

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

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ПАРПИЕВ ДОНИЁР ХАБИБУЛЛАЕВИЧ

**ИПНИ ПИШИТИШГА ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ
ПИШИТИЛГАН ИП СИФАТ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИ**

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

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

Наманган – 2021

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

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

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

Парпиев Дониёр Хабибуллаевич

Ипни пиштишга тайёрлаш технологиясининг пишитилган ип сифат
кўрсаткичларига таъсири..... 3

Парпиев Дониер Хабибуллаевич

Влияние технологии подготовки к кручению на качественные свойства
крученой пряжи..... 23

Parpiyev Doniyor

Influence of preparation technology for twisting for quality characteristics of
yarn..... 45

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works..... 49

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

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ПАРПИЕВ ДОНИЁР ХАБИБУЛЛАЕВИЧ

**ИПНИ ПИШИТИШГА ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ
ПИШИТИЛГАН ИП СИФАТ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИ**

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

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

Наманган – 2021

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.3.PhD/Т1345 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Наманган муҳандислик-технология институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифаси (www.nammti.uz) ва «ZiyoNet» Ахборот таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Мелибоев Умаржон Хайдарович
техника фанлари номзоди, доцент

Расмий оппонентлар:

Холиқов Қурбанали Мадаминович
техника фанлари доктори, профессор

Матисмаилов Сайпила Лолашбаевич

техника фанлари номзоди, доцент.

Етакчи ташкилот:

Андижон машинасозлик институти

Диссертация ҳимояси Наманган муҳандислик-технология институти ҳузуридаги PhD.03/30.12.2019.Т.66.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил «__» _____ соат ____ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 160115, Наманган ш., Косонсой-7, тел.: (+99869)228-76-68, 225-10-07, факс: (+99869) 228-76-75, e-mail: niei_nfo@edi.uz, Наманган муҳандислик-технология институти маъмурий биноси, 1-қават, кичик мажлислар зали).

Диссертация билан Наманган муҳандислик-технология институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (__ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 160115, Наманган ш., Косонсой-7 уй, тел.: (+99869) 228-76-68. факс: (+99869) 228 76-68.

Диссертация автореферати 2021 йил «__» _____ куни тарқатилди.
(2021 йил «__» _____ даги № ____ рақамли реестр баённомаси).

Р. М.Муродов

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

Х.Т.Бобожанов

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

К.М.Холиқов

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 сифатли пишитилган ип ишлаб чиқариш орқали тўқимачилик маҳсулотининг рақобатбардошлигини ошириш, тўқимачилик хомашёсини ишлаб чиқариш технологияларини ривожлантириш ҳисобига маҳсулот истеъмол хусусиятларини янада яхшилаш ҳамда сифатли тўқима маҳсулотларини олишда энергия-ресурстежамкор технология ва техника воситаларини қўллаш етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда. Дунё миқёсида тўқимачилик ва енгил саноат соҳасида ишлаб чиқариладиган маҳсулот сифатини яхшилаш ва таннархини камайтириш мақсадида ипларни йигириш жараёнида маҳсулот сифатига салбий таъсир кўрсатувчи омилларни бартараф қилиш усуллари ва воситаларини амалиётга жорий этишни тақозо этади. Шу жиҳатдан ипни пишитишга тайёрлаш ва сифатли пишитилган ип олиш харажатларини камайтирувчи, ресурстежамкор, автоматлашган технологиялардан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда йигирилган ипларни пишитишнинг такомиллашган технологиялари ва уларни амалга оширадиган қурилмаларни ишлаб чиқиш, мавжуд технологияларнинг илмий асосларини ривожлантириш, ишлаб чиқариш жараёнига ижобий таъсир этадиган омилларни аниқлаш, машина ва ускуналар технологик имкониятларини чуқур тадқиқ этган ҳолда технологик параметрларни асослашга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, йигирилган ипларнинг сифат кўрсаткичларини тубдан ўзгартириш, рақобатбардош кўрсаткичларга эга бўлган ип ишлаб чиқариш, ипларни пишитиш кўрсаткичларини яхшилаш ҳамда тўқима матосини сифатини ошириш бўйича мақсадли илмий изланишларни амалга оширишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамызда тўқимачилик материалларини ишлаб чиқаришда ипларни пишитиш ва мато тўқиш жараёнларини мукамаллаштириш, маҳсулот турини кўпайтириш, сифатини яхшилаш имконини берадиган илғор техника ва технологияларни ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. 2017–2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, ...иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш...»¹ бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларини амалга оширишда, жумладан, маҳаллий хомашёлардан фойдаланиб рақобатбардош ва сифатли тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришни кенгайтириш, пишитилган иплар тайёрлаш замонавий техника, технологияларини ривожлантириш ва улардан тўқима матосини олиш усуллари такомиллаштириш, кластер модели асосида тўқимачилик маҳсулотларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 5 майдаги ПФ-5989-

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги Фармони. <https://lex.uz/docs/3107036>

сон «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини қўллаб-қувватлашга доир кечиктириб бўлмайдиган чора-тадбирлар тўғрисида»ги Фармони ва 2019 йил 12 февралдаги ПҚ-4186-сон «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини ислох қилишни янада чуқурлаштириш ва унинг экспорт салоҳиятини кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида», 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 техника-технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Пишитилган ипларни ишлаб чиқариш ва уларнинг сифат кўрсаткичларини тадқиқ этиш ҳамда янги ассортиментдаги ип маҳсулотларини тайёрлаш билан ҳорижда Я.Бернулли (Швейцария), Л.Эйлер (Швейцария), Ш.Кулон (Франция), Ж.Лагранж (Франция), Сен-Венан (Франция), Г.Кирхгоф (Германия), А.Клебш (Германия), И.И.Мигушов (Россия), Е.Д.Ефремов (Россия), В.С.Живов (Беларусия)лар шуғулланишган.

Республикамизда пишитилган ипларни олиш технологияси ва шу жумладан ип йиғириш техника технологиясини ва машиналарнинг параметрларини асослаш бўйича тадқиқотлар М.М.Мухамедов, Х.А.Алимова, М.З.Абдукаримова, Т.М.Мавлянов, К. Джуманиязов, Р.З.Бурнашев, Ю.Эргашев, М.М. Шукуров, Р.А. Мусаханов, Н.К., А.Пирматов, М.Холияров, Х.Х.Ибрагимов, Х.Т.Бобожонов, З.Э.Эркинов, Ш.Р.Файзуллаев, С.Л.Матисмоилов ва бошқалар томонидан бажарилган.

Соҳага оид тадқиқотлар тахлили шуни кўрсатадики, тўқимачилик иплари ассортиментини кенгайтириш, икки ва ундан ортиқ бўлган якка ипларни қайта ўраш машиналарида бир хил тарангликда кўшиш, нуқсонларни ҳосил бўлиш сабаблари билан боғлиқ бўлган комплекс илмий тадқиқотлар ҳозирги кунда амалий ёки назарий жиҳатдан етарли даражада олиб борилмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Наманган муҳандислик-технология институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг № ИТД-3-66 «Кўп таркибли пишитилган иплар тайёрлаш технологиясини яратиш» (2012-2014) ва № ЁАЗ-ФҚ-0-24231 «Янги ассортиментдаги мураккаб структурали пишитилган иплардан вафелли ва момиқ сочиқ тўқима матосини олиш» (2014-2015) мавзусидаги амалий лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади ипни пишитишга тайёрлаш технологиясини такомиллаштириш асосида пишитилган ип сифатини яхшилашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

ипни пишитишга тайёрлаш технологиясини такомиллаштиришга қаратилган ишланмаларни тадқиқ қилиш асосида ип таранглигини мақбуллаштириш масаласини ҳал этиш;

олиб борилган назарий ва амалий тадқиқотлар натижалари таҳлили асосида бир хил тарангликда якка ипларни қўшиб ўраш қурилмасини яратиш;

яратилган тарангловчи мосламанинг конструктив ва технологик параметрлари мақбул қийматларини аниқлаш;

қўшиб ўраш машинасида якка иплар таранглигини назарий ва амалий жиҳатдан асослаш;

таклиф этилаётган тарангловчи мосламани қўллаб ишлаб чиқарилган пишитилган ипларнинг физик-механик хоссаларини тадқиқ этиш;

пишитилган ипга берилган бурамлар сони билан уларнинг бикрлигини хосса кўрсаткичларига таъсирини аниқлаш;

янги конструкциядаги тарангловчи қурилмани турли ассортиментдаги пишитилган ипларни ишлаб чиқариш ва унинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини баҳолаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида пахта толали якка иплар, пишитилган иплар, қўшиб ўраш ва пишитиш машинаси олинган.

Тадқиқотнинг предмети якка ип, якка ипларни қўшиб ўраш, пишитилган ип тайёрлаш техника ва технологиясидан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари тадқиқотларда тўқимачилик материалларини синаш, назарий механиканинг ип таранглигига таъсир этувчи кучларни таҳлил қилиш, тажриба натижаларини қайта ишлаш ҳамда якка ва пишитилган иплар сифатини баҳолашда ипларнинг мустаҳкамлиги ва нотекислигини баҳолаш усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

сифатли пишитилган ип олиш учун қўшиб ўраш жараёнида ипларнинг бир хил таранглигини назорат қилувчи қурилма ишлаб чиқилган;

пишитилган ип сифатини оширишда самарали таъсир кўрсатувчи юқори пишиқлик ва паст нотекислик кўрсаткичини таъминлаб берувчи параметрлар асосланган;

қўшиб ўраш жараёнида ўрамдан чуваб олинаётган якка иплар ҳаракатининг ўзгарувчанлиги ва ипнинг стационар иш режимидаги таранглигини ўзгариб туришини ҳисобга олган ҳолда ўралаётган ипнинг таранглигини аниқлаш усули ишлаб чиқилган;

пишитилган ипга берилган бурамлар сони билан унинг бикрлик кўрсаткичлари орасидаги боғлиқлигига асосланган ҳолда пишитилган ипнинг рационал бурамлар сонига мос келадиган бикрлик кўрсаткичи аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

қўшиб ўраш жараёнида ипларнинг нотекислигини камайтириш, ишқаланишга чидамлигини ошириш, пишиқлиги ва эгилувчанлигини яхшилаш мақсадида бир хил тарангликда ип олиш учун тарангликни назорат қилувчи қурилмаси ишлаб чиқаришга тавсия этилган;

махрли маҳсулотлар ишлаб чиқаришда қўшиб ўраш жараёни жуда муҳим эканлигини эътиборга олиб пишитилган ип таркибидаги якка ипларни узунлик бўйича фарқининг ип сифатига таъсири тадқиқ этилган;

талаб этилган сифат натижасига эришиш учун қўшиш жараёнида ипларни таранглигига эътибор қаратиш муҳим ва тарангловчи қурилмаларда ип таранглигини бир хилда ушлаб туриш учун 8,5 гр дан 14,3 гр оралиғида бўлган юк остида тарангликни таъминлаш кераклиги аниқланган;

тарангликнинг оптимал қийматини аниқлаш машинани тегишли чизикли зичликдаги якка иплар учун шайлаш параметрларини топишда ушбу боғлиқлик асос қилиб олинса мақсадга мувофиқ бўлишлиги аниқланган;

тадқиқотлардан келиб чиқиб тукли танда учун $T_{ип}=25 \times 2$ текс чизикли зичликдаги ипларнинг бурамлар сонини 285 бурам/метр, ҳамда замин танда учун $T_{ип}=29,4 \times 2$ текс чизикли зичликдаги ипларнинг бурамлар сонини 496 бурам/метр олиш мақсадга мувофиқ деб топилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги. Натижаларнинг ишончилиги тадқиқ қилинган муаммо ушбу соҳадаги маълум назарий, экспериментал тадқиқотларнинг натижаларига мослигини, изланишлар замонавий услуб ва воситалардан фойдаланган ҳолда асосли танланганлиги, ўтказилган апробациялар ва ишлаб чиқаришга жорий этилган натижаларнинг ижобийлиги, уларнинг ўрганилган фан соҳасидаги маълумотлар билан қиёсий таҳлил қилиб асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти якка ипларни қўшиб ўраш ва қўшилган ип таранглигини назорат қилувчи қурилма яратилганлиги, унинг эксплуатацион кўрсаткичларини математик моделлар ёрдамида мақбуллаштирилганлиги, якка иплар таранглигини назорат қилувчи янги қурилмасида тарангликни таъминлаш орқали пишитилган ипда бурамлар бир текис тақсимланишига эришилгани билан изоҳланади.

