атрофида бир марта айланишида пишитиладиган ип битта бурам олса, кўш бурам пишитиш машинаси урчуғида бир марта айланиши натижасида ип иккита бурам олади. Шу билан бирга кўш бурам пишитиш машинаси урчуғининг камчилиги мавжуд. Мазкур камчиликнинг моҳияти шундан иборатки, кўш бурам пишитиш машинаси урчуғида бурамлар ип бўйлаб тақсимоти ўзгарувчан бўлади. Кўш бурам пишитиш машинаси урчуғи ҳаракатидан ипда шаклландуви бурамлар тақсимотининг бир хиллигини таъминлаш мақсадида урчуқ такомиллаштирилди.

Кўш бурам пишитиш машинасида олинган пишитилган ипнинг физик-механик хоссаларини яхшилаш мақсадида бир қатор тадқиқот ишлари амалга оширилган. Мазкур тадқиқотлар пишитилган ипда бурамларнинг бир текис тақсимланишига қаратилган. Бунинг учун ипнинг бурам олувчи қисми узунлигининг ўзгармаслигини таъминлаш масаласи ўрганилган. Унда пишитилган ипни чиқарувчи уясида шарча жойлаштирилган. Шарчанинг асосий вазифаси бобинадан чуваланиб чиқаётган кўшилган ипларга берилладиган бурамнинг тарқалиш қисмини ўзгармас қилишдир.

Шуни таъкидлаш керакки, мазкур насадканинг камчилиги ип тешикнинг ўткир қиррасига ишқаланиши натижасида шарча ва ипни чиқарувчи найча

четларидан ўзгарувчан тарангликда тебраниб ўтади. Натижада бурамларнинг винтсимон ўрамлари ип бўйлаб қисман силжиб, бурам жойлашишининг бузилишига олиб келади ва ип бурами бўйича қўшимча нотекистик ҳосил бўлади.

Янги конструкциянинг хусусияти шундаки, ипни чиқарувчи найча тешигининг четлари бўртган сферик юза шаклида ясалган. Найча ички ва ташқи пўлат пластиналардан иборат ва уларнинг орасига икки қатламли қайишқоқ элементлар жойлаштирилган бўлиб, ички пўлат пластинага икки ҳил қаттиқликдаги резинали втулка кийгизилган ва у ташқи пўлат пластина билан қопланган. Қайишқоқ элементли урчукнинг янги конструкцияси схемаси 2-расмда келтирилган.



2-расм. Қўш бурам пишитиш машинаси урчук янги насадкасининг схемаси.

Насадкада эксцентрик тешик 2 ли втулка 1, ипнинг иккинчи учи шарча 3, чиқарувчи найча 4 нинг бўшлиғига жойлаштирилган. Шарча ип чиқарувчи найча сирти билан ўзаро таъсир этувчи қисми бўртган сферик юза шаклига эга (2.б-расм). Ипни чиқарувчи пружинали найча ички 5 ва ташқи 6 пўлат пластиналардан ташкил топган. Ички пўлат пластинага 7 юмшоқ резинали втулка кийгизилган ва унинг устига қаттиқроқ резинали втулка 8 ўрнатилиб, улар ташқи пўлат пластина 6 билан қопланган.

Шарчага таъсир этаётган умумлашган кучлар ифодаларини аниқлаймиз. Бу кучлар қуйидагича бўлади.

1. Оғирлик кучи. Бу куч танланган системада қуйидаги ифода билан аниқланади.

$$Q_g = mg, \text{ [H]} \quad (1)$$

2. Асос эластиклик кучи. Бу кучни аниқлашда унинг бикрлик коэффиценти $K, \text{ (H/м)}$ ва шарчанинг асос билан кантакт узунлиги бўлса эластиклик куч ифодаси қуйидагича бўлади.

$$Q_s = K \cdot z \cdot L \quad (2)$$

3. Шарча сиртига таъсир этаётган таранглик кучидан фойдаланиб бу кучнинг ёй бўйича тақсимланиши ифодасини қуйидагича ёзамиз.

$$T = T_0 \cdot e^{\mu \cdot \varphi} - \mu \cdot R^2 \cdot \dot{\varphi}^2 \cdot (e^{\mu \cdot \varphi} - 1)$$

Бу ифодани кантакт ёйи бўйлаб интеграллаб шарчага таъсир этаётган таранглик кучини аниқлаймиз.

$$Q_T = \int_0^{\varphi_1} T \cdot d \cdot \varphi = \frac{T_0}{f} (e^{f \cdot \varphi_1} - 1) - R^2 \cdot \dot{\varphi}^2 \left[\frac{(e^{f \cdot \varphi_1} - 1)}{f} - \varphi_1 \right] \cdot \mu \quad (3)$$

Кучларнинг (1) ва (3) ифодаларидан фойдаланиб, шарчанинг вертикал ўқ бўйлаб ва гаризантал ўқ атрофида буралиш тенгламаларини тузамиз.

$$m\ddot{z} = -mg - K \cdot z \cdot L + Q_T \cdot A^Q$$

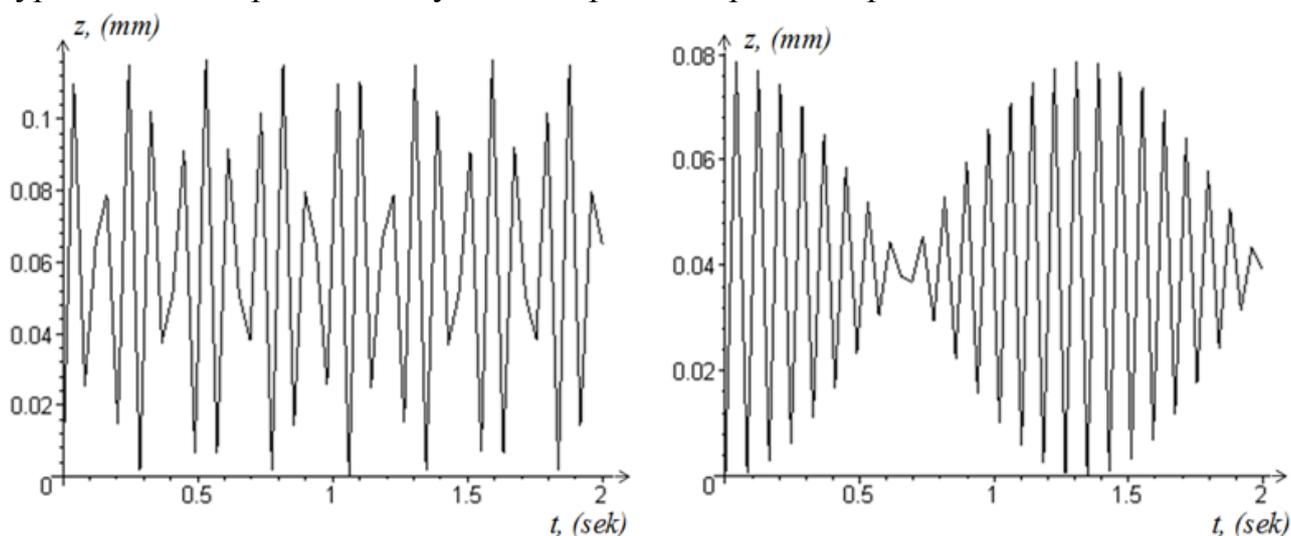
$$J\ddot{\varphi} = Q_T \text{ ёки,}$$

$$m\ddot{z} + K \cdot z \cdot L = -mg + \frac{T_0}{f} (e^{f \cdot \varphi_1} - 1) - R^2 \cdot \dot{\varphi}^2 \left[\frac{e^{f \cdot \varphi} - 1}{f} - \varphi_1 \right] \cdot \mu$$

$$J\ddot{\varphi} + R^2 \cdot \dot{\varphi}^2 \cdot \mu \left[\frac{e^{f \cdot \varphi_1} - 1}{f} - \varphi_1 \right] = \frac{T_0 \cdot R}{\mu} (e^{\mu \cdot \varphi_1} - 1)$$

бу ерда, f -шарча билан ип орасидаги ишқаланиш кучи; μ -зичлик; φ_1 -кантакт бурчаги; R -шарча радиуси; T_0 -ипнинг бошланғич таранглиги.

Қуйидаги расмларда шарча таранглик кучи ва қайишқоқ элементларнинг турли қийматларида вақт бўйича тебранишлари келтирилган.



3-Расм. Шарча қайишқоқ элементларининг турли бикрлик коэффициентларида вақтга боғлиқ тебраниши келтирилган
 $(K_1 = 2,6 \cdot 10^3 \text{ Н/м}; K_2 = 1,85 \cdot 10^3 \text{ Н/м}); (K_1 = 3,75 \cdot 10^3 \text{ Н/м}; K_2 = 2,8 \cdot 10^3 \text{ Н/м}).$

Насадка уясидаги шарча ип таранглик кучи таъсирида ҳаракати тадқиқ этилган ва шарча уяси ҳамда қайишқоқ элементларнинг турли қийматларида вақт бўйича тебранишлари ўрганилиб, ип таранглик кучи барқарор тебранишини аниқланган.

Диссертациянинг “**Қўш бурам пишитиш машинаси урчук насадкасида пишитилган ип хоссалари тадқиқоти**” деб номланган учинчи бобда тадқиқотни ўтказиш методикаси, яқка ип намуналарини тайёрлаш, пишитилган ип хосса кўрсаткичларини тадқиқ этиш, қўш бурам пишитиш машинаси урчук насадкасининг тажрибавий тадқиқоти, қўш бурам пишитиш машинаси параметрларини оптималлаш бўйича тажрибавий тадқиқотлар ёритилган.

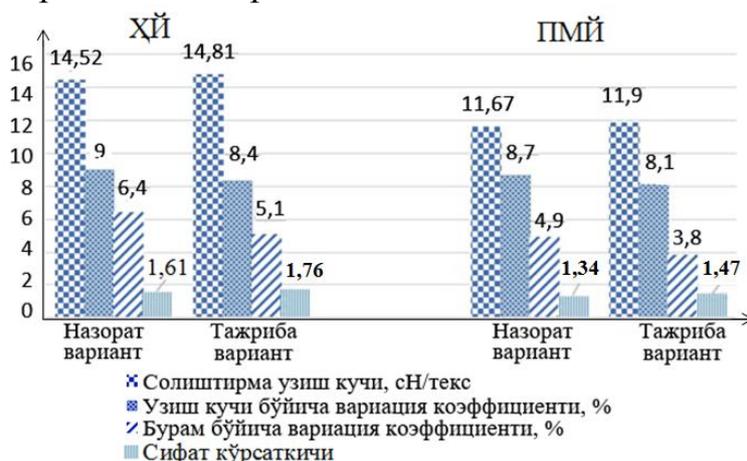
Қўш бурам пишитиш машинаси урчуғи янги насадкасида ҳар хил чизиқий зичликдаги ва турли усулларда йиғирилган яқка иплардан олинадиган пишитилган ип хосса кўрсаткичларига таъсири тадқиқоти ўтказилган. Тадқиқотларни ўтказиш учун чизиқий зичликлари 29 ва 50 *текс* яқка ип намуналари лабораторияда ўрнатилган Германиянинг Zinser-350 ҳалқали йиғирув машинасида ва Чехиянинг BD-330 пневмомеханик йиғириш

машинасида 5-тип, I-сорт, яхши синфли, ғўзанинг «Оқ-дарё» селекция навли пахта толасидан олинган.