Тадқиқотнинг амалий аҳамияти якка ипларни таранглигини назорат қилиш орқали қурилмада таранглик кучини бир хил таъминлаш орқали бурамларни бир текис тақсимланиши ва ҳалқали (махр) ўрилишнинг тукли ва замин тандаси учун пишитилган ипга кам бурам бериб мақбуллаштириш орқали махрли сочиқ тўқилишига эришилгани билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Тўқимачилик ипини пишитишга тайёрлаш технологиясини пишитилган ип сифат кўрсаткичларига таъсирини тадқиқот қилиш бўйича олинган натижалар асосида:

ипларни таранглигини назорат қилувчи қурилма Наманган шаҳридаги «Art soft Cluster Holding» МЧЖда жорий этилган («O'zto'qimachilik sanoat» уюшмасининг 2020 йил 20 ноябрдаги № 04/18-2735 сонли маълумотномаси). Натижада пишитилган ип ассортиментининг сифат кўрсаткичини 10-12 % га яхшиланишига, бир босқичда кўп қаватли иплар ишлаб чиқариш орқали технологик жараёнларни 1,5 баробар, чиқинди чиқишини 4,5% камайишига эришилган;

тарангликни назорат қилувчи қурилма Косонсой туманидаги «Komil Yashin» МЧЖ да жорий этилган («O'zto'qimachilik sanoat» уюшмасининг 2020

йил 20 ноябрдаги №04/18-2735 сонли маълумотномаси). Натижада, пишитилган ип ишлаб чиқариш машиналари ва пишитилган иплардан олинган маҳсулотларни маҳаллий корхоналарда ишлаб чиқариладиган маҳсулотлар турини кўпайтириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 2 та халқаро ва 3 та республика миқёсидаги илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 11 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола, жумладан, 4 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 бетни ташкил этган.

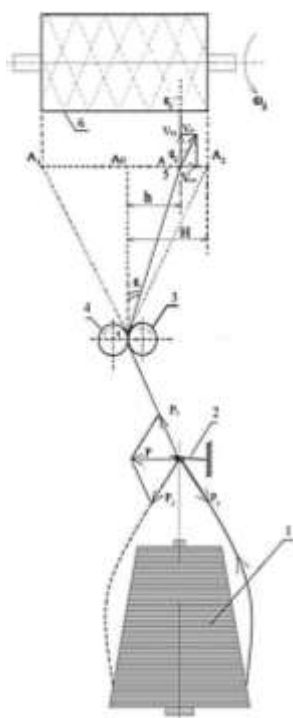
ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

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

Диссертациянинг **“Пишитишга тайёрлаш техника ва технологияси ривожланишининг асосий жиҳатлари”** деб номланган биринчи бобида асосан тўқимачилик технологиясига оид журналлар, мақолалар, илмий тўпламлар, монографиялар, диссертациялар, илмий ва ўқув адабиётларидан фойдаланилди. Диссертация мавзусига алоқадор илмий тадқиқот ишлари таҳлил этилди. Шунингдек, соҳага оид интернет маълумотлари ҳам ўрганилди.

Маҳрли тукли маҳсулотлар ишлаб чиқаришда пишитилган ипларнинг бурам миқдори ипдаги қалин, ингичка ва ўта ингичка жойлари муҳим хосса кўрсаткичларини характерловчи омил бўлганлиги сабабли пишитиш, тандалаш ва тўқиш жараёнларида жуда катта қийинчиликларга олиб келади. Ушбу нуқсонларни бартараф этишнинг ягона ва энг мақбули бу кўшиш жараёнидир.

Ипларни пишитишдан асосий мақсад, ип маҳсулотларининг белгиланган хоссаларига эгалигини, жилодор ташқи кўринишини ва маълум барқарор тузилишига эга бўлишни таъминлашдир. Ипларни пишитишнинг моҳияти, бир неча ипларни кўшиб барқарор тузилишга ва хоссаларга эга бўлган ип яратишдир.



1-ўрамадан чуваланаётган,
2-ипўткич, 3-4 ип
тарангловчи мослама
(маятникли), 5-ип
йўналтиргич, 6- цилиндрик
бобина.

**1-расм. Қўшиб ўраш
машинасида ипларга
таъсир этувчи кучлар.**

Сўнгги йилларда бутунлай янги усулга асосланган пишитиш машиналарининг турли конструкциялари яратилди. Машинанинг афзаллиги уларда бир марта айланганда ипга иккита бурам берувчи урчукнинг қўлланилишидадир. Бир нечта фирмалар шундай машиналарнинг турли русумларини яратдилар: буларга Savio, Fadis (Италия), Dong Xing, Rifa RF231C (Хитой), Швецария SSM (Scharer Schweiter Mettler AG (SSM) компаниясини TW2-D DIGICJNE preciflex™ маркали), Milhan makine KTLM1 (Туркия) кирадилар.

Ҳозирги пайтда тўқимачилик машиналарини яратиш ва такомиллаштиришнинг асосий йўналишларидан бири, технологик жиҳозлар параметрларини оптималлаштириш ёрдамида уларнинг сифат кўрсаткичлари билан бир қаторда унумдорлигини оширишдир. Лекин бу вазифаларни амалга оширишда олинаётган ипда юз берадиган сифат кўрсаткичларидаги ўзгаришларни чуқур таҳлил қилиш, унинг механик хоссаларини билиш зарур бўлади.

Диссертациянинг **“Қўшиб ўраш жараёнида жуфтланган иплар таранглик кучини назарий тадқиқи”** деб номланган иккинчи бобида пишитилган ип ишлаб чиқаришда қўшиб ўраш жараёнининг моҳияти адабиётлар таҳлилида мукамал кўриб чиқилиб, бу жараён натижасида пишитилган ипни ташкил этувчи якка ипларни таранглиги, чизиқли зичлиги, пишиқлиги бўйича тенглаштиришга ва улар

сиртини тозаллигига эришиш кўрсатилган эди.

Бошқа омилларга қараганда ипни пишитишга тайёрлаш жараёнида якка ва жуфтланган ипларнинг таранглигининг мақбул қийматини таъминлаш ва унинг дисперсиясини минималлигига эришиш асосий вазифа ҳисобланади.

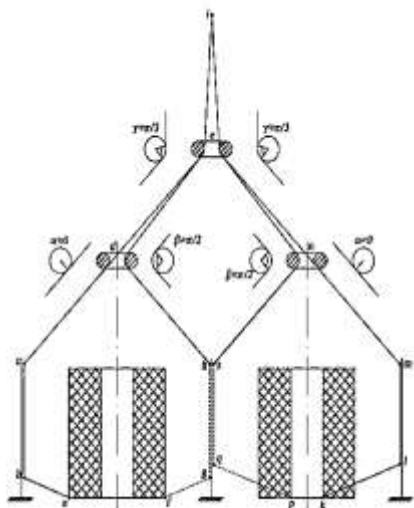
Назарий тадқиқотлар кўрсатишича ип таранглигини тўғри аниқланиши пишитилган ип сифатига бевосита катта таъсир кўрсатиши билан бирга, технологик жиҳознинг иш унумдорлигини белгиловчи кўрсаткичга айланиши мумкин. Ипларни қўшиб ўраш жараёнида машинанинг пастки қисмига ўрнатилган бобиналардан чуваланаётган ип тарангловчи мослама орқали тортиб олинаётган икки ёки ундан кўпроқ якка ипларни қўшилган ҳолатда ип йўналтиргичнинг горизонтал-қайтар ҳаракати натижасида қоғоз патронларга ўралиб цилиндрик бобина ҳосил қилинади (1-расм). Ишнинг ушбу бобида қўшиб ўраш машинасининг юқорида кўрсатиб ўтилган, ип кинематикаси нуқтаи назаридан ўзига хос қисмларида ип таранглиги назарий таҳлили келтирилади.

Ўтган бобда келтирилганидек, якка ипларни пишитишга тайёрлаш жараёнининг асосий, яъни пишитилган ип сифат кўрсаткичларини шаклланиши юз берадиган босқич бу якка ипларни жуфтлаб қўйиш жараёни

ҳисобланади. Якка ипларни ёнма-ён жуфтлаб қўшишда асосий талаблардан бири жуфтланаётган ипларни таранглиги бўйича ($P_1=P_2=const$) бир хиллигига эришиш масаласидир.

Қўшиб ўраш машинасида жуфтланаётган иплар таранглигини назарий таҳлил қилиш мақсадида қуйида келтирилган ҳисоб схемасини тузамиз:

-ипдаги таранглик кучи марказдан қочма ва ишқаланиш кучлари ҳисобига ҳосил бўлади деб ҳисоблаймиз. Бунда ҳаракатланаётган ип шакли балонни бобина тўлалигида ва ип бобина марказий ўқидан чапда шайланганида $abcdei$, ўнгда шайланганида $fg hdei$ синиқ чизик билан алмаштирамиз (2-расм).



2-расм. Жуфтланаётган иплар таранглигини назарий таҳлил қилиш ҳисоб схемаси.

Иккинчи бобина тугашида мос равишда ип чапда шайланганида $pqsnei$ ўнгда шайланганида $kbmnei$ синиқ чизик билан алмаштирамиз. Синиқ чизикларни ҳар бир тўғри чизикли кесмасининг массаси m унинг геометрик марказида мужассамланган ва бу марказ билан бобина ўқининг орасидаги масофа R га тенг деб ҳисоблаймиз. Бунда ҳар бир кесмага амал қиладиган марказдан қочма куч

$$F_m = m\omega^2 R \quad (1)$$

ифода билан аниқланади. Ушбу марказдан қочма кучлар қўшилаётган ипнинг bc, gh, qs ва lm қисмини ип ажраткич юзасига босади ва натижада ип ҳаракатига қаршилик кўрсатувчи қуйидаги тенглама билан аниқланадиган ишқаланиш кучлари ҳосил бўлади.

$$F_u = \mu F_m \quad (2)$$

Бунда μ - ип билан ип оғирлигининг юзаси орасидаги ишқаланиш коэффициентини.

Юқорида келтирилган (1) ифодадаги синиқ чизикларнинг ҳар бир тўғри чизикли кесмасининг массаси m ни қуйидагича аниқланади:

$$Z\text{-тегишли кесма узунлиги, } T\text{-ипнинг чизикли зичлиги } m = Z/T; \quad (3)$$

$$\omega = v \cos \sigma / \pi d_j \quad (4)$$

v - ипнинг чувалиш тезлиги; d_j - бобинанинг жорий диаметри; σ - бабина ўрамларининг кесишув бурчаги.

Кесимлардаги қўшилаётган ипларнинг тарангликларини топамиз:

ab ва fg кесмаларда марказдан қочма кучлар амал қилади

$$F_{mab} \approx F_{mfg} \approx m_{ab} \omega^2 Rab \quad (5)$$

$$bc \text{ ва } gh \text{ кесмаларда ишқаланиш куч } F_{ubc} \approx F_{ufg} \approx \mu F_{mbc} \approx \mu F_{mfg} \quad (6)$$

Юқорида келтирилгани каби, ип амалий механикасида таҳлилларни соддалаштириш мақсадида ип фақат чўзилишга бардошли деб шартли равишда қабул қилганимиз учун бу кесмалардаги марказдан қочма ва ишқаланиш кучлари йиғиндиси таранглик кучини ташкил этади:

$$F_{ybc} = F_{mab} + F_{ubc} \quad (7)$$

$$cd \text{ va } hd \text{ кесмалар марказдан қочма куч } F_{mcd} \approx F_{mhd} \approx m_{cd} \omega^2 R_{cd} \quad (8)$$

$$\text{Таранглик кучи: } F_{ycd} = F_{mcd} + F_{mab} + F_{ubc} \quad (9)$$

de кесма учун кучлар қуйидагича аниқланади:

Ип бобина ўқидан чапда бўлганида ип d ҳалқанинг ички юзасига қамрамай тегиб ўтади ва ишқаланиш кучи вужудга келмайди.

$$\text{Таранглик кучи (чап томонда)} \quad F_{yde} = F_{mab} + F_{ubc} + F_{mcd} \quad (10)$$

Ип бобина ўқидан ўнгда бўлганида ип d ҳалқанинг ички юзасини $\beta \approx \pi/2$ бурчак остида қамраб ўтади, натижа de кесмада қўшимча ишқаланиш кучи вужудга келади ва у $F_{\text{эде}} = F_y h d e^{v\beta}$ тарзда аниқланади. Бу ерда v -ип билан d ҳалқа юзаси орасидаги ишқаланиш коэффициентини. Энди таранглик кучи (ўнг томонда)

$$F_{yde}^1 = F_{mfd} + F_{ugh} + F_{mhd} + F_{yhd} e^{v\beta} \quad (11)$$

de кесмадаги максимал ва минимал тарангликларининг нисбати

$$H_1 = \frac{F_{mfg} + F_{ugh} + F_{mhd} + F_{yhd} e^{v\beta}}{F_{mab} + F_{ubc} + F_{mcd}} = \frac{F_{yde}^1}{F_{yde}} \quad (12)$$

Иккинчи бобинадан чуваладиган ипнинг таранглиги шунга ўхшаш тарзда ўзгаради. Шундай қилиб чувалаётган ип баллони ҳар сафар чапда шайланганида de кесмада таранглик минимал, ўнгда шайланганида максимал бўлади.

$H_1 - de$ кесмада ип таранглигининг пулзация коэффициенти. $-ei$ кесма e ҳалқа диаметри кичик бўлгани учун марказдан қочма кучларни ҳисобга олмаслик мумкин. Un e ҳалқани $\gamma \approx \frac{\pi}{3}$ бурчак остида қамраб ўтади. Бунда ei кесмада қўшимча ишқаланиш кучи ҳосил бўлади ва у

$$F_{\text{эei}} = F_{yde} e^{v\gamma} \quad (13)$$

бу ерда γ -ип билан e ҳалқа юзаси орасидаги ишқаланиш коэффициентини.

ei кесмадаги таранглик кучи баллон бабина ўқиға нисбатан жойлашувига қараб аниқланади.

Баллон бобина ўқидан чапда ётганида таранглик қуйидагича аниқланади.

$$F_{yei} = F_{mab} + F_{ubc} + F_{msd} + F_{de} e^{v\beta} \quad (F_{de} = F_{mcd}) \quad (14)$$

Баллон бабина ўқиға нисбатан ўнгда бўлган вақтда ei кесмадаги таранглик қуйидагича топилади:

$$F_{yei}^1 = F_{mfg} + F_{ugh} + F_{mhd} + F_{yhd} e^{v\beta} + F_{de} e^{v\gamma} \quad (\text{юқори}) \quad (15)$$

Баллон бабина ўқиға нисбатан чапда бўлганида ei кесма таранглигининг топилиши.

$$F_{yei} = F_{mab} + F_{ubc} + F_{mcd} + F_{mcd} e^{v\gamma} \quad (\text{минимал}) \quad (16)$$

ei кесмадаги максимал ва минимал тарангликлар нисбати H_2 ;

$$H_2 = \frac{F_{yei}^1}{F_{yei}} = \frac{F_{mfg} + F_{ugh} + F_{mhd} + F_{yhd} e^{v\beta} + F_{de} e^{v\gamma}}{F_{mab} + F_{ubc} + F_{mcd} + F_{mcd} e^{v\gamma}} \quad (17)$$

$H_2 - ei$ кесмада ип таранглигининг пулсация коэффиценти.

Пулсация частотаси баллоннинг айланиш частотасига тенг бўлиб куйидагича аниқланади: $\omega = v \cos \sigma / \pi d_{ue}$ (18)

v – ипнинг чувалиш тезлиги м/с, d_{ue} – бабинанинг жорий диаметри м, σ – бабинада ип ўрамларининг кесишув бурчаги, рад.

Амалга оширилган ҳисоб-китоблар натижасида юқоридаги олинган формулалар ёрдамида, ўрта чизикли зичликдаги ипларни, қўшиб ўраш машинасининг стационар ишчи тезликларида ($v = 800$ м/с) ҳамда, бобинанинг минимал ва максимал ўраш диаметрларида, ташкил этувчи иплар таранглиги 55-65 сН атрофида эканлигини кўриш мумкин. Энг асосийси пулсация коэффицентининг 1,13-1,21 ораликда бўлиши, якка иплар таранглиги дисперсиясини етарли даражада кичик ва ип таранглиги ўртача қиймати билан ип пишиқлиги ўртасида талаб даражасидаги мустақамлик захираси мавжудлиги аниқланди.

Юқорида келтирилган (1-расм) ипга таъсир этувчи кучлар схемасидан тарангловчи мосламадан ўровчи мослама ип йўналтиргичигача ораликдаги ипнинг жорий узунлигини куйидагича аниқлаймиз: $AO = l_1 \sqrt{1 + tg^2 \alpha}$

бунда: l_1 - тарангловчи мосламадан ип йўналтиргичнинг ҳаракатланиш йўлигача бўлган масофа; α - тарангловчи мосламадан ўровчи мослама ип йўналтиргичигача ораликдаги ипнинг жорий қиялик бурчаги.

Ип тахлагич йўналтирувчи мосламаси 5 ва жуфтланган ипларни ўралаётган цилиндрик бобинага куйидаги кинематик шартлар қўйилади:

$$tg \alpha_\sigma = \frac{V_{\text{тах}}}{(\omega_\sigma r_\sigma)} \quad (19)$$

бу ерда; α_σ – ипни ғалтакка ўраш бурчаги; ω_σ - ғалтак (цилиндрик бобинани) айланиш бурчак тезлиги; r_σ - ўраманинг жорий радиуси; $V_{\text{тах}}$ - ипнинг горизонтал йўналишдаги тахлаш тезлиги.

Ипни ғалтакка (бобинага) ўралиш механизми ишлаш принципи. Машинанинг пастки қисмига ўрнатилган бобиналардан чуваланаётган ип тарангловчи мослама (маятникли) 3-4 орқали тортиб олинаётган икки ёки ундан кўпроқ якка ипларни қўшилган ҳолатда ип йўналтиргичнинг горизонтал-қайтар ҳаракати натижасида қоғоз патронларга ўралиб цилиндрик бобина ҳосил қилинади. Тадқиқотлар натижаларидан маълум бўлмоқдаки, вақт давомида ип йўналтиргичдан бобинанинг ўралиш юзасигача бўлган жорий масофани ўзгариб туриши, жуфтланган ипларни ғалтакка ўралиш бурчагининг ўзгариб туриши ва бунинг натижасида жуфтланган иплар таранглиги қийматини тебраниб туриши, якка иплар таранглигини таъминлаш учун ишлатиладиган тарангловчи мослама ишидаги тасодифий ёки тизимли ностационарликлар, қўшилаётган якка ипларнинг чизикли зичлиги тасодифий қонуният асосида ўзгариб туриши каби омиллар пишитилган ип сифатига бевосита катта таъсир

кўрсатади. Демак мазкур технологик жараён стационарлигини таъминлашда ва бунинг оқибатида пишитилган ип сифатини оширишда, махсус тарангловчи мосламадаги юкларни тўғри танланиши, якка ва жуфтланган ипларнинг таранглиги, ўраш тезлиги ва цилиндрик ўраманинг асосий ўлчамлари каби кўшиб-ўраш машинасининг асосий технологик параметрларини танлаш ва асослаш амалий жиҳатдан муҳим жараён ҳисобланади. Машинани созлашда аввало ипларни ғалтакка талаб этилган зичликда ўраш муҳим ҳисобланади. Ўраш зичлигини етарли бўлмаслиги ўрамнинг массасини камайиши билан пишитиш машинаси унумдорлигига таъсир кўрсатади

Чиқарувчи валик билан бобина-ғалтак ўртасидаги ип таранглигини ҳисоблашни назарий тадқиқ этиш орқали, 1-расмдан кўринганидек, якка ип ипўткич 2 да қўшилгандан сўнг, ип тарангловчи мослама (маятникли) 3-4 жуфтликлари орқали маълум ишқаланишда ўтказилиб, ип тахлагич 5 тирқишлари орқали ўраш механизми бобина 6 га узатилади. Ип тарангловчи мослама 3-4 ни тортишиш кучини, ипни валикдан олдин ва кейинги қисмидаги таранглик кучига нисбатан ўзгаришига қараб, ип ва валик орасида сирпаниш рўй бериши мумкин. Бу ўз навбатида ипни ғалтакка нотекис тезлик билан ўралишига олиб келади. Бу ҳолатнинг олдини олиш учун сиқувчи компенсатор валик ўрнатилган. *OA* – участкада (1-расм) ип бўйлама ҳаракат қилади. Бу ораликда ипда узилиш рўй бермайди. Чунки тўлқинли ҳаракатни кинематик эффекти ип бўйлаб чўзилиш деформацияси натижасида абсолют бикр ип эффектини ҳосил қилади. Бу ҳолат ипни илгариланма ҳаракат тезлиги, товушни ип бўйлаб тарқалиш тезлигига тенг бўлганида содир бўлади. Ипни бўйлама хусусий тебраниши частотаси катта қийматга эришади, ҳамда ташқи муҳит таъсир частотасидан ҳам катта бўлади. Шу сабабли ипнинг бўйлама деформациясини аниқлаш квазистатик масала кўринишини олади.

Бу ҳолда тадқиқ этилаётган ораликдаги ипда ҳосил бўлувчи таранглик кучи қуйидаги формула билан аниқланади.

$$P(t) = P_0(t) + Tx \frac{\partial v_0}{\partial t} - \frac{1}{2} \cdot T \cdot \omega_e^2(t) x^2 - \int_0^x F_1(x_1 t) dt \quad (20)$$

бу ерда: $P(t)$ -ипда ҳосил бўлувчи таранглик кучи; $P_0(t)$ - *O* нуктадаги (1-расм) ипда ҳосил бўлувчи бўйлама таранглик кучи; иккинчи ва учинчи ҳадлар эса бўйлама, айланма ҳаракат натижасида ип масса ҳисобига ҳосил бўлувчи инерция кучлари; $F_1(x_1 t)$ - ташқи куч омилларидан ҳосил бўлувчи куч. Агар масалани бирмунча соддалаштириш мақсадида ташқи таъсир кучларини эътиборга олмасак $F_1(x_1 t) = 0$ бўлади.

Юқорида келтирилган тарангликнинг умумий формуласи (20) дан $P_0 = P_0(t)$ куч *OA*- участкада ипда ҳосил бўлувчи ип таранглик кучи бўлиб, мазкур таранглик кучи шу участкадаги ипнинг нисбий узайиш деформацияси билан аниқланади.

OA-участкадаги ип узунлигини ℓ ва *OA*– участкага кириб келаётган ипнинг нисбий деформациясини- ε_1 , *OA*-оралиқдаги ипни нисбий деформациясини эса ε ва уларга мос тезликларни v_1 ва v_2 деб белгилаймиз.

Ушбу ҳолда OA участкадаги ипни нисбий бўйлама деформациясини куйидаги формула билан аниқлаймиз;

$$\varepsilon = -1 + \frac{V}{V_1} \cdot (1 + \varepsilon_1)[1 + \beta^2 \Phi^2(t)];$$

бунда
$$\varepsilon_1 = \frac{P_4}{A_1}; \quad (21)$$

минимал бўйлама деформация:
$$\varepsilon_{\min} = -1 + \frac{V}{V_1} (1 + \varepsilon_1)$$

нисбий орттирма деформацияси:
$$\Delta\varepsilon = \frac{1}{2} \left(\frac{H}{\ell_1} \right)^2 \left(\frac{V}{V_1} \right) (1 + \varepsilon_1)$$
 бўлади.

Демак, бўйлама нисбий деформация куйидаги ифодага тенг бўлади;

$$\varepsilon = \varepsilon_{\min} + \Delta\varepsilon \Phi^2(t); \quad (22)$$

бунда H -ип тахлагични ип ўтказувчи кўзчасининг силжиш амплитудаси; $\Phi(t)$ A -звенонинг, яъни ип тахлагич ип ўтказувчи кўзчасининг тебраниш функцияси.

Бу ҳолда ипда ҳосил бўлувчи таранглик кучи куйидаги тенгламалар билан аниқланади:

$$P_0(t) = A_1[\varepsilon_{\min} + \Delta\varepsilon \Phi^2(t)]$$

$$P(t) = P_0(t) - \frac{1}{2} T \cdot \omega_e^2 x^2 \quad (23)$$

Иккинчи тенгламадаги иккинчи ҳадни эътиборга олмасак ҳам бўлади, чунки OA -участкадаги ип ҳаракатида баллон ҳосил бўлмайди. Демак

$$P(t) = P_0(t) = A_1[\varepsilon_{\min} + \Delta\varepsilon \Phi^2(t)]; \quad (24)$$

Олинган модел ёрдамида амалга оширилган назарий ҳисоб-китобларни экспериментал тадқиқотлар натижаси билан таққослаш самарали бўлишини инобатга олиб $T_{ип} = 25$ текс чизиқли зичликдаги пахта ипи учун таранглик кучини ҳисобланган.

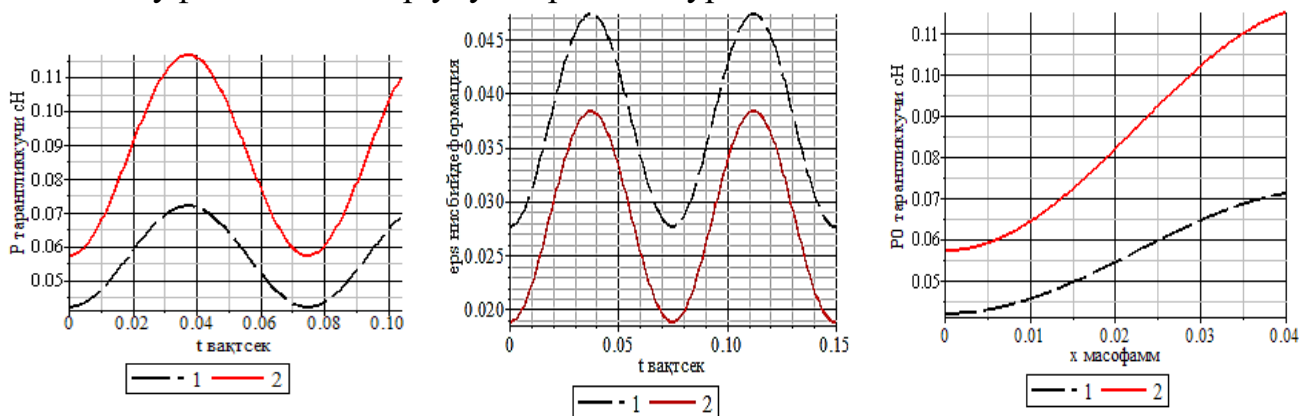
Куйида келтирилган 3-5- расмлардаги графиклардан ипларни цилиндрик формали бобинага ўраш жараёнида ипларнинг таранглик кучи ва нисбий бўйлама деформациялари гармоник ҳаракат қонунияти бўйича ўзгариши аниқланди. Бу вақт давомида ипнинг таранглик кучининг максимал ва минимал қийматлари мос равишда: якка ип учун $t = 0,037$ секундда $P_{\max} = 0,07196 \text{ cH}$ $t = 0,0$ секундда эса $P_{\min} = 0,04207 \text{ cH}$ тенг экани маълум бўлди. Машинада жуфтланган иплар учун эса $t = 0,037$ секундда $P_{\max} = 0,11654 \text{ cH}$ $t = 0,0$ секундда эса $P_{\min} = 0,05726 \text{ cH}$ тенг эканлиги аниқланди.