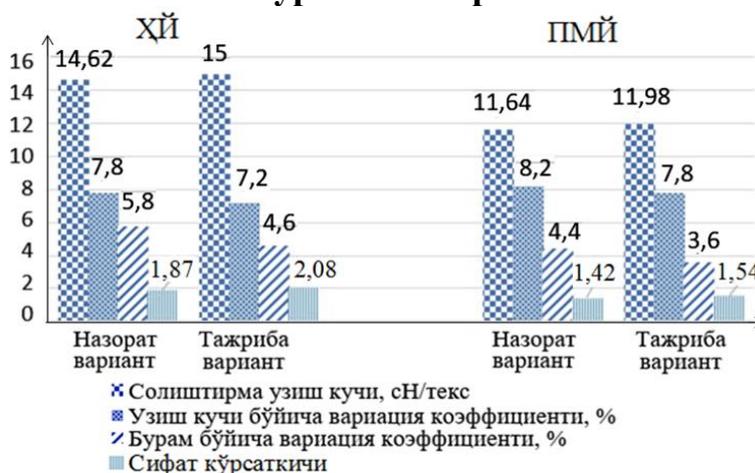
Барча тажриба синовлари уч такрорикда ўтказилган. Ипнинг физик-механик кўрсаткичлари ТТЕСИ қошидаги “СентехУз” синов маркази асбобларида ўрнатилган стандарт усулларда аниқланган. Ипнинг узиш кучи STATIMAT-C тестерида, ипдаги бурамлар сони эса AUTOTWIST COUNTER бурам ўлчагич асбобида аниқланган.

Қўш бурам пишитилган ип олиш мақсадида хомашё танланиб, ундан иккита усулда ип намуналари тайёрланди ва қўш бурам пишитиш машинасида пишитилган ип намуналари олинди, унинг хоссалари ўрганилди. Натижада 29 текс икки хил усулдаги ипнинг амалий бурамлари 14% (ХЙда 742 бур/м, ПМЙда 846 бур/м), 50 текс ипда эса фақат 4% (ХЙда 604 бур/м, ПМЙда 630 бур/м) лиги аниқланди. Бошқа кўрсаткичлар бўйича фарқлар одатдагидек нисбатларда сақланиб қолганлиги кузатилди.

29x2 ва 50x2 текс чизиқий зичликлардаги пишитилган ипнинг асосий физик-механик хосса кўрсаткичлари келтирилган. Фарқларини яққол баҳолаш учун 29x2 текс пишитилган ипнинг асосий сифат кўрсаткичлари 3-расмда, 50x2 текс ипники эса 4-расмда келтирилган.



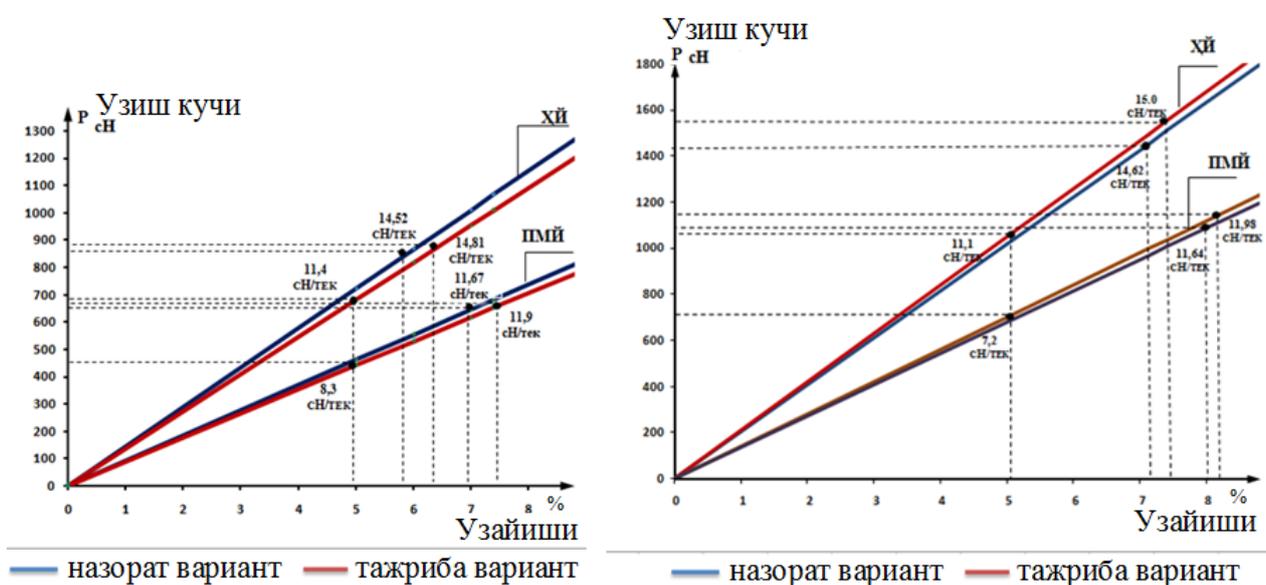
4-расм. 29x2 текс пишитилган ипни асосий физик-механик хосса кўрсаткичлари.



5-расм. 50x2 текс пишитилган ипни асосий физик-механик хосса кўрсаткичлари.

Икки хил усулда йиғирилган якка иплардан турли конструкциядаги урчуқларда пишитилган 29×2 ва 50×2 текс ипнинг узайишдаги эгри чизиғи 6-расмда кўрсатилган. Пишитилган ипнинг солиштирма узиш кучи ва узиш кучи бўйича вариация коэффицентини ҳамда қўш бурам пишитиш машинаси урчуқ янги насадкасининг ишини баҳолаш учун бир омилли дисперсион таҳлил ўтказилган. Фишер мезони бўйича дисперсиялар ҳисобий қийматлари (16,25; 13,2) ни жадвалий қиймат ($F_{1,71}=7,71$) билан солиштирилганда ХЙ ипда $16,25 > 7,71$ катталиги ПМЙ ипда ҳам $13,2 > 7,71$ катталиги аниқланган.

Дисперсиянинг таҳлили шуни кўрсатадики, якка ипни йиғириш усули ва чизиқий зичлигига қарамай қўш бурам пишитиш машинасининг урчуқ янги насадкаси фойдаланилганда, пишитилган ипнинг солиштирма узиш кучи ортиши, хоссалари бўйича нотекислиги эса камайиши келтирилган.



6-расм. чизиқий зичликлари 29×2 ва 50×2 текс пишитилган ипнинг узайишдаги эгри чизиқлари.

Пишитилган ип бурамлари сонининг ва дискнинг айланиш частотаси параметрларини оптималлаш масаласини ечиш учун тўла омилли тажрибада $TOT 3^2$ (9 та тажриба) ўтказилди. Барча омиллар ўртасидаги қайтарилмайдиган комбинациялар сони назарга олинди, чунки тўқимачилик тадқиқотларида бу усул оптимал вариантни излашда энг самарали усул деб ҳисобланади.

Матрица бўйича барча тажрибалар юқорида таъкидланганидек уч такрорликда ўтказилди. Олинган натижаларни қайта ишлашда кўрсатилган қоидаларга биноан амалга оширилди.

Ҳар бир оптималлаш параметри учун алоҳида регрессион тенгламалар олинди. Дисперсия бир жинслилиги Кохрен мезони ёрдамида регрессия коэффицентларининг аҳамиятга моликлиги Стьюдент мезони ёрдамида, регрессион тенглама адекватлиги эса Фишер мезони ёрдамида аниқланди.

Тажриба матрицаси

Тажриба тартиби	Омиллар		$x_1 \cdot x_2$	x_1^2	x_2^2	Оптималлаштириш параметрлари		
	x_1	x_2				Y_1 -ипнинг солиштирма узиш кучи, $cH/текс$	Y_2 -узиш кучи бўйича вариация коэффиценти, %	Y_3 -ипдаги бурамлар бўйича вариация коэффиценти, %
1	+	-	-	+	+	14,81	8,5	3,84
2	+	0	0	+	0	15,16	8,84	4,15
3	+	+	+	+	+	14,98	9,2	4,3
4	0	-	0	0	+	14,68	8,1	3,6
5	0	0	0	0	0	14,94	8,35	3,74
6	0	+	0	0	+	14,90	8,7	4,2
7	-	-	+	+	+	14,49	7,73	3,11
8	-	0	0	+	0	14,90	7,84	2,8
9	-	+	-	+	+	14,72	8,4	3,3

Аҳамиятга молик бўлмаган коэффицентлар чиқариб ташлагандан сўнг ва регрессия тенгламалари қуйидаги кўринишга эга бўлади.

1. Ипнинг солиштирма узиш кучи, (y_1), $cH/текс$

$$y_1 = 14,84 + 0,14x_1 + 0,103x_2 - 0,077x_2^2$$

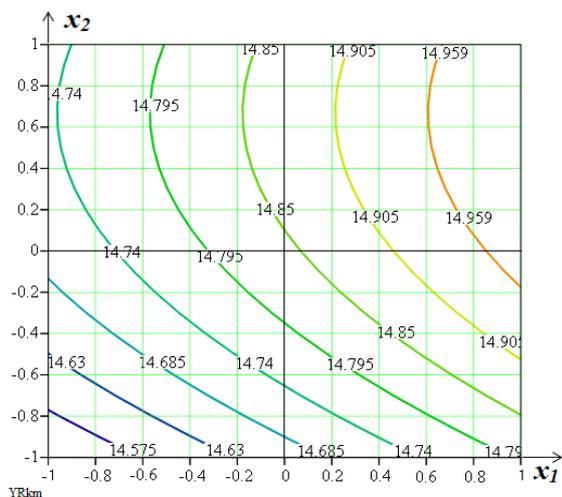
2. Ипнинг узиш кучи бўйича вариация коэффиценти, (y_2), %

$$y_2 = 8,41 + 0,428x_1 + 0,328x_2$$

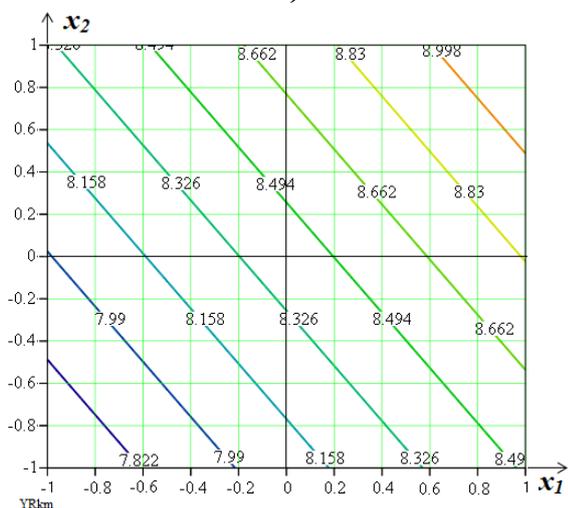
3. Бурам бўйича вариация коэффиценти, (y_3), %

$$y_3 = 3,67 + 0,51x_1 + 0,208x_2 - 0,09x_1^2$$

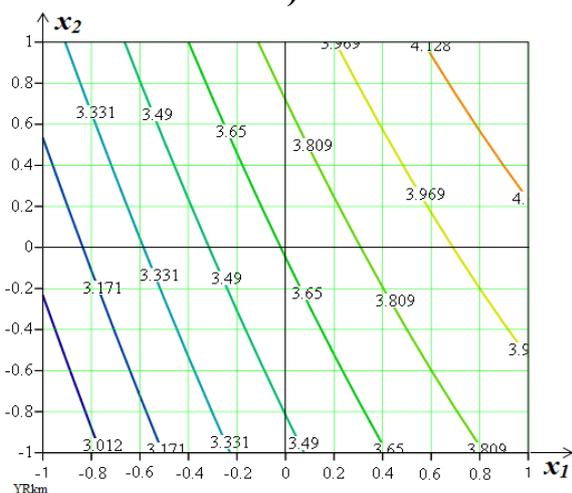
Юқоридаги тенгламалар асосида сирт оғиш изочизиқлари 7-расмда акс эттирилган. Регрессион тенглама учун сиртнинг оғиш изочизиқлари тахлили натижаларидан айтиш мумкинки x_1 ва x_2 омилларнинг қобул қилинган кўрсаткичларини ўзгариши кодланган қийматлари $x_1 = +1$, x_2 эса 0 дан +1 чегарада пишитилган ипнинг солиштирма узиш кучи (y_1) 14,49÷15,16 $cH/текс$ гача ошишини характерлайди.