Якка ва қўшилган ипларнинг минимал ва максимал қийматларини эътиборга, олиб тарангликка таъсир этувчи асосий технологик ёки конструктив параметрларни оптимал қийматларини танлаш имконияти бўлади.

Пишитилган ипларнинг сифат кўрсаткичларини шаклланишида уларнинг механик хоссаларини аҳамияти жуда юқори ҳисобланади. Ушбу ҳолатни

инобатга олиб назарий жиҳатдан якка ва жуфтланган ипларда ўраш босқичида ҳосил бўлувчи бўйлама нисбий деформацияни вақт бўйича ўзгариш қонунлари тадқиқ этилди.

Ҳосил қилинган моделлар ёрдамида ўрнатилган боғлиқлик графиклари, якка ва жуфтланган иплар учун 3-расмда кўрсатилган.



1-якка ип учун, 2-жуфтланган иплар учун.

3-расм. Ипга таъсир этувчи бўйлама таранглик кучини вақт бўйича ўзгариши.

4-Расм. Ипда ҳосил бўлувчи бўйлама нисбий деформацияни вақт бўйича ўзгариши қонуни.

5-расм. Ип қўндаланг кесимида ҳосил бўлувчи бўйлама таранглик кучини бобинанинг ўқи бўйлаб ўзгариши.

Амалиётда аксарият ҳолатларда пишитилган ипларнинг сифатини таъминлаш ва жиҳоз иш унумдорлигини мақбул қийматларда бўлишига эришишда кўшиб ўраш машинасида ҳосил қилинаётган цилиндрик калаванинг геометрик ўлчамлари ҳам муҳим бошқариладиган параметр ҳисобланади. Шу билан бирга ўрама геометрик ўлчамларини асослашда якка ҳамда жуфтланган ипларни таранглик ва нисбий деформация қийматларини ҳам эътиборга олиш зарур. Шу боис ўраманинг эни бўйича ипларни таранглик ва нисбий деформация қийматларини ўзгариши ўрганилди. Юқоридаги 4-расмдаги график таҳлилидан кўринадикки, иптаҳлагични бобина сирти бўйлаб ҳаракати давомида таранглик ва нисбий деформация қиймати гармоник қонуният асосида ўзгариб турар экан. Иптаҳлагичнинг максимал амплитудасида таранглик ва деформация максимал қийматга эришса, ўраш бурчаги α_0 минималлашиб иптаҳлагич марказга яқинлашиб бориши билан улар миқдори юқорида таъкидланган қонуният асосида камайиб боради.

Диссертациянинг «Ипни пишитишга тайёрлаш технологиясини такомиллаштириш бўйича тадқиқотлар» деб номланган учинчи бобида Наманган шаҳридаги «Art Soft Holding» МЧЖ корхонасида ўрнатилга SSM TW2-D кўшиб ўраш машинасида ва Saurer CompactTwisting пишитиш машиналарида тайёрланган пишитилган ипларда тадқиқот ишлари олиб борилди. Тажрибалар давомида иккита ассортиментда, яъни тукли танда учун чизиқли зичлиги $T_{ип}=25 \times 2$ текс ва замин танда учун $T_{ип}=29,4 \times 2$ текс пишитилган иплар олиниб, якка ипларни узунлиги бўйича тафовутини аниқлаш, ипни пишитишга тайёрлашда ип таранглигини назорат қилувчи янги қурилмани тадқиқи, кўшиб ўраш жараёнида жуфтланган иплар таранглиги

амалий тадқиқи ва пишитилган ипларнинг бикрлигини аниқлаш бўйича амалий тадқиқот ишлари ўтказилди.

Ип қўшиб ўраш жараёнининг зарурлиги шундаки, кейинги жараёнда ипларни пишитиш машинасида бурам берилганда, қўшилаётган ипларни таранглиги бир хил бўлиши керак.

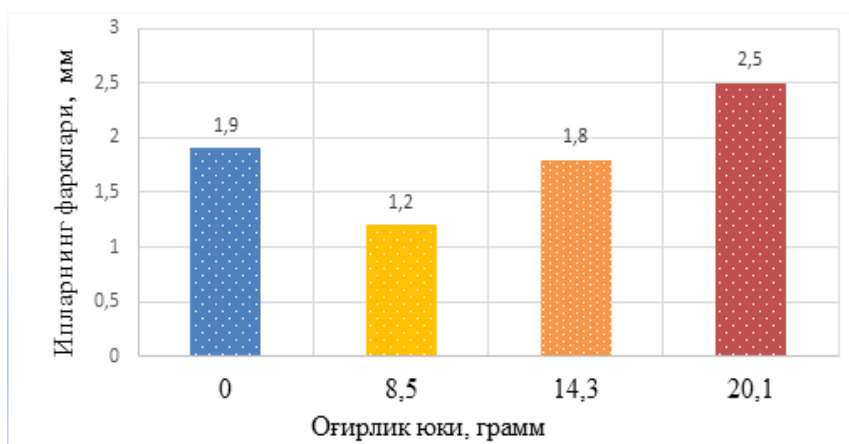
Икки томонлама қўшиб-ўраш машинасининг тарангловчи қисмлари бир хил оғирликка эга бўлган шайбалар билан юкланган ва илмий тадқиқотлар давомида маҳр туки тандаси учун $T_{ип}=25 \times 2$ текс арқок ипи ва тўқув танда асоси учун $T_{ип}=29 \times 2$ текс ҳамда пневмомеханик йигирув машиналаридан олинган иплардан тўқув асоси сифатида $T_{ип}=25 \times 2$ текс ип ишлаб чиқарилган. Тадқиқот натижалари асосида пневмомеханик ва ҳалқали йигирув машиналаридан олинган иплар учун қўшиб ўраш машинасининг таранглик мосламасида шайбаларнинг оптимал оғирлиги танланган.

Намунадаги пишитилган ип таркибидаги якка ипларнинг узунлиги бўйича фарқини фоизларда 500 мм узунликдаги қисқичларда қисиб олинган кесмаларга нисбатан ҳисобланди. Аксарият мутахассислар пишитилган иплардаги якка иплар узунлик бўйича фарқ кўрсаткичлари 2,5% дан ошмаслиги лозим деб ҳисоблайдилар.

Пишитишга тайёрлаш жараёнидаги қўшиб ўраш машинаси тарангловчи қурилмаси бир неча вариантда шайланди. Жумладан, дастлаб юксиз ҳолатда, 8,5 грамм, 14,3 грамм ва 20,1 грамм юк ҳолатида якка иплар қўшиб ўраб олинди, ҳамда кейинги босқичда улардан пишитилган иплар олинди.

Қуйидаги 6-расмда $T_{ип}=29,4 \times 2$ текс чизиқли зичликдаги пишитилган ипларда, оғирлик юкини ҳисобга олган ҳолда, пишитиш бурами сонига кўра якка ипларнинг бир бирига нисбатан узунлик фарқлари келтирилади.

Мазкур тадқиқот натижаларидан шуни хулоса қилиб айтишимиз мумкинки, талаб этилган сифат натижасига эришиш учун албатта қўшиш жараёнида ипларни таранглигига эътибор қаратиш муҳим ва тарангловчи қурилмаларда ип таранглигини бир хилда ушлаб туриш учун 8,5 гр дан 14,3 гр оралиғида тарангликни таъминлаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.



6-расм. Чизиқли зичлик $T_{ип}=29,4 \times 2$ текс йўғонликдаги пишитилган ипда (бурамлар сони 296 бр/м) оғирлик юки ўзгарариши остида якка ипларнинг узунлиги фарқи.

6-расмда кўрсатилган гистограммаларни таққослаб натижаларидан шундай хулосага келиш мумкин, якка ипларни кўшиб ўраш жараёнида тарангловчи қурилма юксиз ҳолатда иплар назоратсиз ҳисобланиб ипларнинг таранглиги турлича бўлганлиги учун турли бурамларда пишитилган ипда якка ипларни узунлик бўйича фарқлари катта бўлиб қолмоқда.

Кўшиб ўраш жараёнида жуфтланган иплар таранглигини амалий тадқиқи доирасида якка ипларнинг таранглик кучини амалий жиҳатдан ўрганиш учун таркибига маҳсус тензодатчик, аналог – рақамли ўзгартиргич (hx711) ва Arduino 2560 платформасидан иборат электр қурилмасидан фойдаландик. Тензодатчиклар тарангловчи мослама ва якка ипларни бирлаштирувчи ип ўтказгич ўртасида горизонтал ўққа нисбатан α бурчак остида ўрнатилди (7-расм).

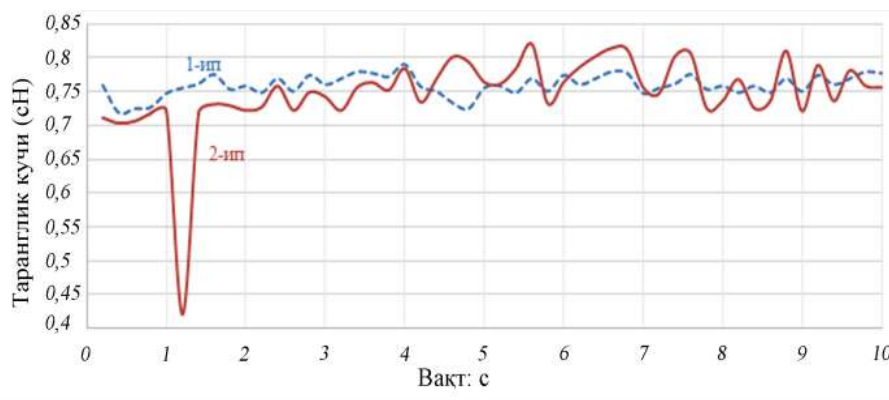
Тензодатчик - бу деформация орқали электр токи ҳосил бўлишига асосланган ип таранглигини ўлчовчи қурилма ҳисобланади. Ушбу датчик 0,03-0,25 % хатоликда ишлаши ва максимал 1000 ньютонгача бўлган таранглик кучини аниқлаши мумкин. Қурилма ишчи ҳолатда 3-12 вольт кучланишда ишлайди. Номинал чиқиш кучланиши 1-1,5мВ билан -20^0 ва $+ 60^0$ цельсий ташқи ҳароратда ишлаши мумкин.



7-Расм. Тензодатчикни умумий кўриниши ва ўрнатилган нуқтаси.

Мазкур амалий тадқиқотларда тензодатчик ва аналог рақамли ўзгартиргични тизим сифатида Arduino Uno платформасига улаш орқали ипларнинг таранглик кучини аниқладик.

Бунинг учун, тарангликни назорат қилувчи мосламанинг, тарангловчи мосламага бириктирилган юкларни $m_1=8,5$ грамм, $m_2=14,3$ грамм ва $m_3=20,1$ грамм миқдорда қўйиб, ипга қўйилган дастлабки таранглик ўзгартириб борилди. Биринчи вариантда, яъни тарангловчи мосламага 8,5 грамм юк қўйилган ҳолатда $t=10$ сония давомида ҳар 0,2 с ораликда якка ипларнинг таранглик кучи алоҳида датчикларда аниқланди.(8-расм)

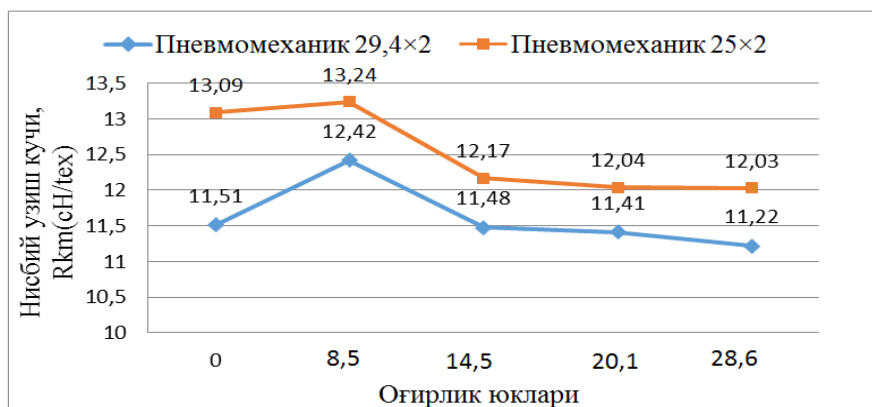


8-расм. Тарангловчи мосламага 8,5 грамм юк қўйилганда якка ипларнинг таранглик куч графиги.

Шунингдек, қўшиб ўраш жараёнида тарангловчи қурилмага 8,5 ва 14,3 гр оғирликда юк қўйилганда пишитилган иплардаги якка ипларнинг узунлик бўйича фарқи паст натижаларни қайд этмокда. Бу ҳолат эса, яхши деб баҳоланади. Ва аксинча, қўшиб ўраш жараёнида тарангловчи қурилмага 20,1 гр оғирлик юки қўйилганида пишитилган ипдаги якка ипларнинг узунлик бўйича фарқланиши барча натижаларда ҳам юқори бўлиб қолмокда.

Ип қўшиб ўраш жараёни зарурлиги шундаки, кейинги жараёнда ипларни пишитиш машинасида бурам берилганида, қўшилаётган ипларни таранглиги бир хил бўлиши керак.

Saurer (Volkman) CompactTwister русумидаги қўш бурамли пишитиш машинаси ёрдамида чизиқли зичлиги $T_{ип}=25 \times 2$ текс тенг бўлган пишитилган ип ZS структурали бурам йўналишига эга бўлган ип намуналари олинди. Олинган ип намуналари корхонадаги мавжуд Uster ва Techtechno лаборатория синов жиҳозларида муайян сифат кўрсаткичлари бўйича синовдан ўтказилди.



9-расм. Пневмомеханик усулда йигирилган чизиқли зичлиги $T_{ип}=29,4 \times 2$ текс ва $T_{ип}=25 \times 2$ текс ипларни қўшиш жараёнида оғирлик юки таъсирида нисбий пишиқлиги (Rkm) ни ўзгариши.

9-расмдаги диаграммадан кўриниб турибдики, намунадаги ипга тарангловчи юк оғирлиги 0 дан 28,6 гр гача қўйилганда, яхши натижалар 8,5 гр оғирликда кузатилди. Бундай оғирликда юк қўйилиши натижасида бир хил тарангликка эга қўшилган иплар бир-бирига яхши бурам бериши, бу эса ўз навбатида пишитилган ипнинг асосий хоссалари бўлган нисбий узилиш кучи ва

узилишдаги узайиши яхшилангани тадқиқот ишларига тўғри ёндошилганидан далолат беради.

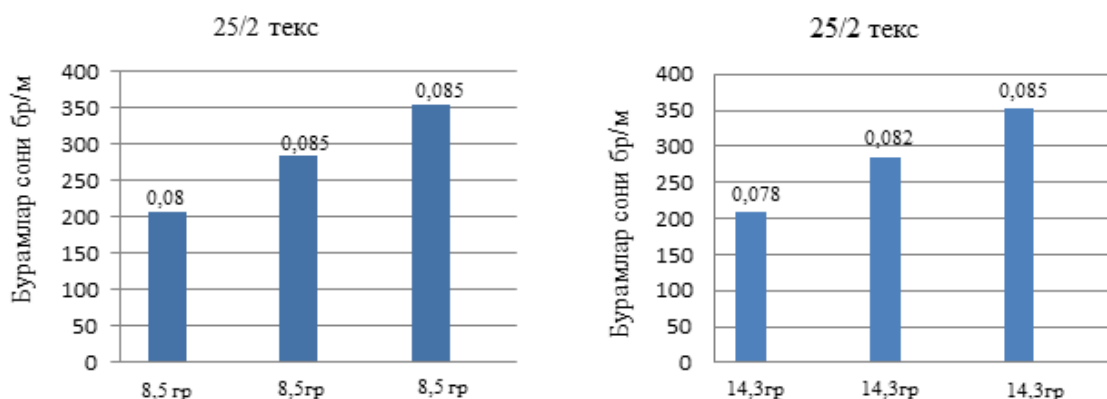
Ва аксинча, таранглик юкини ортиқча бўлиши ҳам яхши эмас, чунки ипларнинг айрим майдонларида чўзилиб қолиш ҳолатлари вужудга келади ва ипнинг нисбий узилиш кучи пасайиши кузатилади. Худди шу ҳолат чизикли зичлиги $T_{ип}=29,4$ текс ипда ҳам кузатилади.

Пишитилган ипларнинг бикрлигини амалий тадқиқи борасидаги илмий ишларида ипларнинг мустаҳкамлигини ва кўп даврли деформацияларга чидамлигини ошириш учун улар пишителиди. Ипларни пишитиш коэффициентини ошириш билан уларнинг бикрлиги ошади. Ипларнинг бикрлиги майин маҳсулот ишлаб чиқаришда салбий таъсир қилади. Ипларнинг бикрлиги И.С.Павлов томондан ихтиро этилган КМ-20-2М русумли бураш маятнигида ипларнинг бикрлиги Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти “Тўқимачилик материалшунослиги” кафедрасида аниқланди.

Ипнинг бикрлиги қуйидаги формула билан аниқланди:

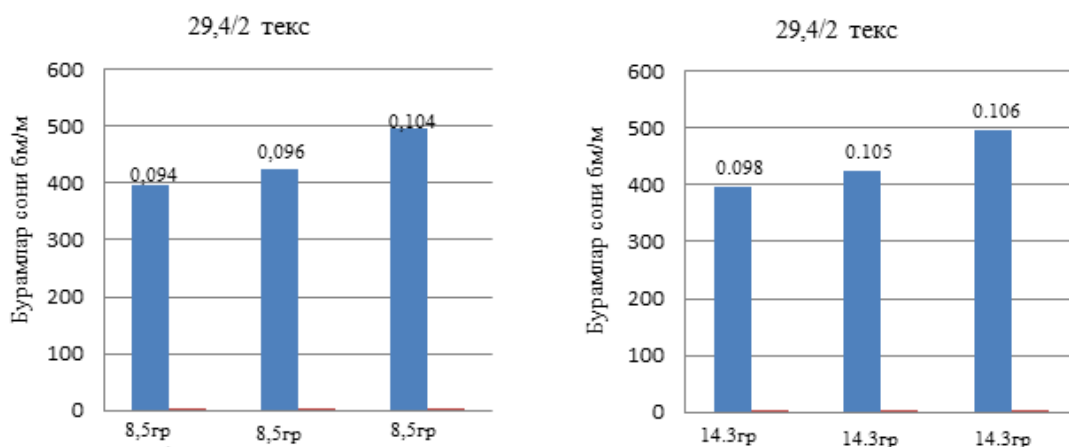
$$C = \frac{K}{T_{ип}^2} \text{ ёки } C = \frac{72}{T_{ип}^2}; \quad (25)$$

бу ерда: K -коэффициент, КМ-20 асбоби учун $K = 72$ га тенг.



10-расм. $T_{ип}=25 \times 2$ текс чизикли зичликдаги тукли танда ипнинг 8,5 гр ва 14,3 гр бўлгандаги ипнинг бикрлиги.

10-расмдан пишителиётган ипларнинг бурамлар сони ошиб бориши билан ипнинг бикрлиги ошиб боришини кўришимиз мумкин. Бикрлик ошиб бориши натижасида бу матонинг асосий сифат белгиларидан бири қаттиқлигини ошиб кетишига олиб келади. Бунинг натижасида эса, маҳрли сочиқларда тўқима матосининг гигроскопиклик хусусияти ёмонлашади. Юқоридаги тадқиқотлардан келиб чиқиб тукли танда учун $T_{ип}=25 \times 2$ текс чизикли зичликдаги ипларнинг бурамлар сонини $K=285$ бурам/метр олиш мақсадга мувофиқ деб аниқланди.



11-расм. $T_{ип}=29,4 \times 2$ текс чизикли зичликдаги замин танда ипнинг 8,5 гр ва 14,3 гр бўлгандаги ипнинг бикрлиги.

11-расмдан пишитилаётган ипларнинг бурамлар сони ошиб бориши билан ипнинг бикрлиги ошиб боришини қўришимиз мумкин. Бикрлик ошиб бориши натижасида бу матонинг асосий сифат белгиларидан бири қаттиқлигини ошиб кетишига олиб келади. Бунинг натижасида эса, махрли сочиқларда тўқима матосининг гигроскопиклик хусусияти ёмонлашади.

Юқоридаги тадқиқотлардан келиб чиқиб замин танда учун $T_{ип}=29,4 \times 2$ текс чизикли зичликдаги ипларнинг бурамлар сонини 496 бурам/метр олиш мақсадга мувофиқ, деб аниқланди.

ХУЛОСА

Ипни пиштишга тайёрлаш технологиясининг пишитилган ип сифат кўрсаткичларига таъсири бўйича ўтказилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосаларга келинди:

1. Ипни пиштишга тайёрлаш техника ва технологияларининг асосий камчилиги, пиштишга тайёрланаётган якка ипларни бир хил тарангликда бўлишини таъминлайдиган мосламаларини яратиш бўйича етарлича тавсиялар ва ишланмалар мавжуд эмаслиги аниқланди.
2. Ипни пиштишга тайёрлаш техника ва технологияларининг асосий камчилиги, бир хил тарангликда ип ишлаб чиқариш учун таранглик мосламалари якка иплар қўшилгунга қадар ва қўшилгандан сўнг ўрнатилган бўлиши кераклиги аниқланди.
3. Олинган математик моделлар ёрдамида ораликдаги ип таранглиги қийматини ҳисобга олиб, жиҳоз ишчи органларининг тегишли конструктив қийматларини, технологик параметрларини ва кинематик кўрсаткичларини танлаш имконияти яратилди.
4. Жуфтланган ипларни таранглиги ва нисбий деформациясини оптималлаштириш орқали цилиндрик ўрама зичлигини ва технологик жиҳознинг иш унумдорлигини ошириш мумкинлиги исботланди.
5. Қўшилган ипларни ўраш зонасидаги таранглигини ўзгариш қонуниятини назарий тадқиқи натижасида уларнинг пишиқлиги билан фарқи етарли

эканлиги, яъни бу зонадаги ипларни узилиш эҳтимоли жуда камлиги аниқланди.

6. Қўшиб ўраш жараёнида ипларнинг нотекислигини камайтириш, ишқаланишга чидамлилигини ошириш, пишиқлилиги ва эгилувчанлигини яхшилаш мақсадида бир хил тарангликда ип ишлаб чиқариш учун тарангликни назорат қилувчи курилмаси такомиллаштирилди.

7. Тадқиқот натижаларидан шуни хулоса қилиб айтишимиз мумкинки, талаб этилган сифат натижасига эришиш учун албатда қўшиш жараёнида ипларни таранглигига эътибор каратиш муҳим ва тарангловчи курилмаларда ип таранглигини бир хилда ушлаб туриш учун 8,5 гр дан 14,3 гр оралиғида тарангликни таъминлаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

8. Пишителиётган ипларнинг бурамлар сони ошиб бориши билан ипнинг бикрлиги ошиб бориши натижасида матонинг асосий сифат белгиларидан бири каттиқлигини ошиб кетиши кузатилди. Тадқиқотлардан келиб чиқиб тукли танда учун Тип=25×2 текс чизиқли зичликдаги ипларнинг бурамлар сонини 285 бурам/метр, ҳамда замин танда учун Тип=29,4×2 текс чизиқли зичликдаги ипларнинг бурамлар сонини 496 бурам/метр олиш мақсадга мувофиқ деб аниқланди.

Тадқиқот ишлари натижалари ва ишлаб чиқилган тавсияларни корхоналарда жорий қилиш давомида, тажриба вариантыда корхона вариантыдагига нисбатан маҳсулот рентабеллиги юқори бўлиб, ипни қўшиб ўраш ҳажми ошганлиги натижасида корхонанинг йиллик умумий иқтисодий самарадорлиги 155,70 млн.сўм ни, бир тонна қўшиб ўралган ип учун эса 138475 сўмни ташкил этди.

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

НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ПАРПИЕВ ДОНИЕР ХАБИБУЛЛАЕВИЧ

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ПРЯЖИ К КРУЧЕНИЮ НА
КАЧЕСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА КРУЧЕНОЙ ПРЯЖИ**

05.06.02- Технология текстильных материалов и первичная обработка сырья

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

Наманган-2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрировано в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2019.3.PhD / T1345.

Диссертация выполнена в Наманганском инженерно-технологическом институте.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещен на веб-страница по адресу: www.nammti.uz и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyo.net).