а)



б)



с)

7-расм. Қурилган сирт оғиш изочизиклари.

Регрессион тенглама бўйича қурилган изочизиклардан (7-расм.а.) кўришиб турибдики ипдаги бурамлар сони ва дискнинг айланиш частотасини ошириш кодланган қийматларнинг $x_1 = +1$ дан $x_1 = -1$ чегарасида ипнинг солиштирма узиш кучини максимал қийматлари тадқиқ этилаётган омилларнинг қуйидаги қийматларида эришиш мумкин.

Яъни ипдаги бурамлар сони 620 бур/м ва дискнинг айланиш частотаси 8500-9000 мин⁻¹ бўлганда эришиш мумкин.

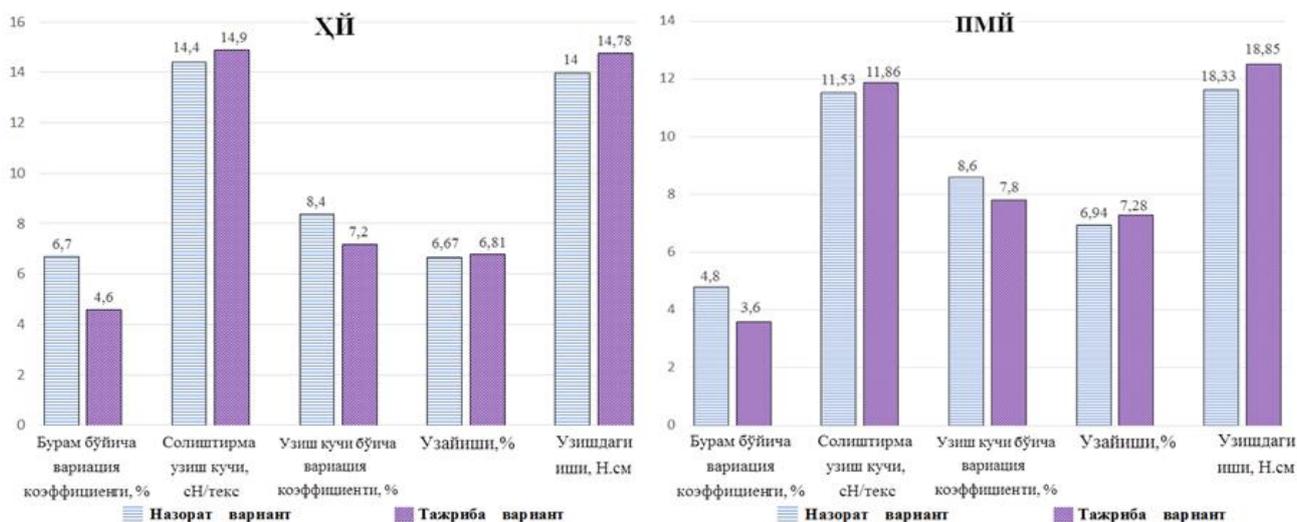
Регрессия тенгламаси учун қурилган сирт оғиш изочизиклари кўринишидан (7-расм.б.) айтиш мумкинки узиш кучи бўйича вариация коэффиценти, пишитилган ипдаги бурамлар сони ва дискнинг айланиш частотасининг максимал қийматлари $x_1 = -1$ дан $x_2 = 0$ чегарасида ортиши кодланган қийматларнинг бурамлар сони 620 бур/м ва дискнинг айланиш частотаси 8500-9000 мин⁻¹ бўлганда кузатиш мумкин.

Дискнинг айланиш частотасини 8000 дан 8500 мин⁻¹ гача орттиришда толалаларнинг назорати яхшиланиб ипнинг узилишдаги пишиқлиги ошади, аммо тезликни янада ошишида ипнинг бурам бўйича вариация коэффиценти ва узиш кучи бўйича вариация коэффицентлари ортиб кетади.

Муқобиллаш муаммосини қуйидагича ҳал қилиш мумкин, талаб қилинадиган машинанинг унумдорлигини ҳисобга олиб, бурам бўйича вариация коэффицентининг кўрсаткичларини чекланган ҳолда ипнинг узиш кучини максимал даражада оширишга эришилади.

Диссертациянинг “Ишлаб чиқаришда кўш бурам пишитиш машинаси урчуқ насадкасининг тадқиқоти” деб номланган тўртинчи бобида кўш бурам пишитиш машинаси урчуқ насадкасининг ип хоссаларига таъсири ва кўш бурам пишитиш машинаси урчуқ насадкасида пишитилган ипнинг тенгваззлилик хоссасини ўрганиш ёритилган. Кўш бурам пишитиш машинаси урчуқ насадкасини қўллашдан олинган иқтисодий самарадорликни ҳисоблаб чиқилган.

Тўқимачилик корхоналари орасида юқори самарада ишлаётган етакчи корхоналардан бири “OZBORN TEXTILE” МЧЖ ҚК ҳисобланади. Шунининг олдига олиб мазкур корхона билан ҳамкорликда кўш бурам пишитиш машинасидаги урчуққа янги насадка қўлланилиб, ишлаб чиқариш тажрибалари ўтказилди. Икки хил вариантда ишлаб чиқарилган чизиқий зичлиги 29x2 (*Ne20,34x2*) *текс* пишитилган ипнинг физик-механик хосса кўрсаткичлари келтирилган. Пишитилган ипнинг асосий сифат кўрсаткичлари 8-расмда келтирилган.



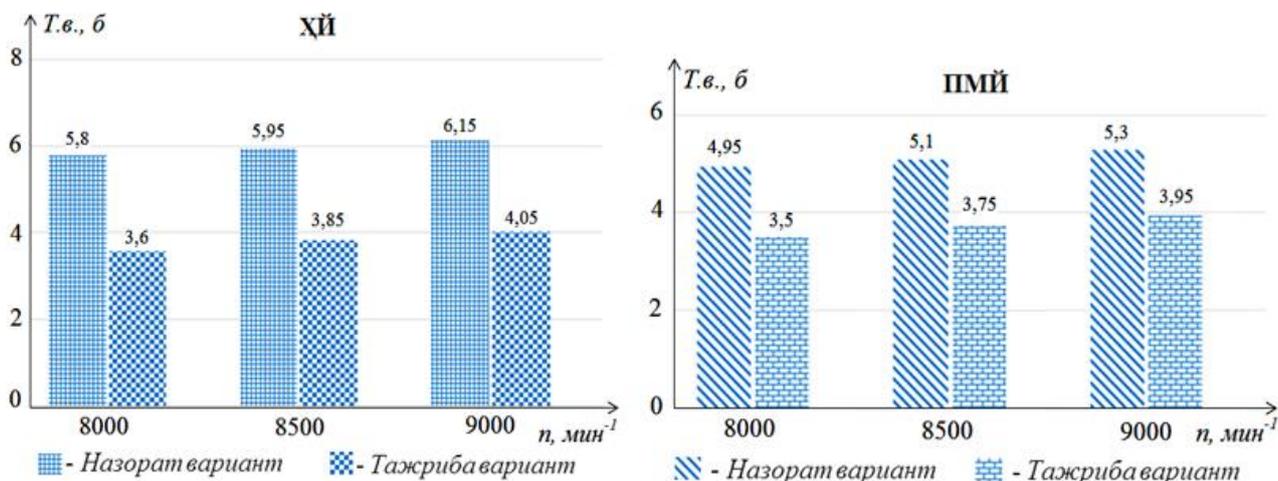
8-расм. ПМЙ ва ХЙ усулларида олинган чизиқий зичлиги 29x2 текс пишитилган ипни физик-механик хосса кўрсаткичлари графиги.

Кўриниб турибдики, тажриба вариантда ишлаб чиқарилган пишитилган ипдаги бурамлар сонини 50 бур/м (10% га) камайганлигига қарамай, пишитилган ипнинг сифат кўрсаткичлари назорат вариантдан фарқ қилмайди. Бу таъкидланганидек урчуқ янги насадкасининг ип чиқиш найчасида жойлашган қайишқоқ элементлар мавжудлиги туфайли ипнинг тебраниши ва таранглиги кам, бу эса пишителиётган ипнинг узунлиги бўйлаб бурамларнинг бир текис тақсимланишига ёрдам беради.

ХЙ усулида олинган якка иплардан пишитилган ипдаги бурамлар бўйича вариация коэффициенти назорат вариантыда 6,7%, тажриба вариантыда 4,6%. ПМЙ усулида олинган якка иплардан пишитилган ипда эса назорат вариантыда 4,8%, тажриба вариантыда 3,6% (8 расм) ташкил этади. ХЙ усулда тажриба вариантыдаги узish иши 14,78 Н.см, назорат вариантыда эса 14,0 Н.см, яъни

5,3% га камайган, ПМЙ усулида тажриба вариантыда 12,52 *Н.см*, назорат вариантыда эса 11,63 *Н.см* яъни 7,2% га камайган бўлишидан қатъий назар пишитилган ип бурамлари бўйича нотекислик устувор кўрсаткичи ҳисобланади.

Ип тенгваззлиги унинг, айниқса, пишитилган ипнинг сифат кўрсаткичларидан устувори ҳисобланади. Шунинг учун ип тенгваззлигини аниқлаш усуллари ўрганиш муҳим аҳамиятга эга.



10-расм. Чизиқий зичлиги 29x2 текс пишитилган ипнинг тенгваззлиги.

Юқоридаги расмлардан кўришиб турибдики, ХЙ усулида йигирилган чизиқий зичлиги 29x2 текс пишитилган ипнинг тенгваззлилик фарқлари тегишлича $n_{\text{диск}}-8000 \text{ мин}^{-1}$ 61,1%, 8500 мин^{-1} 54,5% ва 9000 мин^{-1} 51,9% ни, ПМЙ усулида эса $n_{\text{диск}}-8000 \text{ мин}^{-1}$ 41,4%, 8500 мин^{-1} 37,5% ва 9000 мин^{-1} 34,2% ни ташкил этади. Бундан чиқди, қўш бурам пишитиш машинасининг ипга бурам берувчи дискнинг айланиш частотаси ортиб бориши билан пишитилган ипнинг тенгваззлилик хосса кўрсаткичлари яхшиланади. Кўришиб турибдики, назорат варианты ипида тезлик таъсирида тенгваззлилик кўпроқ ўзгаради. Тажриба варианты ипида эса ташқи таъсирларга сезувчанлиги катта бўлиб, ҳалқачадаги бурамлар сони кам бўлади. Яъни бу борада ҳам ижобий томони мавжудлиги тасдиқланди.

Шундай қилиб, пишитиш машинаси чиқарувчи ишчи орган конструкциясини такомиллаштириш бўйича бажарилган ишлар самарали иш ҳисобланади, чунки иқтисодий самарадорлик ип сифатининг ошиши натижасида олинган.

Қўш бурам пишитиш машинаси урчуқ янги насадкасини қўллаб, пишитилган ип сифатини яхшилаш орқали олинган иқтисодий самарадорлик 1 та машина учун йилига 99869,4 минг сум ёки 1 тонна ип учун 488856 сумни ташкил этади.