Научный руководитель:

Мелибоев Умаржон Хайдарович
кандидат технических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Халиков Курбанали Мадаминович
доктор технических наук, профессор

Матисмаилов Сайпила Лолашбаевич
кандидат технических наук, доцент

Ведущая организация:

Андижанский машиностроительный институт

Защита диссертации состоится «___» _____ 2021 г. в ___ часов на заседании Научного совета PhD.03/30.12.2019.T.66.01 при Наманганском инженерно-технологическом институте по адресу: 160115, г. Наманган, ул. Касансайская-7, Административное здание Наманганского инженерно-технологического института, 1-й этаж, малый зал совещаний, тел: (+ 99869) 228-76-68, 225-10-07, факс: (+99869) 228-76-75, e-mail: niei_nfo@edi.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского инженерно-технологического института (зарегистрирована под № ____). Адрес: 160115, г. Наманган, ул. Касансайская-7. Тел.: (+99869) 228-76-68, факс: (+99869) 228-76-75, e-mail: niei_nfo@edi.uz.

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2021 года
(Протокол рассылки № ____ от «___» _____ 2021 года)

Р.М.Муродов

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

Х.Т.Бобожанов

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

К.М.Холиков

Председатель научного семинара при научном совете
по присуждению ученой степени, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы исследования. Повышение конкурентоспособности текстильных изделий за счет производства качественной крученной пряжи, дальнейшее улучшения потребительских свойств изделий за счет развития технологий производства текстильного сырья, а также использования энергосберегающих технологий и оборудования для получения качественных текстильных изделий занимает одно из ведущих мест. В целях улучшения качества и снижения себестоимости продукции, производимой в текстильной и легкой промышленности во всем мире, необходимо внедрение новых методов и оборудования для устранения факторов, негативно влияющих на качество продукции в процессе прядения. В связи с этим важное значение имеет подготовка пряжи к кручению и использование ресурсосберегающей автоматизированной технологии, снижающей затраты на получение качественной крученной пряжи

Во всем мире проводятся научные исследования по разработке передовых технологий выработки крученной пряжи и устройств для их реализации, разработка научных основ существующих технологий, выявления факторов, положительно влияющих на производственный процесс, обоснование технологических параметров с углубленным изучением технологических возможностей машин и оборудования. В связи с этим особое внимание уделяется проведению целевых научных исследований, направленных на радикальное изменение качества пряжи, производство пряжи с конкурентоспособными характеристиками, улучшение крученых характеристик пряжи, а также улучшение качества тканей и трикотажа.

В Республике при производстве текстильных материалов принимаются комплексные меры и достигнуты определенные результаты по совершенствованию процессов кручения пряжи и получения тканей, увеличению ассортимента выпускаемой продукции, разработке передовой техники и технологии позволяющей повысить качество выпускаемой продукции.

В «Стратегия действий по пяти приоритетам развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы»¹... были определены приоритетные задачи «...повышение конкурентоспособности национальной экономики, снижение энерго- и ресурсоемкости экономики, повсеместное внедрение энергосберегающих технологий в производство». При выполнении этих задач важное значение имеет расширение производство конкурентоспособной и качественной готовой продукции с использованием местного сырья, развитие современной техника и технологии производства крученной пряжи, совершенствование методов получения тканых полотен из них, а также важное значение имеет развитие выпуска продуктов текстильной промышленности на основе кластерной модели.

¹Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года за номером УК-4947 «Стратегия действий по пяти приоритетам развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы» <https://lex.uz/docs/3107036>

Диссертационная работа способствует реализации целей, изложенных в Указе Президента Республики Узбекистан от 5 мая 2020 года № ПФ-5989 «О неотложных мерах по поддержке текстильной и швейной промышленности», 16 сентября 2019 года № PQ-4453 «О дальнейшем развитии легкой промышленности» и «О мерах по стимулированию производства готовой продукции» и «О мерах по дальнейшему углублению реформирования текстильной и швейной промышленности и расширению ее экспортного потенциала» от 12 февраля 2019 г. № ПП-4186 и рядом других нормативно-правовых документов, касающихся данной деятельности.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологии республики. Настоящее исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и техники республики II «Энергетика, энергосбережение и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. За рубежом с производством крученной пряжи и анализом ее показателей качества, а также разработкой нового ассортимента продуктов прядения занимались такие исследователи, как Дж.Бернулли (Швейцария), Л.Эйлер (Швейцария), С.Кулон (Франция), Дж.Лагранж (Франция), Сен-Венан (Франция), Г.Кирхгоф (Германия), А.Клебш (Германия), И.И.Мигушов (Россия), Е.Д. Ефремов (Россия), В.С.Жиров (Белорусия).

Исследование технологии производства крученой пряжи в стране, включая технологию прядения и обоснование параметров машин занимались такие ученые как; М.М. Мухамедов, Х.А. Алимова, М.З. Абдукаримова, Т.М. Мавлянов, К. Джуманиязов, Р.З. Бурнашев, Ю.Ергашев, М.М. Шукуров, Р.А. Исполняют Мусаханов Н.К., А.Пирматов, М.Холияров, Х.Х. Ибрагимов, Х.Т. Бободжонов, З.Э. Еркинов, Ш.Р. Файзуллаев, С.Л. Матисмоилов и другие.

Анализ отраслевых исследований показывает, что комплексных научных исследований, связанных с расширением ассортимента текстильных нитей, сложением двух или более отдельных нитей с одинаковым натяжением на тростильных машинах, причины образования дефектов в настоящее время практически или теоретически недостаточно изучены.

Связь диссертационного исследования с планом научно-исследовательских работ высшего образовательного или научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено согласно плану научно-исследовательской работы Наманганского инженерно-технологического института, а также в рамках практических проектов ИТД-3 - 66 «Разработка технологии производства многокомпонентной крученой пряжи» (2012-2014 гг.) и ЁАЗ-ФҚ-0-24231 ЁАЗ-007«Производство ткани для вафельных и махровых полотенец из нового ассортимента крученой пряжи сложной структуры» (2014-2015 гг.).

Целью исследования является улучшение качества крученной пряжи на основе совершенствования технологии подготовки пряжи к кручению.

Задачи исследования:

-решение вопроса оптимизации натяжения пряжи на основе анализа направленного на совершенствование технологии подготовки пряжи к кручению;

создание устройства для трошения одиночных нитей с одинаковым натяжением на основе анализа результатов теоретических и практических исследований;

определение оптимальных значений конструктивных и технологических параметров созданного натяжного устройства;

теоретическое и практическое обоснование натяжения отдельных одиночных нитей на тростильной машине;

исследование физико-механических свойств крученой пряжи, полученной с использованием предлагаемого устройства для натяжения нитей;

определение влияния количества крутки и упругости крученой пряжи на её эксплуатационные характеристики;

производство широкого ассортимента крученой пряжи с использованием натяжителя новой конструкции и оценка его технико-экономических показателей.

Объектом исследования приняты хлопчатобумажная одиночная пряжа, крученая пряжа, тростильная машина, крутильная машина.

Предмет исследования: однониточная пряжа, трошение одиночных нитей, техника и технология подготовки крученой пряжи.

Методы исследования. В исследовании использовались методы испытания текстильных материалов, теоретической и прикладной механики, математической статистики и вычислительной математики, компьютерное программное обеспечение, а также современные измерительные приборы для оценки качества одиночной и крученой пряжи.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

разработано устройство контроля натяжения нити в процессе трошения для выработки качественной крученой пряжи;

обоснованы параметры, обеспечивающие высокую прочность и низкую неровноту, эффективно влияющие на улучшение качества крученой пряжи;

разработан метод определения натяжения наматываемой пряжи с учетом вариативности движения отдельных прядей, разматываемых из бобин в процессе трошения, и вариации натяжения пряжи в стационарном режиме работы;

на основании соотношения между количеством крутки крученой пряжи и значениями её упругости был определен показатель упругости, соответствующий рациональному количеству крутки крученой пряжи.

Практические результаты исследования состоят из следующего:

рекомендовано в производство устройство контроля натяжения для получения пряжи с одинаковым натяжением, с целью уменьшения неровноты пряжи во время процесса трошения и наматывания, увеличения сопротивления трению, улучшению прочности и гибкости;

изучено влияние разницы в длине отдельных нитей в составе крученой пряжи на качество пряжи с учетом того, что процесс трощения при производстве махровых изделий очень важен;

было определено, что для достижения требуемого качественного результата поддержания равномерного натяжения нити в натяжном устройстве натяжные устройства должны обеспечивать натяжение под нагрузкой в диапазоне от 8,5 г до 14,3 г, важно обращать внимание на натяжение ниток во время процесса соединения;

определено, что при подборе параметров машины для отдельных нитей соответствующей линейной плотности оптимальное значение натяжения целесообразно определять на основе этой зависимости;

На основании исследования было сочтено целесообразным для ворсовой основы выработывать пряжу с линейной плотностью $T_{пр} = 25 \times 2$ текс с количеством крутки 285 кручений / метр, а также для основной основы пряжу с линейной плотностью $T_{пр} = 29,4 \times 2$ с количеством крутки 496 кручений / метр.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов основана на том, что исследуемая проблема согласуется с результатами определенных теоретических и экспериментальных исследований в этой области, обоснованностью использованных современных методов и инструментов исследования, проведенные апробации и положительные результаты сравнение и анализа известных достижение распространяются на производство.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования объясняется созданием устройства для контроля натяжения отдельных пряж и крученой пряжи, оптимизации его эксплуатационных свойств с помощью математических моделей, обеспечивает равномерного распределение скручиваний в крученой пряжи новым устройством для контроля натяжения отдельных нитей.

Практическая значимость исследования объясняется созданием нового устройства, контролирующего натяжение отдельных нитей, равномерно распределяющие крутку за счет обеспечения равномерного усилия натяжения в новом устройстве, и уменьшения числа кручений крученой пряжи для ворсистой основы петельного (махрового) переплетения используемого при выработке махрового полотенца.

Внедрение результатов исследования. На основе изучения влияния технологии подготовки текстильных нитей к кручению:

разработанная новая устройства контроля натяжения для получения одноступенчатой сложной структурной крученой внедрены в ООО «Art Soft HOLDING» находящийся в городе Наманган (Справка № 04/18-2735 ассоциации «O'zto'qimachilik sanoat» от 20 ноября 2020 года). В результате качество крученой пряжи улучшилось на 10-12%, за счет производства многослойной пряжи за одну операцию технологические процессы сократились в 1,5 раза, отходы - на 4,5%.

разработанная новая устройства контроля натяжения для получения одноступенчатой сложной структурной крученой внедрены на ООО «Komil Yashin» в Касансайском районе (Справка № 04/18-2735 ассоциации «O'zto'qimachilik sanoat» от 20 ноября 2020 года). В результате, позволило увеличить номенклатуру машин по производству крученой пряжи и изделий из крученой пряжи, производимых местными предприятиями.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования прошли апробацию на 2 международных научно-практических конференциях и 2 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 11 научных работ, из них 7 научных статей, в том числе 4 в республиканских и 2 в зарубежных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении исходя из актуальности и востребованности исследования, описываются цели и задачи, объект и предмет исследования, соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и техники, новизна и практические результаты исследования, научная и практическая значимость результатов, реализация результатов исследования, информация об опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Основные аспекты развития техники и технологии приготовления пряжи к кручению**» дается анализ основных журналов, статей, научных сборников, монографий, диссертаций по технологии текстильного производства. Проанализированы научно-исследовательские работы по теме исследования, а также изучены интернет сведения освещающие тему исследования.

Анализ специальной литературы показал, что количество крутки крученой пряжи, её толстые, тонкие участки являются важными факторами, характеризующими качественные характеристики при производстве махровых изделий, они создают большие трудности при кручении, сновании и ткачестве. Единственный и наиболее приемлемый способ преодолеть эти недостатки - это процесс трощения.

Основная цель кручения пряжи – обеспечить такой процесс, чтобы изделия из крученой пряжи имели заданные свойства, равномерный вид и имели определенную стабильную структуру. Суть кручения пряжи заключается в создании пряжи, которая имеет стабильную структуру и свойства, путем трощения нескольких прядей.

В последние годы созданы различные конструкции крутильных машин, основанные на совершенно новом методе. Преимущество данной машины заключается в том, что при кручении они используют два кручения в один

оборот веретена. Несколько компаний создали разные модели таких машин: Savio, Fadis (Италия), Dong Xing, Rifa RF231C (Китай), Швейцарский SSM (бренд Scharer Schweiter Mettler AG (SSM) TW2-D DIGICJNE Preciflex™), Milhan machine KTLM (Турция).

Одним из основных направлений создания и совершенствования текстильных машин сегодня является повышение их производительности наряду с качественными показателями за счет оптимизации параметров технологического оборудования. Однако при выполнении этих задач необходимо будет провести углубленный анализ изменений качества пряжи, чтобы узнать ее механические свойства.

Во второй главе диссертации «Теоретическое исследование силы натяжения стращиваемых нитей в процессе трощения» в литературном обзоре рассмотрена сущность процесса трощения при производстве крученой пряжи, в результате этого процесса было достигнута равномерность натяжения стращиваемых нитей и чистота её поверхности. Основной задачей в процессе

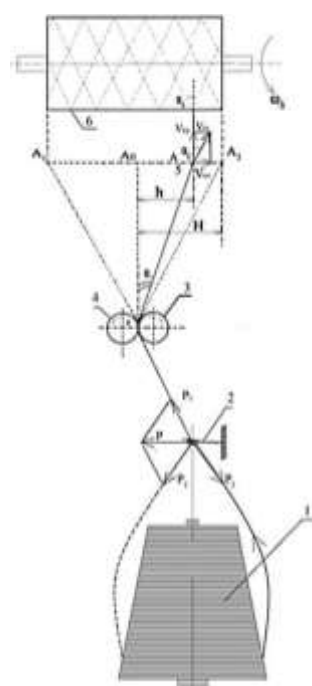
подготовки пряжи к кручению является обеспечение оптимального значения натяжения отдельных и стращиваемых нитей и минимизация ее дисперсии.

Теоретические исследования показывают, что правильное определение натяжения пряжи может иметь прямое влияние на качество крученой пряжи, а также стать показателем производительности технологического оборудования.

При процессе трощения на тростильной машине две или более отдельные нити разматываются из бобин, установленных на нижней части машины, проходят через натяжное устройство и с помощью нитенаправителя совершают возвратно-поступательное движение в горизонтальном направлении и образуют цилиндрическую паковку (рис. 1).

В этой главе работы представлен теоретический анализ натяжения пряжи в конкретных частях тростильной машины с точки зрения кинематики пряжи, как описано выше.

Как упоминалось в предыдущей главе, основным этапом процесса подготовки отдельных нитей к кручению, то есть формирования показателей качества крученой пряжи, является процесс трощения отдельных нитей попарно. Одним из основных требований при трощении отдельных нитей является достижение однородности натяжения парных нитей ($P_1 = P_2 = \text{const}$).



1-пряжа, 2- нитипроводник, 3-4 устройство натяжения нити (маятниковый), 5- нитенаправитель, 6- цилиндрическая бобина.
Рис-1. Силы действующие на пряжу при трощении.

Для того, чтобы теоретически проанализировать натяжение стращиваемой пряжи на тростильной машине, составим следующую схему расчета.

Мы предполагаем, что растягивающая сила в пряже возникает из-за центробежных сил и сил трения.

В этом случае при полной форме балона бобины и при движении пряжи по оси бобины в лево abcdei и движении вправо fghdei заменяем ломаной линией (рис. 2).

К окончанию второй бобины направленной в лево соответственно pqstnei при направлении в право kbtmnei заменяем ее ломаной линией.

Мы считаем, что масса m каждого прямого участка ломаных сосредоточена в его геометрическом центре и равна расстоянию R между этим центром и осью бобины.

В этом случае центробежная сила, действующая на каждый разрез, определяется следующим выражением;

$$F_m = m\omega^2 R \quad (1)$$

Эти центробежные силы сжимают части страчиваемой пряжи bc, gh, qs и lm, к поверхности разделителя пряжи, в результате чего возникают силы трения, которые препятствуют движению пряжи и определяются следующим уравнением.

$$F_u = \mu F_m \quad (2)$$

В данном случае μ -коэффициент трения между поверхностью резьбы и массой резьбы.

Масса m каждого прямого участка ломанных линий в выше указанном выражении (1) определяется следующим образом:

Z - соответствующая длина поперечного сечения, T - линейная плотность пряжи $m = Z/T$;

$$\omega = v \cos \sigma / \pi d_j \quad (4)$$

v - скорость разматывания пряжи;
 d_j - текущий диаметр бобины; σ - угол пересечения обмоток катушки.

Находим натяжения страчиваемых нитей в сечениях:

- на участки ab и fg действуют центробежные силы.

$$F_{mab} \approx F_{mfg} \approx m_{ab} \omega^2 Rab \quad (5)$$

в сечениях bc и gh сила трения

$$F_{ubc} \approx F_{ufg} \approx \mu F_{mbc} \approx \mu F_{mfg} \quad (6)$$

Как упоминалось выше, чтобы упростить анализ в прикладной механике пряжи, поскольку мы условно предположили, что пряжа устойчива только к удлинению, сумма центробежных сил и сил трения в этих сечениях составляют силу натяжения:

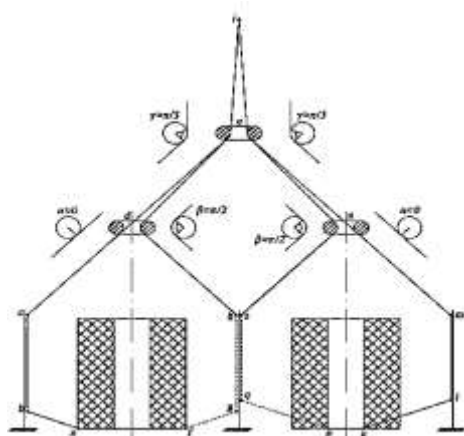


Рис-2. Расчетная схема теоритического анализа натяжения страчиваемых нитей.

$$F_{ybc} = F_{mab} + F_{ubc} \quad (7)$$

Центробежная сила сечений cd и hd

$$F_{mcd} \approx F_{mhd} \approx m_{cd} \omega^2 R_{cd} \quad (8)$$

Сила натяжения:

$$F_{ycd} = F_{mcd} + F_{mab} + F_{ubc} \quad (9)$$

для сечения de силы определяются следующим образом:

Когда нить находится слева от оси шпульки, нить d касается внутренней поверхности кольца, не закрывая ее, и сила трения не создается.

Сила натяжения (слева)

$$F_{yde} = F_{mab} + F_{ubc} + F_{mcd} \quad (10)$$

Когда пряжа находится справа от оси бобины, пряжа покрывает внутреннюю поверхность кольца под углом, что приводит к дополнительной силе трения в сечении de, и, определяется следующим образом $F_{yde} = F_{yhd}e^{v\beta}$.

Где v – коэффициент трения между пряжей и поверхностью кольца. Теперь сила натяжения (справа)

$$F_{yde}^1 = F_{mfd} + F_{ugh} + F_{mhd} + F_{yhd}e^{v\beta} \quad (11)$$

Соотношение максимальных и минимальных натяжений в поперечном сечении de

$$H_1 = \frac{F_{mfg} + F_{ugh} + F_{mhd} + F_{yhd}e^{v\beta}}{F_{mab} + F_{ubc} + F_{mcd}} = \frac{F_{yde}^1}{F_{yde}} \quad (12)$$

Аналогичным образом изменяется натяжение нити, разматываемой со второй бобины. Таким образом, натяжение в поперечном сечении de минимально каждый раз, когда баллон пряжи направлен слева, и максимальной, когда он направляется справа.

H_1 – de коэффициент пульсации натяжения пряжи в поперечном сечении.

Поскольку в поперечном сечении – ei диаметр кольца e небольшой, центробежные силы могут не приниматься во внимание. Un покрывает кольцо e под углом $\gamma \approx \frac{\pi}{3}$.

Это создает дополнительную силу трения в поперечном сечении ei и

$$F_{\text{эei}} = F_{yde}e^{v\gamma} \quad (13)$$

где γ - коэффициент трения между пряжей и поверхностью кольца e .

Прочность на разрыв в поперечном сечении ei определяется его положением относительно оси баллона бобины.

Когда баллон лежит слева от оси бобины, натяжение определяется следующим образом.

$$F_{yei} = F_{mab} + F_{ubc} + F_{msd} + F_{de}e^{v\beta} \quad (F_{de} = F_{mcd}) \quad (14)$$

Когда баллон находится справа от оси бобины, натяжение в поперечном сечении ei определяется следующим образом:

$$F_{yei}^1 = F_{mfg} + F_{ugh} + F_{mhd} + F_{yhd}e^{v\beta} + F_{de}e^{v\gamma} \quad (\text{максимальный}) \quad (15)$$

Когда баллон находится слева относительно оси бобины, натяжение в сечении ei определяется

$$F_{yei} = F_{mab} + F_{ubc} + F_{mcd} + F_{mcd} e^{v\gamma} \quad (\text{минимальное}) \quad (16)$$

соотношение максимальных и минимальных напряжений H_2 ; в поперечном сечении ei

$$H_2 = \frac{F_{yei}^1}{F_{yei}} = \frac{F_{mfg} + F_{ugh} + F_{mhd} + F_{yhd} e^{v\beta} + F_{de} e^{v\gamma}}{F_{mab} + F_{ubc} + F_{mcd} + F_{mcd} e^{v\gamma}} \quad (17)$$

H_2 ; -коэффициент пульсации натяжения пряжи в сечении ei .

Частота пульсаций равна частоте вращения баллона и определяется следующим образом

$$\omega = v \cos \sigma / \pi d_{ue} \quad (18)$$

V – скорость размотки пряжи м / с, d_{ue} – текущий диаметр бобины м, σ – угол пересечения витков пряжи в бобине, рад.

В результате проведенных расчетов с помощью формул, полученные выше, пряжу средней линейной плотности, при стационарных рабочих скоростях тростильной машины ($v=800$ м/с), а также при минимальных и максимальных диаметров намотки бобины, можно увидеть, что натяжение формирующих нитей составляет около 55-65 сН.

Наиболее важно то, что коэффициент пульсации находится в диапазоне 1,13–1,21, разброс дисперсии одиночной пряжи достаточно мал, и определен требуемый уровень запаса прочности между средним значением натяжения пряжи и прочность пряжи.

Из приведенной выше диаграммы сил, действующих на пряжу, мы определяем текущую длину пряжи на расстоянии от натяжного устройства до нитенаправителя мотального устройства следующим образом;

$$AO = l_1 \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

Где: l_1 - расстояние от натяжного устройства до траектории движения направителя пряжи; α - текущий угол наклона нити от натяжного устройства до нитенаправителя мотального устройства.

Для направляющего устройства шпинделя и цилиндрической катушки, наматывающей парные нити, задаются следующие кинематические условия:

$$\operatorname{tg} \alpha_{\sigma} = \frac{V_{\text{так}}}{(\omega_{\sigma} r_{\sigma})} \quad (19)$$

Где; α_{σ} - угол намотки нити на катушку;

ω_{σ} - угловая скорость вращения ролика (цилиндрической катушки);

r_{σ} - текущий радиус упаковки;

$V_{\text{так}}$ - скорость нити в горизонтальном направлении.

Принцип работы механизма намотки нити на катушку. В случае соединения двух или более отдельных одиночных нитей, сматывающихся от бобины, установленных на нижней части машины, с помощью натяжного

устройства (маятника) 3-4, цилиндрическая бобина образуется путем обертывания бумажных картриджей в результате горизонтально-обратного движения нитенаправителя. Исследования показали, что текущее расстояние от веретена до поверхности намотки меняется со временем, угол намотки парных нитей меняется, а итоговое значение натяжения парных нитей колеблется, случайным или систематическим. Такие факторы, как линейная плотность отдельных нитей, варьируются в зависимости от случайного рисунка, и имеют большое и прямое влияние на качество выпеченной пряжи.

Таким образом, выбор и обоснование основных технологических параметров тростильной машины, таких как правильный подбор нагрузок в специальном натяжном устройстве, натяжение отдельных и парных нитей, скорость намотки и основные размеры цилиндрической намотки, является практическим процессом, обеспечивающим стабильность этого процесса и, как следствие, улучшающим качество выпеченной пряжи.

Теоретическое исследование факторов, влияющих на натяжение, путем теоретического расчета натяжения пряжи между роликом и катушкой, как показано на рис.-1 после добавления одной пряжи в катушку 3-4 натяжитель пряжи при определенном трении через 3-4 пары, а намоточный механизм передается на катушку 5 через отверстия в нитевдевателе 5. В зависимости от прочности натяжителя 3-4 натяжение нити относительно натяжения до и после ролика может проскальзывать между нитью и роликом. Это, в свою очередь, приводит к намотке пряжи на катушку с неравномерной скоростью. Для предотвращения этого установлен ролик 6 компенсатора сжатия.

В промежутке времени продольного перемещения пряжи по участку нить не прерывается. Это связано с тем, что кинематический эффект волнового движения создает эффект абсолютно чистой пряжи в результате деформации удлинения вдоль пряжи. Это происходит, когда скорость, с которой нить движется вперед, равна скорости, с которой звук распространяется по нити. Частота продольной удельной вибрации достигает большого значения, а также превышает частоту воздействия внешней среды. Следовательно, обнаружение продольной деформации пряжи принимает форму квазистатической задачи.

В этом случае прочность на разрыв исследуемой пряжи определяется по следующей формуле.

$$P(t) = P_0(t) + Tx \frac{\partial v_0}{\partial t} - \frac{1}{2} \cdot T \cdot \omega_e^2(t) x^2 - \int_0^x F_1(x_1 t) dt \quad (20)$$

где: $P(t)$ - растягивающее усилие, создаваемое в пряже; $P_0(t)$ -продольная растягивающая сила, возникающая в нити в точке О (рис. 1); второй и третий члены представляют собой силы инерции, создаваемые массой пряжи в результате продольного вращательного движения; $F_1(x_1 t)$ - сила, создаваемая внешними силовыми факторами. Если мы хотим немного упростить вопрос, мы можем игнорировать $F_1(x_1 t) = 0$ силы внешнего воздействия.