ХУЛОСА

“Қўш бурам пишитилган ип олиш технологиясини такомиллаштириш” мавзусидаги диссертация иши бўйича қуйидагича хулосаларга келиш мумкин:

1. Турли қўш бурам пишитиш машинаси урчуқларини қиёсий ўрганиш асосида ипнинг таранглиги ўзгаришини камайтириш орқали урчуқ титрашини пасайтиришга эришиш мумкинлиги аниқланган.

2. Қўш бурам пишитиш машинаси урчуғида ипга беш хил куч таъсир этиши натижасида маҳсулот нотекислиги ўзгариши асосида қўшбурам пишитиш урчуғининг янги насадкаси яратилган.

3. Қўш бурам пишитилган ипнинг хосса кўрсаткичларини яхшилаш мақсадида урчуқ конструкцияси такомиллаштирилиб, найчанинг чиқарувчи сирти четлари сфериксимон қилиб, импульсли зарбларни сўндириш мақсадида қайишқоқ втулкалардан фойдаланиш мақсадга мувофиқлиги амалда исботланган.

4. Қўш бурам пишитиш машинаси урчуғининг янги насадкасида қайишқоқ элементларнинг мавжудлиги учун ип таранглигининг тебраниши кичик, ип бўйлаб бурамлар эса бир текис тақсимланиши натижасида пишитилган ипнинг сифат кўрсаткичлари яхшиланишига эришилган.

5. Такомиллаштирилган урчуқда чизиқий зичлиги 29×2 *текс* пишитилган ипни ишлаб чиқишда унинг пишиқлик коэффиценти якка ип турига қараб (ХЙ) ипда $1,100 \div 1,122$ га, (ПМЙ) ипда $1,071 \div 1,097$ гача ошган, чизиқий зичлиги 50×2 *текс* пишитилган ип ишлаб чиқишда эса пишиқлик коэффиценти (ХЙ) ипда $1,052 \div 1,079$ га, (ПМЙ) ипда $1,09 \div 1,070$ га ошиши тажрибалар натижасида аниқланган.

6. Такомиллашган урчуқларда пишитилган ипнинг сифат кўрсаткичларига ипдги бурамлар сони ва бурам берувчи дискни айланиш частотасининг таъсири ўрганилган. Регрессия тенглама кўринишида тузилган математик моделлар ҳар бир омилнинг таъсир даражасини аниқлаш ва пишитилган ипнинг сифатини олдиндан башорат қилишга имкон яратган.

7. Такомиллашган урчуқни қўллашда ипдаги бурамлар сонини 50 бурам (10 %) га камайтирилса-да, ипнинг сифати сақланиб, пишитиш машинасининг унумдорлиги ошишига эришилган.

8. Ишлаб чиқариш шароитида олиб борилган тажрибалар натижасида пишитилган ип нотекислик кўрсаткичларини аниқлашда такомиллашган урчуқни қўллаб, ХЙ усулида олинган пишитилган ипдаги бурамлар бўйича вариация коэффиценти 32% га, ПМЙ усулда олинган пишитилган ипникида эса 25% га пасайиши ва ХЙ усулида олинган пишитилган ипнинг узиш кучи бўйича вариация коэффиценти 15% га, ПМЙ усулда олинган пишитилган ипникида эса 10% га пасайтириш мумкинлиги амалда исботланган.

9. ХЙ усулида пишитилган ипнинг тенгваззлилик хосса кўрсаткичи назорат вариантыда тезлик ортиши билан 5,7 % га, тажриба вариантыда эса 11,1 % га камайган. ПМЙ усулида пишитилган ипнинг тенгваззлилик кўрсаткичи назорат вариантыда тезлик ортиши билан 6,6 % га, тажриба вариантыда эса 11,4 % га камайган. Яъни бу борада ҳам ижобий томони мавжудлиги тасдиқланган.

10. Қўш бурам пишитиш машинасида урчуқ янги насадкасини қўллаб, пишитилган ип сифатини яхшилаш орқали олинадиган иқтисодий самарадорлик 1 та машина учун йилига 99869,4 минг сумни ёки, 1 тонна пишитилган ип учун 488856 сумни ташкил этган.

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

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

ЮЛДАШЕВ АЛИШЕР ТУРСУНБАЕВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАБОТКИ ПРЯЖИ
ДВОЙНОГО КРУЧЕНИЯ**

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 № В2021.3.PhD/T2405.

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

Научный руководитель:	Митисмилов Сайфулла Лолашбаевич кандидат технических наук, доцент
Официальные оппоненты:	Мадумаров Илхом Дедахонович доктор технических наук, профессор Паршев Хабибулло кандидат технических наук, профессор
Ведущая организация:	Узбекский научно-исследовательский институт натуральных волокон

Защита диссертации состоится «21» октября 2022 г. в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности. (Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжапон-5, Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2 этаж, аудитория 222. тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz.)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована №147). Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжапон-5, тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан «4» октября 2022 года.
(реестр протокола рассылки №147 от «4» октября 2022 года.).



Х.Х. Камылова
и.о. Председателя научного совета
по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

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

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире расширяется ассортимент продукции текстильной и легкой промышленности и занимает одно из ведущих мест. Высокий уровень конкуренции на мировом рынке крученой пряжи и изделий из этой пряжи обуславливает необходимость внедрения в практику современных усовершенствованных технологий и оборудований, позволяющих быстро менять качество и виды продукции, получаемой из крученой пряжи. В развитых зарубежных странах, таких как США, Япония, Германия, Италия, Китай, достигнут значительный прогресс в производстве крученой пряжи с высоким качеством и физико-механическими свойствами, в которых особое внимание уделяется совершенствованию методов управления технологическими процессами с целью повышения эффективности производства текстильной промышленности и обеспечения конкурентоспособности продукции.

В мире для достижение высокой эффективности производства крученой пряжи ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических решений современных усовершенствованных технологических машин. В этом направлении, исследования по совершенствованию технологии получения пряжи двойного кручения, считаются приоритетными. В связи с этим особое внимание уделяется созданию новых способов, обеспечивающих высокую эффективность технологических процессов получения крученой пряжи на машинах двойного кручения, созданию насадки, обеспечивающей равномерность изменения натяжения в пряже при двойном кручении, а также разработке ее рабочих параметров.

В республике все больше внимания уделяется внедрению в производство современных, эффективных методов и технологий производства крученой пряжи, необходимой для производства текстильных изделий. Были реализованы мероприятия по разработке высокоэффективных методов и технологий, повышающих эффективность технологических процессов получения пряжи двойного кручения, и достигнуты определенные результаты. В стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы, определены важные задачи, такие как «Увеличение объема промышленного производства в 1,4 раза, продолжая промышленную политику, направленную на обеспечение устойчивости национальной экономики и увеличение доли промышленности в ВВП...»². При реализации этих задач важно повысить качество тканей, в том числе вырабатываемых из крученых нитей, сократить количество перерывов при их дальнейшей переработке, разработать новый ассортимент с улучшенными потребительскими свойствами.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в указе Президента Республики Узбекистан от 5 мая 2020 года № УП-5989 «О неотложных мерах по поддержке

² Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида» ги Фармони.

текстильной и швейно-трикотажной промышленности», Постановлении от 16 сентября 2019 года № ПП-4453 «О мерах по дальнейшему развитию легкой промышленности и стимулированию производства готовой продукции», Постановлении от 12 декабря 2019 года № ПП-4186 «О мерах по дальнейшему углублению реформ и расширению экспортного потенциала текстильной и швейно-трикотажной промышленности», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики II. «Энергетика, энерго - и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. К настоящему времени вопросы по проблемам затрагивающим данную тематику рассмотрены в научных работах ряда ученых. Основные вопросы совершенствования технологии производства крученой пряжи, создания теории и практики равномерного распределения натяжения и крутки в нитях нашли своё решение в исследованиях Е.Б.Белова, В.Д.Фролова, К.И.Корицкого, И.Г.Борзунова, В.И.Будникова, В.А.Усенко, А.Г.Севостьянова, Г.В.Соколова, Ю.В.Павлова, Ю.К.Бархоткина, А.Г.Когана, И.И.Мигушова, Б.С.Михайлова. Исследования по технологии производства крученой пряжи и повышению ее качества проводили A.Emmanuel, S.Batra, G.A.Riding, D.E.Henshow, E.Xorsfol и другие ученые.

В республике вопросы повышения эффективности процесса формирования крученой пряжи на машинах двойного кручения нашли свое отражение в исследованиях Р.З.Бурнашева, Х.А.Алимовой, Х.Х.Ибрагимова, К.Г.Гофурова, С.Л.Матисмаилова, Ш.Алишева, Х.Парпиева, З.Эркинова и др.

Однако применение новых упругих насадок веретен для улучшения натяжения нитей и равномерного распределения крутки в усовершенствованных машинах двойного кручения приводит к изменению внешних сил, действующих на волокна, что требует проведения научно-обоснованных исследований по совершенствованию процесса производства крученой пряжи на машине двойного кручения, изучения натяжения пряжи и равномерности распределения крутки.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательской работы Ташкентского института текстильной и легкой промышленности ОТ-Ф4-23 «Теоретическое исследование механических свойств текстильных нитей с учетом их структурных особенностей, нелинейных деформационных и реологических свойств» (2017-2020).

Целью исследования является обоснование повышения качества продукции за счет усовершенствования конструкции насадки, обеспечивающей равномерность натяжения пряжи в веретене машины двойного кручения.

Задачи исследования:

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

анализ состояния и перспектив развития метода двойного кручения, а также научных источников по процессу выработки пряжи на машинах двойного кручения;

разработка насадки с упругим элементом, уменьшающей изменение натяжения пряжи на веретене машины двойного кручения;

исследование жесткости упругих элементов под действием силы натяжения на основе изучения движения шарика в насадке;

экспериментальное обоснование влияния новой насадки для веретена на свойства крученой пряжи;

определение оптимальных значений параметров работы машины двойного кручения;

внедрение результатов исследований и оценка их технико-экономических показателей.

Объектом исследования. В качестве объекта исследования были взяты машина двойного кручения, насадка с упругим элементом, веретена, крученая пряжа.

Предмет исследования – процесс кручения пряжи на машинах двойного кручения, натяжение в пряже, равномерное распределение крутки, крутка сообщаемая пряже, частота вращения диска и показатели качества пряжи.

Методы исследований. В научной исследовательской работе при оценке качества пряжи использовались специальные и современные методы измерений, методы оценивания и сопоставления, метод наименьших квадратов, анализ и обработка результатов на основе математико-статистических способов вычисления, определение корреляционной взаимосвязи методы статистической обработки информационных данных.

Научная новизна заключается в следующем:

установлено изменение неровноты продукта под действием сил, влияющих на натяжение пряжи на машине двойного кручения и для устранения которой создана новая насадка веретена с упругим элементом;

определены рациональные значения параметров упругого элемента насадки и положение равновесия шарика для равномерного распределения крутки в крученой пряже;

определены влияние новой насадки веретена на качество крученой пряжи и закономерности зависимости от жесткости упругих элементов;

используя новую насадку на веретене машины двойного кручения выработана пряжа с более высокой прочностью по сравнению с обычной крученой пряжей.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана новая насадка для веретена машины двойного кручения;

установлено, что при использовании новой насадки для веретена машины двойного кручения количество кручений уменьшается на 10% за счет постоянного расстояния распространения крутки пряжи.

Достоверность результатов исследований основаны на соответствии теоретических и экспериментальных исследований, положительные результаты

опробаций и внедрений, таким образом, путем сравнительного анализа сопоставлены результаты доказана адекватность критерий оценивание положительных результатов проведенных экспериментов с данными рассматриваемые в предмете исследование.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в определении внешних факторов, влияющих на натяжение пряжи в различных зонах крутильной машины, приведены дифференциальные уравнения зависимости переменных параметров насадки от оси z и угла кручения φ и определены закономерности зависимости от жесткости упругих элементов.

Практическая значимость результатов исследования обусловлена тем, что путем применения разработанной новой насадки веретена удалось устранить смещение витков в крученой пряже, в результате чего уменьшилась неровнота пряжи по крутке и улучшились показатели свойств крученой пряжи.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по изучению степени влияния новой насадки веретена машины двойного кручения на качество крученой пряжи:

Получен патент агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан на полезную модель насадки для веретена («Устройство для кручения» № FAP 01560).

новая насадка веретена машины двойного кручения внедрена на предприятиях входящие в состав Ассоциации «Узбектекстильпром», в частности на ИП ООО «OSBORN TEXTILE» и СП ООО «UZTEX GROUP» (справка ассоциации «Узтекстильпром» №03/25-1877 от 13.06.2022 г.). В результате, благодаря неизменности расстояния распространения круток крученой пряжи в новой насадке веретена машины двойного кручения, было достигнуто уменьшение числа круток на 10% и улучшение свойств равновесности пряжи.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены, на 3 международных и 5 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследований. По теме диссертации опубликовано всего 14 научных работ, из них 5 научных статей в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, в том числе 2 в республиканских и 3 в зарубежных журналах, и получен 1 патент Республики Узбекистан на полезную модель.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 114 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 «Анализ техники и технологии производства крученой пряжи» дается анализ литературы по вопросам развития текстильной промышленности и выпуска конкурентоспособной продукции, разработки приемов и технологий производства крученой пряжи, способа прядения, улучшения натяжения пряжи и свойств пряжи обожженной на крутильной машине.

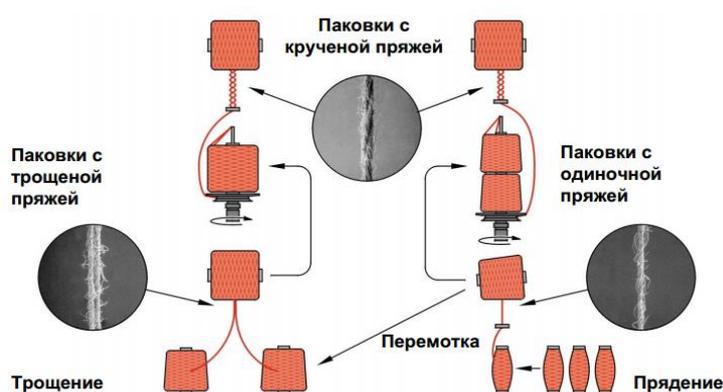


Рис. 1. Способ двойного кручения.

Крутильные машины с веретенками двойного кручения с магнитной стабилизацией узла подачи вертикального типа производятся фирмами “Savio” (Италия), “Eltex” (Чехия), “Yantra” (Болгария), а также фирмой “Volkmann” (Германия), являющейся мировым лидером в производстве крутильных машин.

В случае предъявления высоких требований к крученой пряже, подготовка их к кручению осуществляется двухпроцессным способом. На рисунке 1 приведена схема подготовки пряжи к кручению.

Одиночные нити пневмомеханического прядения можно скручивать без какой-либо подготовки путем установки двух бобин на одну катушку.

Способ двойного кручения имеет следующие преимущества перед классическим способом кручения: производительность оборудования увеличилась в 2 раза, производительность труда крутильного цеха увеличивается примерно в 2,5-3 раза; питающие и выпускные паковки имеют большую массу, что позволяет вырабатывать крученую пряжу большей длины

Использовались журналы, статьи, научные сборники, монографии, диссертации, научная и учебная литература по текстильной технологии.

Также была изучена информация из интернета касательно данной области.

без узлов; потребление электроэнергии и эксплуатационные расходы на производственной площади снижены.

Сложность регулировки натяжения нити на машинах двойного кручения является одним из недостатков этого метода.

Основным требованием к конструкции и параметрам веретен крутильных машин двойного кручения, сообщаящим за один оборот вокруг своей оси пряже две крутки, является обеспечение равномерности натяжения по оси одиночной пряжи при кручении. Величина натяжения нити и ее колебание непосредственно влияют на ход технологического процесса, внешний вид крученой пряжи и на ее качественные характеристики.

В связи с тем, что почти не проводились научные исследования по устранению или снижению изменения натяжения пряжи, данный вопрос остается научной проблемой. В целях устранения данного недостатка усовершенствование технологии получения крученой пряжи на основе создания насадки для веретена со сферической поверхностью, снижающей изменение натяжения пряжи двойного кручения, и доказательство того, что в результате соответствующих исследований можно улучшить показатели качества продукции, приведет к решению существующей проблемы.

Во второй главе диссертации именуемой **«Совершенствование и исследование веретена машины двойного кручения»** приводятся такие исследования, как разработка конструкции веретена с упругим элементом, разработка и оценка эффективности насадки в полость которой вставлен шарик, разработка новой насадки веретена машины двойного кручения, исследование жесткости упругого элемента под действием силы натяжения на основе движения шарика в насадке веретена машины двойного кручения.

В то время как за один полный оборот обычного веретена вокруг своей оси пряжа получает одну крутку, за один полный оборот веретена машины двойного кручения пряжа получает две крутки. Однако у веретена машины двойного кручения есть недостаток. Суть этого недостатка состоит в том, что на веретене машины двойного кручения крутка распределяется по пряже неравномерно. Для обеспечения равномерного распределения крутки образуемой в пряже была усовершенствованная конструкция веретена машины двойного кручения.

Проведен ряд исследований по улучшению физико-механических свойств пряжи, полученной на машине двойного кручения. Данные исследования направлены на равномерное распределение крутки в крученой пряже. Для этого был изучен вопрос по обеспечению неизменности длины скручивающей части пряжи. При этом в месте выхода крученой пряжи установлен шарик. Основная функция шарика состоит в том, чтобы сохранить неизменной зону распределения крутки, придаваемой трощеным нитям, сматываемым с бобины.

Следует отметить, что недостатком данной насадки является то, что в результате трения пряжи об острый край отверстия, пряжа проходит между шариком и краем выпускной трубки вибрируя с переменным натяжением. В

результате винтовые витки круток частично скользят по пряже, что искажает положение круток и создает дополнительную неровноту по крутке пряжи.

Особенность новой конструкции заключается в том, что края отверстия пряжевыходной трубки выполнены в виде выпуклой сферической поверхности. Трубка состоит из внутренней и внешней стальных пластин с двумя слоями гибких элементов, размещенных между ними, на внутреннюю стальную пластину надета резиновая втулка с двумя различной жесткостью и покрыта внешней стальной пластиной. Схема новой конструкции веретена с упругим элементом приведена на рисунке 2.

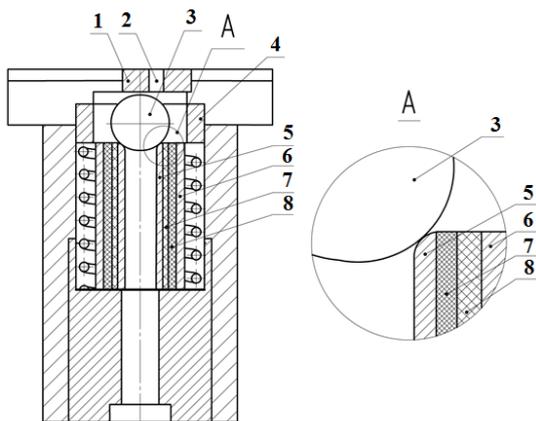


Рис.2. Схема конструкции веретена с упругим элементом.

Насадка состоит из втулки 1 с эксцентричным отверстием 2, в полость которой вставлен шарик 3, находящийся в гнезде подпружиненной пряжевыходной трубки 4. Края отверстия подпружиненной пряжевыходной трубки, соприкасающейся с шариком, выполнены в форме выпуклой сферической поверхности. Пряжевыходная трубка состоит из внутренней 5 и наружной 6 пластин, на внутреннюю стальную пластину надета мягкая резиновая втулка 7 и на неё надета твердая резиновая втулка 8, покрытая наружной пластиной 6.

Определим выражения обобщенных сил, действующих на шарик. Эти силы следующие.

1. Сила тяжести. Эта сила в выбранной системе определяется следующим выражением.

$$Q_e = mg, [H] \quad (1)$$

2. Сила упругости. При определении данной силы с учетом коэффициента жесткости K , (H/m) и длины контакта шарика с основанием, выражение для силы упругости имеет вид.

$$Q_s = K \cdot z \cdot L \quad (2)$$

3. Сила натяжения, действующая на поверхность шарика. Используя работу [40], запишем выражение распределения этой силы по дуге в следующем виде.

$$T = T_0 \cdot e^{\mu \cdot \varphi} - \mu \cdot R^2 \cdot \dot{\varphi}^2 \cdot (e^{\mu \cdot \varphi} - 1)$$

Интегрируя это выражение по дуге контакта, находим силу натяжения, действующую на шарик.

$$Q_T = \int_0^{\varphi_1} T \cdot d \cdot \varphi = \frac{T_0}{f} (e^{f \cdot \varphi_1} - 1) - R^2 \cdot \dot{\varphi}^2 \left[\frac{(e^{f \cdot \varphi_1} - 1)}{f} - \varphi_1 \right] \cdot \mu \quad (3)$$

Используя выражения (1) и (3), составим уравнения кручения шарика по вертикальной и горизонтальной осям

$$m\ddot{z} = -mg - K \cdot z \cdot L + Q_T \cdot A^e$$

$$J\ddot{\varphi} = Q_T \text{ ёки,}$$

$$m\ddot{z} + K \cdot z \cdot L = -mg + \frac{T_0}{f}(e^{f \cdot \varphi_1} - 1) - R^2 \cdot \dot{\varphi}^2 \left[\frac{e^{f \cdot \varphi} - 1}{f} - \varphi_1 \right] \cdot \mu$$

$$J\ddot{\varphi} + R^2 \cdot \dot{\varphi}^2 \cdot \mu \left[\frac{e^{f \cdot \varphi_1} - 1}{f} - \varphi_1 \right] = \frac{T_0 \cdot R}{\mu} (e^{\mu \cdot \varphi_1} - 1)$$

где, f -сила трения между шариком и пряжей; μ -плотность; φ_1 -угол контакта; R -радиус шарика; T_0 -начальное натяжение пряжи.

На следующих рисунках показаны сила натяжения шарика и колебания упругих элементов во времени при различных значениях.

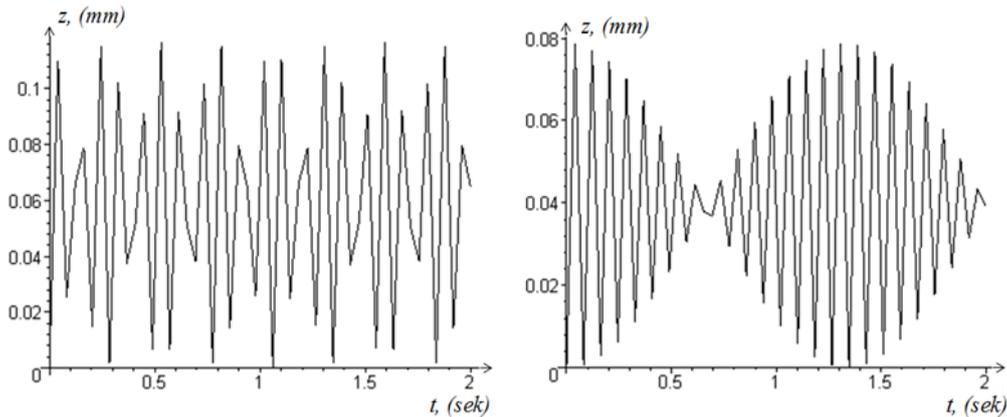


Рис.3. Изменение по времени колебания упругих элементов шарика при различных коэффициентах жесткости ($K_1 = 2,6 \cdot 10^3 \text{ Н/м}$; $K_2 = 1,85 \cdot 10^3 \text{ Н/м}$); ($K_1 = 3,75 \cdot 10^3 \text{ Н/м}$; $K_2 = 2,8 \cdot 10^3 \text{ Н/м}$).

Исследовано движение шарика в гнезде насадки под действием силы натяжения пряжи, а также изучив колебания по времени при различных значениях гнезда шарика и упругих элементов, установлено устойчивое колебание силы натяжения пряжи.

В третьей главе диссертации именуемой «**Исследование свойств пряжи крученной с помощью веретена с насадкой на машине двойного кручения**» описана методика исследования, подготовка образцов пряжи, изучение свойств крученной пряжи, экспериментальное исследование насадки веретена машины двойного кручения, экспериментальное исследование по оптимизации параметров работы машины двойного кручения.

Проведено исследование влияние работы новой насадки веретена машины двойного кручения на показатели свойств крученной пряжи выработанной из одиночной пряжи разной линейной плотности и разных способов прядения. Образцы одиночной пряжи линейной плотности 29 и 50 текс были выработаны на кольцепрядильной машине Zinser-350 (Германия) и пневмомеханической прядильной машине ВД-330 (Чехия), установленным в лаборатории кафедры «Технология прядения» из хлопкового волокна 5 типа I-сорта селекции «Ок-дарё».

Все экспериментальные испытания проводились в трех повторностях. Физико-механические свойства пряжи определялись на приборах испытательного центра «SenTexUz» при ТИТЛП по стандартным методикам.

Разрывная нагрузка пряжи определялась на разрывной машине STATIMAT-C, а крутка – на круткомере AUTOTWIST COUNTER.

Удельная разрывная нагрузка кольцевой пряжи выше удельной разрывной нагрузки пневмомеханической пряжи на 1,22-1,24. Крутка пневмомеханической пряжи линейной плотностью 29 текс (846 кр/м) на 14% выше, чем крутка кольцевой пряжи (742 кр/м), а крутка пневмомеханической пряжи линейной плотности 50 текс выше на 4% (соответственно 630, 604 кр/м). Коэффициент использования прочности волокна в прочности пряжи в кольцевом прядении составляет 0,52 (29 текс) и 0,54 (50 текс), а у пневмомеханической пряжи 0,43 и 0,44 % соответственно. Видно, что прочность пневмомеханической пряжи на 21% меньше по сравнению с кольцевой пряжей.

Для выработки крученой пряжи было выбрано сырье, из которого были выработаны два образца крученой пряжи на машине двойного кручения и изучены их свойства. В результате практическая крутка образцов пряжи линейной плотности 29 текс двух способов прядения отличается на 14% (кольцевая пряжа 742 кр/м, пневмомеханическая пряжа 846 кр/м), а у пряжи линейной плотности 50 текс всего на 4% (кольцевая пряжа 604 кр/м, пневмомеханическая пряжа 630 кр/м). Было отмечено, что различия в других показателях сохранялись в обычных пропорциях.

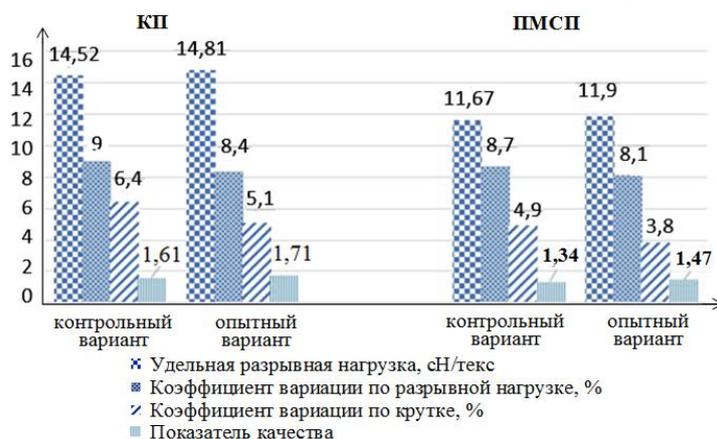


Рис-4. Основные физико-механические свойства крученой пряжи 29x2 текс.

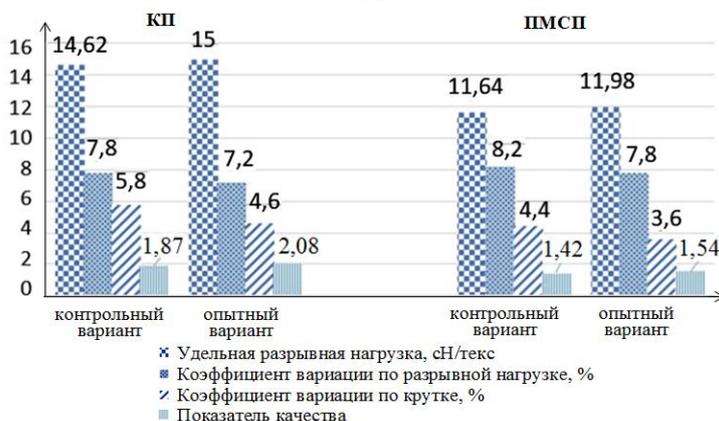


Рис-5. Основные физико-механические свойства крученой пряжи 50x2 текс.

Приведены основные физико-механические свойства крученой пряжи линейных плотностей 29×2 и 50×2 текс. Для наглядной оценки различия, основные качественные характеристики пряжи 29×2 текс приведены на рисунке 4, а пряжи 50×2 текс – на рисунке 5.

Одиночные нити, выработанные разными способами прядения с разной линейной плотностью, подвергаются двойному кручению с использованием новой насадки, при этом крученая пряжа имеет большую длину, чем пряжа, скрученная на обычном веретене. Это положение имеет большое значение в технологии обработки пряжи, поскольку пряжа изначально растягивается на определенную длину, в результате чего возникает напряжение пряжи.

Кривые удлинения крученой пряжи двух способов прядения линейных плотностей 29×2 и 50×2 текс скрученных на различных конструкциях веретена приведены на рисунке 6.

Для оценки удельной разрывной нагрузки крученой пряжи и коэффициента вариации по разрывной нагрузке, а также работы новой насадки веретена машины двойного кручения был проведен однофакторный дисперсионный анализ. Сравнивая расчетные значения критерия Фишера (16,25; 13,2) с табличным значением ($F_{\tau}=7,71$), установлено, что для кольцевой пряжи расчетное значение критерия больше табличного $16,25 > 7,71$, у пневмомеханической пряжи также расчетное значение критерия больше табличного $13,2 > 7,71$.

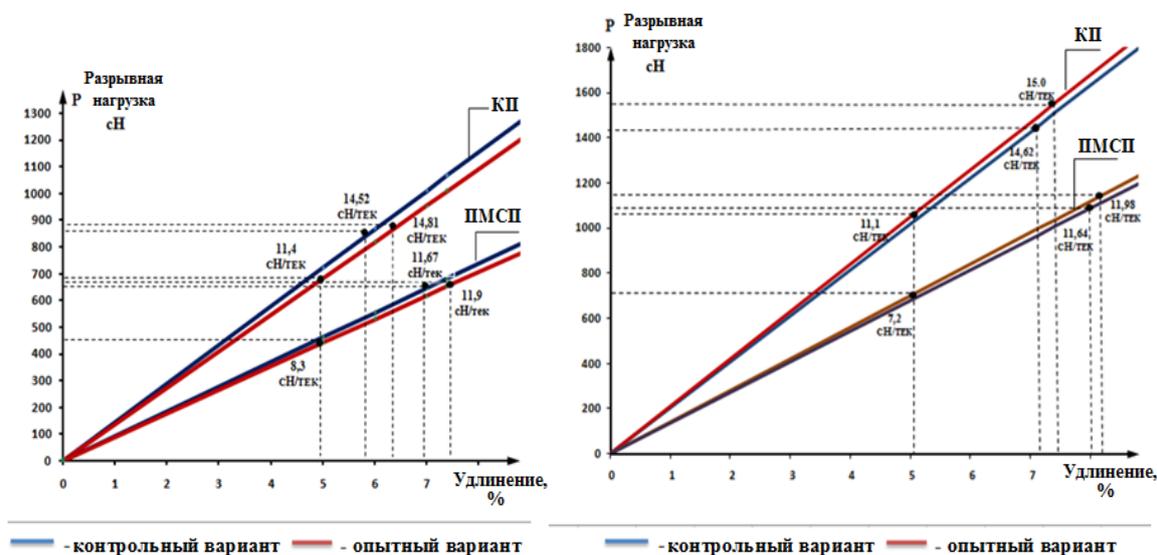


Рис. - 6. Кривые удлинения крученой пряжи двух способов прядения линейных плотностей 29×2 и 50×2 текс.

Дисперсионный анализ показал, что независимо от способа прядения и линейной плотности одиночной пряжи при использовании новой насадки веретена машины двойного кручения увеличивается удельная разрывная нагрузка пряжи, а неровнота по свойствам уменьшается.

С целью изучения факторов, влияющих на свойства крученой пряжи, получаемой на машине двойного кручения, и улучшения качества пряжи были проведены исследования по оптимизации технологических процессов на основе математического планирования эксперимента. Для решения задачи

оптимизации параметров числа кручения пряжи и частоты вращения диска было проведен полнофакторный эксперимент ПФЭ 3^2 (9 экспериментов). В текстильных исследованиях этот метод считается наиболее эффективным методом при поиске оптимального варианта, поскольку учитываются все не повторяющиеся комбинации между всеми факторами.

Все эксперименты по матрице планирования проводились в трех повторностях, как отмечалось выше. Затем были получены уравнения регрессии для каждого параметра оптимизации. Однородность дисперсии определяли с помощью критерия Кохрена, значимость коэффициентов регрессии - с помощью критерия Стьюдента, адекватность уравнения регрессии - с помощью критерия Фишера.

Таблица 1

Матрица планирования

№ опыта	Факторы					Параметры оптимизации		
	x_1	x_2	$x_1 \cdot x_2$	x_1^2	x_2^2	Y_1 -удельная разрывная нагрузка пряжи, <i>сН/текс</i>	Y_2 - коэффициент вариации по разрывной нагрузке, %	Y_3 - коэффициент вариации по крутке пряжи, %
1	+	-	-	+	+	14,81	8,5	3,84
2	+	0	0	+	0	15,16	8,84	4,15
3	+	+	+	+	+	14,98	9,2	4,3
4	0	-	0	0	+	14,68	8,1	3,6
5	0	0	0	0	0	14,94	8,35	3,74
6	0	+	0	0	+	14,90	8,7	4,2
7	-	-	+	+	+	14,49	7,73	3,11
8	-	0	0	+	0	14,90	7,84	2,8
9	-	+	-	+	+	14,72	8,4	3,3

После исключения незначимых коэффициентов уравнения регрессии принял следующий вид.

1. Удельная разрывная нагрузка пряжи, (y_1), *сН/текс*

$$y_1 = 14,84 + 0,14x_1 + 0,103x_2 - 0,077x_2^2$$

2. Коэффициент вариации по разрывной нагрузке пряжи, (y_2), %

$$y_2 = 8,41 + 0,428x_1 + 0,328x_2$$

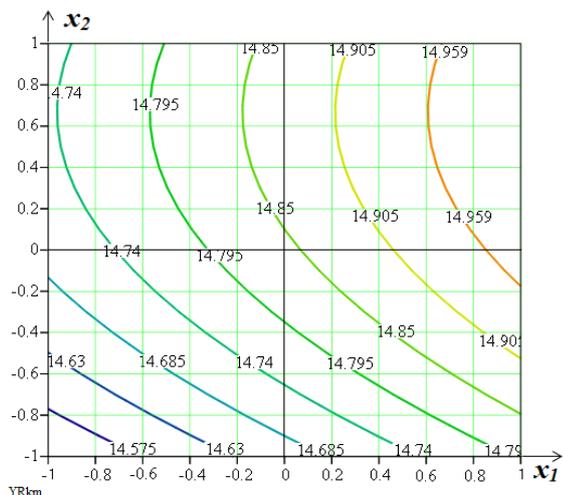
3. Коэффициент вариации по крутке, (y_3), %

$$y_3 = 3,67 + 0,51x_1 + 0,208x_2 - 0,09x_1^2$$

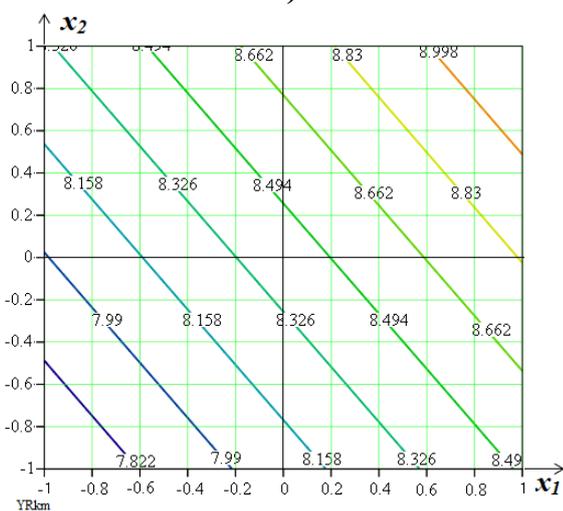
На основе приведенных выше уравнений построены изолинии отклонений, которые приведены на рисунке 7. Из результатов анализа изолиний поверхностных отклонений для регрессионного уравнения можно сказать, что изменение принятых значений коэффициентов x_1 и x_2 характеризует увеличение кодированных значений $x_1=+1$, а x_2 - в пределах от 0 до +1, при этом удельная разрывная нагрузка крученой (y_1) находится в пределах 14,49÷15,16 сН/текс.

По изолиниям (рис. 7 а), построенным по уравнению регрессии, видно, что увеличение числа кручений и частоты вращения диска приводит к тому, что максимальные значения разрывной нагрузки пряжи в пределах кодируемых

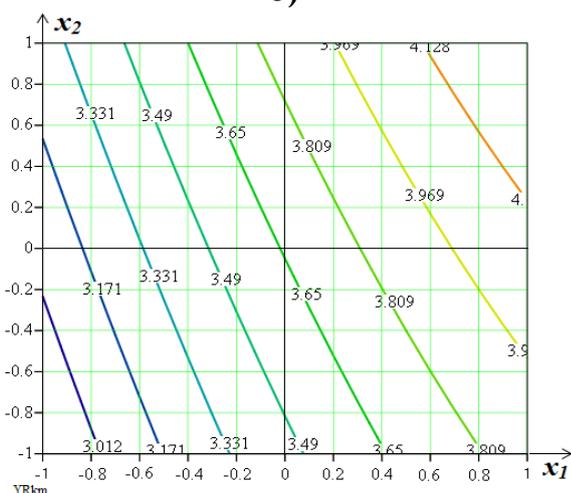
значений от $x_1 = -1$ до $x_1 = +1$ могут быть достигнуты при следующих значениях исследуемых факторов.



а)



б)



с)

**Рис. 7. Построенные
поверхностные изолинии.**

Следующие значения могут быть достигнуты при крутке пряжи 620 кр/м и скорости вращения диска 8500-9000 мин⁻¹.

Из изолиний поверхностных отклонений, построенных для уравнения регрессии, можно сказать, что коэффициент вариации на крутке, максимальные значения числа кручений крученой пряжи и увеличение частоты вращения диска в пределах от $x_1 = +1$ до $x_2 = 0$ можно наблюдать, когда число кручений кодированных значений составляет 620 кр/м, а частота вращения диска 8500-9000 мин⁻¹.

Увеличение скорости вращения диска с 8000 до 8500 мин⁻¹ улучшает контроль над волокнами и повышает прочность пряжи на разрыв, но с увеличением скорости увеличивается коэффициент вариации пряжи по крутке и коэффициент вариации по разрывной нагрузке.

Проблема оптимизация может быть решена путем ограничения значения коэффициента вариации по крутке при повышении разрывной нагрузки пряжи до возможно максимального значения с учетом производительности требуемой машины.

В четвертой главе диссертации, именуемой **“Исследование насадки веретена машины двойного кручения в производстве”** приводятся исследования влияния насадки веретена машины двойного кручения на свойства пряжи и исследование равновесных свойств пряжи выработанной на машине двойного кручения с новой насадкой. Рассчитана экономическая эффективность, которую можно получить от применения насадки для веретена машины двойного кручения.

Вопрос апробации выполненных научных исследований в производственных условиях является чрезвычайно актуальным, так как практически определяется обеспечение получаемого экономического эффекта. Среди текстильных предприятий одним из ведущих производств, работающих с высокой эффективностью, является СП ООО **“OZBORN TEXTILE”**. Учитывая это, совместно с данным предприятием были проведены производственные опыты с применением новой насадки веретена машины двойного кручения.

Приведены физико-механические свойства крученой пряжи линейной плотностью 29×2 ($Ne_{20,34/2}$), изготовленной в двух различных вариантах. Основные показатели качества крученой пряжи приведены на рисунке 8.

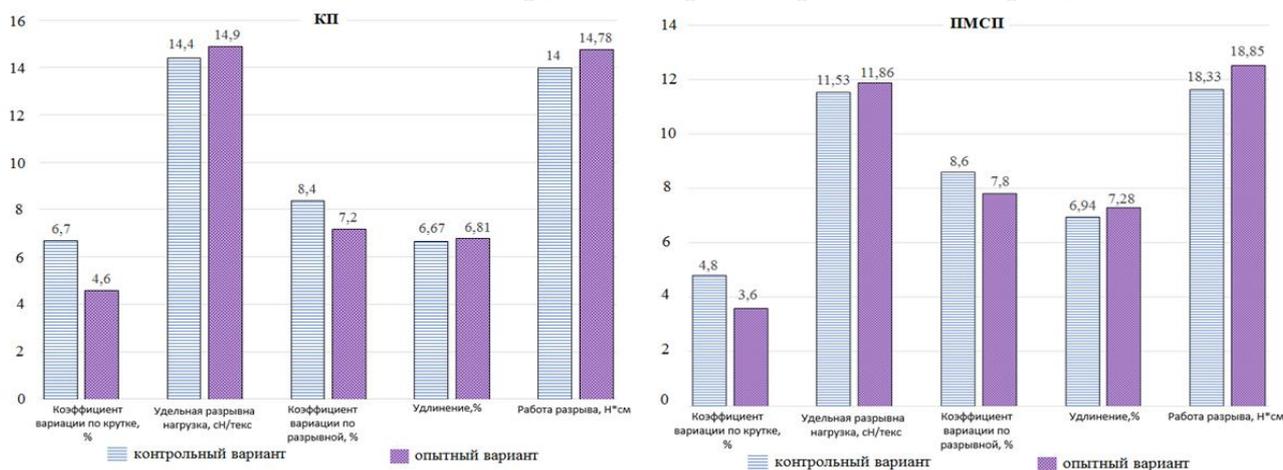


Рис 8. График физико-механических показателей крученой пряжи с линейной плотностью 29×2 текс, полученных кольцевым и пневмомеханическим способами прядения.

Как видим, несмотря на то, что в экспериментальном варианте количество кручений в крученой пряже уменьшено на 50 кр/м (на 10%), качественные показатели крученой пряжи не отличаются от свойств пряжи контрольного варианта. Отмечено, что благодаря наличию упругих элементов, расположенных в новой насадке пряжевыходной трубки вибрация и натяжение пряжи низкие, это способствует равномерному распределению крутки по длине крученой пряжи.

Коэффициент вариации по крутке пряжи, выработанной из одиночной пряжи кольцевого способа прядения, составляет 6,7% в контрольном варианте и 4,6% в опытном варианте. Данный показатель у крученой пряжи, выработанной из одиночной пряжи пневмомеханического способа прядения составляет 4,8% в контрольном варианте и 3,6% в опытном варианте (рис. 8).

Несмотря на то, что работа разрыва крученой пряжи кольцевого способа прядения в опытном варианте составила 14,78 Н. см, в контрольном варианте

14,0 Н. см, т.е. уменьшилась на 5,3%, а у крученой пряжи пневмомеханического способа прядения в опытном варианте 12,52 Н. см, а в контроле 11,63 Н. см, т.е. т.е. уменьшилась на 7,2%, неровнота по крутке крученой пряжи считается приоритетным показателем.

Равновесность пряжи, особенно крученой пряжи, является приоритетом ее качественных показателей. Поэтому важно изучать методы определения равновесности пряжи.

Простейший способ определения равновесности пряжи - это смотывание с паковки пряжи длиной 1 метр и сложение отреза пополам в виде петли. Если пряжа равновесная, петля не будет скручиваться вообще или скручиваться не более 6 раз; иначе количество витков в петле будет большим.

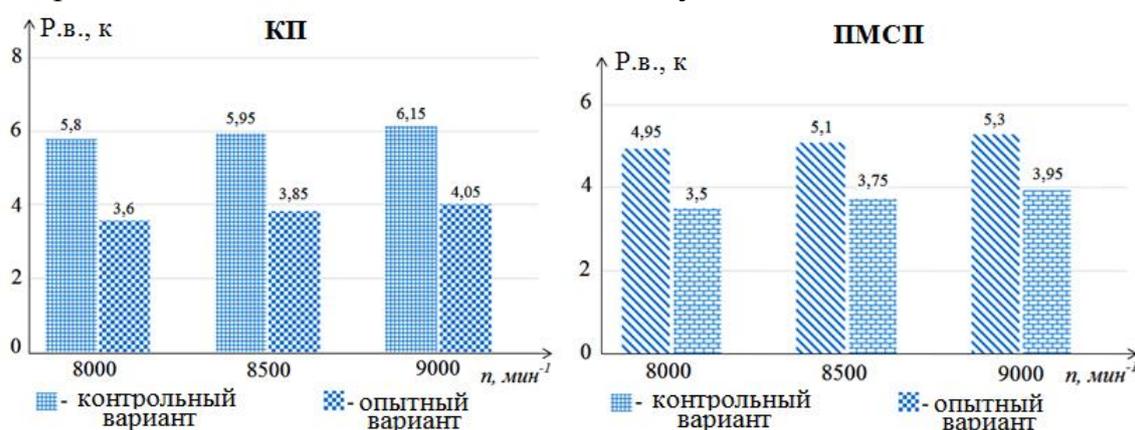


Рис.-9. Показатель равновесности крученой пряжи линейной плотности 29x2 текс.

Как видно из приведенных выше рисунков, различия в равновесности крученой пряжи кольцевого способа прядения с линейной плотностью 29×2 текс составляют соответственно при $n_{\text{диск}}=8000 \text{ мин}^{-1}$ - 61,1%, 8500 мин^{-1} - 54,5% и 9000 мин^{-1} - 51,9%, а у пневмомеханической пряжи - $n_{\text{диск}}=8000 \text{ мин}^{-1}$ - 41,4%, 8500 мин^{-1} - 37,5% и 9000 мин^{-1} - 34,2%. Из этого следует, что с увеличением частоты вращения диска машины двойного кручения, сообщающего пряже крутку, улучшаются показатели равномерности крученой пряжи.

Видно, что равновесность пряжи в контрольном варианте под влиянием скорости изменяется больше. У пряжи опытного варианта чувствительность к внешним воздействиям больше, при этом количество витков в петле меньше. Было подтверждено, что и по этому показателю есть улучшение.

Таблица 2

Показатели экономической эффективности

Т/р	Показатели	Эффект
1	Абсолютный коэффициент общей эффективности КПД, $K_{\text{абс}}$	1,75
2	Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	0,5
3	Экономическая эффективность в год на 1 машину, тыс сум. на 1 тонну пряжи, сум.	99869,4 488856

Таким образом, проделанная работа по улучшению конструкции рабочего органа крутильной машины считается эффективной работой, поскольку

экономическая эффективность была получена в результате повышения качества пряжи. Показатели экономической эффективности приведены в табл. 2.

Экономическая эффективность, полученная при повышении качества пряжи с применением новой насадки веретена машины двойного кручения, составляет 99869,4 тыс. сум на 1 машину или 488856 сум на 1 тонну пряжи.

ЗАКЛЮЧЕНИЯ

В результате исследований по диссертационной работе на тему **“Совершенствование технологии выработки пряжи двойного кручения”** сформулированы следующие выводы:

1. На основе сравнительного исследования различных видов веретен машин двойного кручения установлено, что снижения вибрации веретен можно добиться за счет уменьшения изменения натяжения пряжи.

2. На основе изменения неровноты продукта в результате воздействий пяти различных сил на пряжу на веретене машины двойного кручения была создана новая насадка для веретена двойного кручения.

3. Для улучшения свойств пряжи двойного кручения была усовершенствована конструкция веретена, где выпускная поверхность краев трубки выполнена сферической, а целесообразность использования упругих втулок для тушения импульсных ударов была доказана на практике.

4. Благодаря наличию в новой насадке веретена машины двойного кручения упругих элементов изменение натяжения пряжи мало, а равномерное распространение крутки по длине пряжи улучшает качество крученой пряжи.

5. При выработке крученой пряжи линейной плотности 29×2 текс на усовершенствованном веретене коэффициент прочности в зависимости от вида одиночной пряжи увеличился до $1,100 \div 1,122$ (у кольцевой пряжи) и до $1,071 \div 1,097$ (пневмомеханической пряже), а при выработке крученой пряжи линейной плотности 50×2 текс коэффициент прочности у кольцевой пряжи увеличился до $1,052 \div 1,079$, а у пневмомеханической до $1,09 \div 1,070$, что подтверждено экспериментально.

6. Изучено влияние числа кручений пряжи и частоты вращения крутильного диска на качественные показатели крученой пряжи при применении усовершенствованных веретен. Математические модели, построенные в виде уравнений регрессии, позволили определить степень влияния каждого фактора и спрогнозировать качество крученой пряжи.

7. Несмотря на то, что число круток пряжи было уменьшено на 50 кручений (10 %) при использовании усовершенствованного веретена, качество пряжи осталось неизменным, а производительность прядильной машины была увеличена.

8. В результате экспериментов, проведенных в производственных условиях, было установлено, что при применении усовершенствованного веретена коэффициент вариации по крутке в крученой пряже кольцевого способа прядения уменьшается на 32%, а в крученой пряже пневмомеханического способа прядения - на 25%, коэффициент вариации по

разрывной нагрузке крученой пряже кольцевого способа прядения уменьшается - на 15%, а в крученой пряже пневмомеханического способа прядения - на 10%.

9. Равновесность пряжи кольцевого способа с увеличением скорости уменьшилась на 5,7 % в контрольном варианте и на 11,1 % в опытном варианте. Равновесность пряжи пневмомеханического способа уменьшилась на 6,6 % в контрольном варианте и на 11,4 % в опытном варианте. То есть подтверждено, что и по этому показателю есть улучшение.

10. Экономическая эффективность, полученная при повышении качества пряжи с применением новой насадки веретена машины двойного кручения, составляет 99869,4 тыс. сум на 1 машину или 488856 сум на 1 тонну пряжи.

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

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

YULDASHEV ALISHER TURSUNBOEVICH

**IMPROVEMENT OF THE SAMPLING PROCESS OF ROTOR SPINNING
MACHINES**

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 B2021.3.PhD/T2405.

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 (<http://web.ttyesi.uz>) and the information and education portal "Ziyonet" (www.ziyonet.uz)

Scientific advisor:

Matismailov Saifulla

candidate of technical sciences, dosent

Official opponents:

Madumarov Ikhom

doctor of technical sciences, professor

Parpiev Khabibullo

candidate of technical sciences, dosent

Leading organization:

Uzbek reserch Institute of natural fibers

Defense of the dissertation will take place on "21" of October 2022 at 14⁰⁰ 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. Shokhzhakhon 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: ttlp_info@edu.uz

Doctoral dissertation could be reviewed at the Information-resource center of Tashkent institute of textile and light industry (registered by №147). Address:100100, Tashkent, st. Shokhzhakhon 5, Tel.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Abstract of dissertation sent out on "4" of october 2022.
(Mailing report №147 dated "4" of october 2022).



Kh. Kamlova

Member of the Scientific council on awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

A. Mamatov

Secretary of Scientific council on award scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

N. Khankhadjaeva

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 to substantiate the improvement of product quality by improving the design of the nozzle, which ensures the uniform tension of the yarn in the spindle of the double twisting machine.

The objects of research is a double twist machine, a nozzle with an elastic element, a spindle, twisted yarn.

The scientific novelty of the study includes the following aspects:

the external factors affecting the yarn tension in different areas of the double twist machine were studied, the increase in product unevenness under the action of five different forces on the yarn was established, to eliminate which a new spindle attachment of the double twist machine with an elastic element was created, for the design of which a patent was received;

the movement of the ball during torsion of the yarn was theoretically investigated and the state of equilibrium of the forces acting on the ball was determined, i.e. state of uniform distribution of twists;

the equilibrium position of the ball was investigated, the regularities of the dependence of the deformation of elastic elements on the angle of wrapping at the exit of the yarn and the stiffness of the elastic element were determined.

Implementation of the research results. Based on the obtained scientific results on the study of the degree of influence of the new spindle attachment of the double twisting machine on the quality of the twisted yarn:

a new spindle nozzle of a double twist machine has been introduced at enterprises that are part of the Association "Uzbektekstilprom", in particular at the IP LLC "OSBORN TEXTILE" and the JV LLC "UZTEX GROUP" (Reference of the Association "Uztekstilprom" No 03/25-1877 dated June 13, 2022). As a result, due to the invariance of the propagation distance of the twists of the twisted yarn in the new spindle head of the double twisting machine, a reduction in the number of twists by 10% and an improvement in the balance properties of the yarn.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and applications. The volume of the dissertation is 114 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I-бўлим (I-раздел; I-part)

1. Юлдашев А.Т., Матисмаилов С.Л., Гафуров К.Г., Плеханов А.Ф., Першукова С.А., Кузякова С.В. Исследование крученой пряжи при изготовлении стренг разными способами прядения // Известия высших учебных заведений. № 3 (393) технология текстильной промышленности 2021. 81-84 с. https://ttp.ivgpu.com/wp-content/uploads/2021/07/393_17.pdf (05.00.00; №36)
2. Yuldashev A.T., Matismailov S.L., Korabayev Sh.A., Aripova Sh.R., Matmuratova K.R. Investigation of Influence of a New Twist Intensifier on the Properties of the Twisted Yarn // Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol.12 No. 5 (2021), 1943-1949 p.p. <https://doi.org/10.17762/turcomat.v12i5.2275>. (Impact factor 0,218)
3. Yuldashev A.T., G`afurov K., Matismailov S.L., Matmuratova Q.R. The property of twisted yarn obtained from single yarn of various spinning methods // IJARSET. India. Vol. 7, Issue 2, Fevral, 2020. 12947-12950 p.p. (05.00.00; №8)
4. Yuldashev A.T., Matismailov S.L., Korabayev Sh.A., Axmedov K.I. Improving and investigating spindle of tfo. // Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology. Volume 7, Issue 1, 2022. –p. 4-11. (05.00.00; №33)
5. Yuldashev A.T., Mardonov B.M., Matismailov S.L., Korabayev Sh.A. Theoretical study of the new spindle fitting of the double twisting machine // Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology. Volume 7, Issue 2, 2022. –p.3-7. (05.00.00; №33)

II-бўлим (II-раздел; II-part)

1. Юлдашев А.Т., Матисмаилов С.Л. Янги бурам тақсимловчи мосламани пишитилган ип хусусиятларига таъсирини тадқиқ этиш. // “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” Республика илмий-амалий анжумани. I-қисм. Тошкент. 2021. 325-327 б.
2. Юлдашев А.Т., Матисмаилов С.Л. Янги конструкцияли мосламани пишитилган ип сифат кўрсаткичига таъсирини тадқиқ этиш. // Қорақалпоғистон республикасида ишлаб чиқариш саноат соҳалари ривожининг долзарб муаммолари. Республика илмий-амалий анжумани. Нукус.2021. 54-55 б.
3. Юлдашев А.Т., Матисмаилов С.Л. Янги бурам тақсимловчи мосламани пишитилган ип хусусиятларига таъсирини таққослаш. // Қорақалпоғистон республикасида ишлаб чиқариш саноат соҳалари ривожининг долзарб муаммолари. Республика илмий-амалий анжумани. Нукус. 2021. 58-59б.

4. Юлдашев А.Т., Матисмаилов С.Л., Ражапов О.О. Исследование влияния крутки на показатели качества крученой пряжи, выработанной на машинах двойного кручения // «Тенденции развития текстильной промышленности: проблемы и пути решения», Ҳалқаро илмий-амалий конференция. Термиз-2021. –с.580-585.

5. Yuldashev A.T, Matismailov S.L, Maxkamova Sh.F., Pishitilgan ip xossa ko`rsatkichlarini tadqiq qilish, // “Academic research in modern science” International scientific-online conference, USA, (2022). 1(9), -p.72-77.

6. Юлдашев А.Т., Матисмаилов С.Л., Ахмедов К.И. Қўш бурам пишитиш машинаси янги конструкцияли урчуқ мосламасини пишитилган ип сифат кўрсаткичларига таъсири тадқиқоти. // “Чарм-пойабзал ва мўйначилик соҳаларини инновацион ривожлантиришда олий таълим муассасаларининг тутган ўрни: муаммо, таҳлил, ечимлар” Ҳалқаро илмий-амалий конференция. Тошкент-2021. 354-359 б.

7. Юлдашев А.Т., Матисмаилов С.Л. Органик пахта ипини атроф мухитга таъсирини таҳлили. // “Ҳаёт фаолияти хавсизлигини таъминлашда инсон омилининг ўрни” Республика илмий-амалий анжумани. Тошкент. 2021. 113-115 б.

8. Юлдашев А.Т., Матисмаилов С.Л. Қўш бурам пишитилган ипнинг тенгваззлилик хоссасини ўрганиш. // “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” Республика илмий-амалий анжумани. Тошкент. 2022. 370-372б.