Из общей формулы натяжения (20), приведенной выше, сила $P_0 = P_0(t)$ - это предел прочности на разрыв нити, образованной в нити в этом сечении, и

эта прочность на разрыв определяется относительной деформацией удлинения нити в этом сечении.

Обозначим: ℓ -длина нити на участке OA ; ε_1 -относительная деформация нити входящий в участок OA ; ε - относительная деформация нити на участке OA ; а также соответствующие их скорости v_1 и v_2 .

В этом случае определяем относительную продольную деформацию пряжи в сечении OA по следующей формуле;

$$\varepsilon = -1 + \frac{v}{v_1} \cdot (1 + \varepsilon_1)[1 + \beta^2 \Phi^2(t)] \quad (21)$$

где: минимальная продольная деформация:

$$\varepsilon_{\min} = -1 + \frac{v}{v_1} (1 + \varepsilon_1)$$

относительная деформация усиления будет: $\Delta\varepsilon = \frac{1}{2} \left(\frac{H}{\ell_1} \right)^2 \left(\frac{v}{v_1} \right) (1 + \varepsilon_1)$

Следовательно, относительная продольная деформация равна следующему выражению:

$$\varepsilon = \varepsilon_{\min} + \Delta\varepsilon \cdot \Phi^2(t) \quad (22)$$

где: амплитуда сдвига резьбы шпинделя Н-образной натяжителя нити;

Функция сдвига $\Phi(t)$ А-образного звена, то есть проушина для прохождения нити нитеводителя.

В этом случае предел прочности нити при растяжении определяется следующими уравнениями:

$$P_0(t) = A_1[\varepsilon_{\min} + \Delta\varepsilon \cdot \Phi^2(t)]$$

$$P(t) = P_0(t) - \frac{1}{2} T \cdot \omega_e^2 x^2 \quad (23)$$

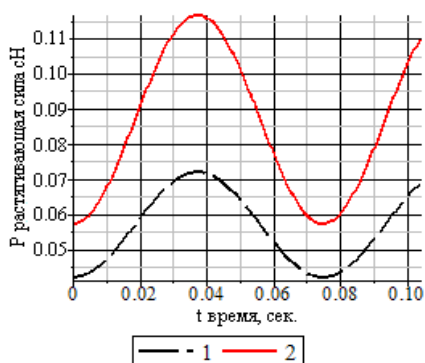
Мы также можем игнорировать второй член во втором уравнении, потому что баллон не образуется при движении нити на OA - участке. Так,

$$P(t) = P_0(t) = A_1[\varepsilon_{\min} + \Delta\varepsilon \Phi^2(t)] \quad (24)$$

Учитывая, что было бы целесообразно сравнить теоретические расчеты, выполненные с использованием полученной модели, с результатами экспериментальных исследований, предел прочности был рассчитан для хлопковой пряжи с линейной плотностью $T_{пр} = 25$ текс.

Из графиков на рис. 3-рис.5 выше можно увидеть, что предел прочности на разрыв и относительные продольные деформации нитей изменяются согласно законам гармонического движения во время наматывания нитей в цилиндрическую катушку. За это время максимальное и минимальное значения прочности на разрыв пряжи оказались равными: для одиночной пряжи $t = 0,037$ с $P_{\max} = 0,07196$ сН и $t = 0,0$ с $P_{\min} = 0,04207$ сН соответственно. Для трощеной пряжи, полученной на машине, $t = 0,037$ с $P_{\max} = 0,11654$ сН и $t = 0,0$ с $P_{\min} = 0,05726$ сН оказались равными.

Если процесс не подвергается каким-либо непреднамеренным внешним воздействиям, параметры, проанализированные выше, которые определяют стабильность процесса дополнительной упаковки, будут доступны в соответствии с законом этого изменения.



1 для одиночной пряжи и 2 для страшенных (парных) пруж
Рис. 3. Изменение продольной растягивающей силы, действующей на пряжу с течением времени.

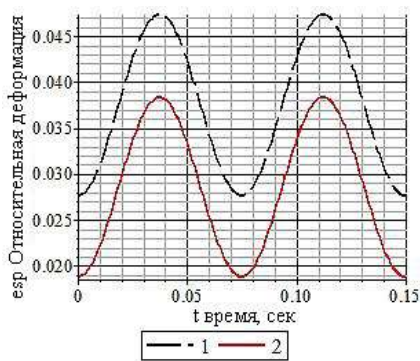


Рис. 4. Закон изменения продольной относительной деформации образующейся резьбы с течением времени.

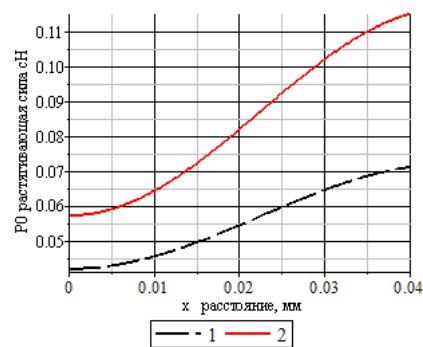


Рис. 5. Изменение продольной растягивающей силы, создаваемой в поперечном сечении пряжи вдоль оси бобины.

В результате расчета по полученной математической модели по длине оси намотки время, затраченное на однократное формирование обмоток, составило одну секунду. Можно будет подобрать оптимальные значения основных технологических или конструктивных параметров, влияющих на результирующее натяжение, с учетом минимальных и максимальных значений отдельных и добавленных нитей.

Важность механических свойств крученной пряжи в формировании качественных показателей очень высока. В этой ситуации изучены закономерности изменения продольной относительной деформации во времени на этапе наматывания одинарной и парной пряжи. Графики соединений, установленные с использованием сгенерированных моделей, показаны на рисунке 4 для одинарной и парной пряжи. Видно, что максимальные и минимальные продольные относительные деформации, возникающие в процессе в пряжи, равны $t = 0,037$ с и $t = 0,0$ с для одиночной пряжи. Эта относительная продольная деформация оказалась равной $t = 0,0$ с при $t = 0,037$ с для парных нитей.

На рис-5 показаны законы изменения продольной растягивающей силы, возникающей в поперечном сечении отдельных и парных нитей вдоль оси намотки. Анализ графика показывает, что величина напряжения и относительной деформации при движении пряжи по поверхности бобины изменяется по гармоническому закону. Когда напряжение и деформация при максимальной амплитуде связующего достигают максимального значения, их величина уменьшается по вышеупомянутому закону, так как угол изгиба минимизируется и приближается к центру.

В третьей главе диссертации «Исследования по совершенствованию технологии подготовки пряжи к кручению» были проведен эксперимент страшиваемых пряж и крученой пряжи, изготовленной на тростильной машине SSM TW2-D и крутильных машинах Saurer CompactTwisting, установленных в ООО «Art Soft Holding» расположенный в городе Наманган. В ходе экспериментов были получены два разных ассортимента: линейная плотность $T_{пр}=25 \times 2$ текс для ворсовой основы и $T_{пр}=29,4 \times 2$ текс для основной основы, чтобы определить разницу в длине отдельных нитей и изучить новое устройство, которое контролирует натяжение при подготовке пряжи к кручению, практическое исследование натяжения парных нитей в процессе ткачества и практическое исследование по определению жесткости крученой пряжи.

Производители тростильных машин устанавливают натяжное устройство перед страшиванием отдельных нитей или после страшивания нитей.

Необходимость процесса трощения пряжи заключается в том, что при скручивании пряжи в крутильной машине на следующих процессах натяжения страшиваемой пряжи должно быть одинаковым.

Натяжные части двусторонней тростильной машины загружены шайбами одинакового веса, причем во время научных исследований $T_{пр}=25 \times 2$ текс для ворсовой основы и $T_{пр}=25 \times 2$ текс для основной основы, а также для утка пряжи пневмомеханических прядильных машин. По результатам исследования выбрана оптимальная масса шайб натяжного устройства прядильной машины для пряжи, получаемой от пневмомеханических и кольцепрядильных машин.

В ходе экспериментов для определения разницы в длине отдельных нитей были получены крученые пряжи в двух сортах, т.е. линейная плотность $T_{пр}=25 \times 2$ текс для основы махровых петель и $T_{пр}=29,4 \times 2$ текс для основной основы. Для этого, чтобы определить разницу в длине отдельных нитей при начальном натяжении, исходные крученые нити длиной 500 мм между зажимами крутки КУ-500 были полностью раскручены, а отдельные нити были приведены в параллельное положение. Зажимы с концами, закрепленными в полностью параллельном положении, т.е. зажимы слева, отпускаются, и длина каждой отдельной резьбы измеряется по мере отклонения индикатора на шкале оборудования от «нулевого» положения.

После этого, визуально оценивая длину отдельных нитей, пряжу в более натянутом положении срезают с обеих сторон, а затем определяли длину отдельной пряжи, оставшейся в оборудовании.

Разница в длине отдельных нитей в содержании крученой пряжи в образце была рассчитана в процентах по отношению к разрезам, сделанным в зажимах длиной 500 мм. Большинство специалистов считают, что разница в длине отдельных нитей крученой пряжи не должна превышать 2,5%.

Натяжное устройство тростильной машины в процессе подготовки к кручению изготавливали в нескольких вариантах. В частности, сначала - в ненагруженном состоянии с загрузкой 8,5 грамма, в случае загрузки 14,3 грамма и в случае загрузки 20,1 грамма страшивали отдельные нити, а на следующем этапе - переработали крученые нити.

По результатам этого исследования можно сделать вывод, что для достижения необходимого качественного результата важно обращать внимание на натяжение ниток в процессе трощения.



Рис.6. Разница в длине отдельных одиночных пряжи при изменении весовой нагрузки $T_{пр}=29,4 \times 2$ текс толщиной крученной пряжи (число кручений $K=296$ кр/м).

Сравнивая гистограммы, показанные на рис.6, можно сделать выводы, что разница по длине отдельных одиночных нитей, крученной с разной круткой, остается большой во всех вариантах кроме 8,5 гр нагрузки, из-за того, что пряжа в процессе трощения без нагрузки натяжного устройства не контролируется и свободно проходит натяжное устройство и так же более высокая нагрузка на натяжном устройстве приводит к дополнительной ложной вытяжке, что приводит в разнице в длине отдельных одиночных нитей.

В рамках практического исследования натяжения страчиваемых одиночных нитей в процессе трощения мы использовали электронное устройство, состоящее из специального тензодатчика, аналого-цифрового преобразователя (hx711) и платформы Arduino 2560 для изучения натяжения отдельных нитей. Тензодатчики устанавливались под углом α к горизонтальной оси между гребенчатым устройством и нитепроводником, соединяющим отдельные нити (рис. 7).

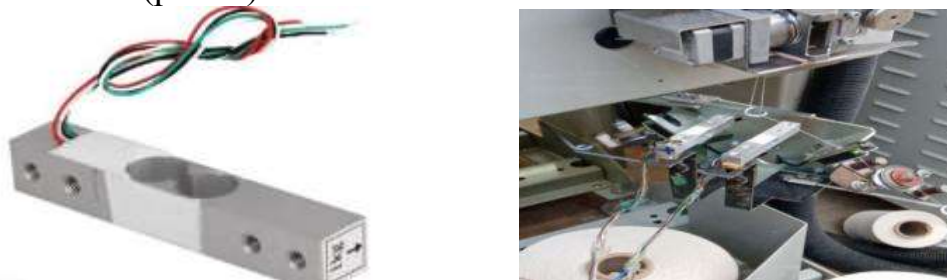


Рис. 7 Устройство контроля натяжения пряжи с установленными тензо- датчиками.

Этот тензодатчик работает с погрешностью 0,03–0,25% и может обнаруживать растягивающие усилия максимум до 1000 ньютонов. В рабочем режиме устройство работает при напряжении 3-12 вольт. Имея номинальное выходное напряжение 1-1,5 мВ, он может работать при температуре наружного воздуха от -20 до +60 градусов Цельсия.

В данном исследовании мы определили предел прочности пряжи на разрыв, подключив тензодатчик и аналогово-цифровой преобразователь к платформе Arduino Uno в качестве системы.

Для этого было изменено начальное натяжение путем размещения грузов, прикрепленных к устройству контроля натяжения, в количестве $m_1=8,5$ грамма, $m_2=14,3$ грамма и $m_3=20,1$ грамма. В первом варианте, то есть при нагрузке на натяжное устройство 8,5 грамма, прочность на разрыв отдельных нитей с интервалом 0,2 сек для $t=10$ секунд определялась отдельными датчиками.

Когда на натяжное устройство была помещена нагрузка в 8,5 граммов, была определена прочность нитей на разрыв в течение 10 с и был получен график.

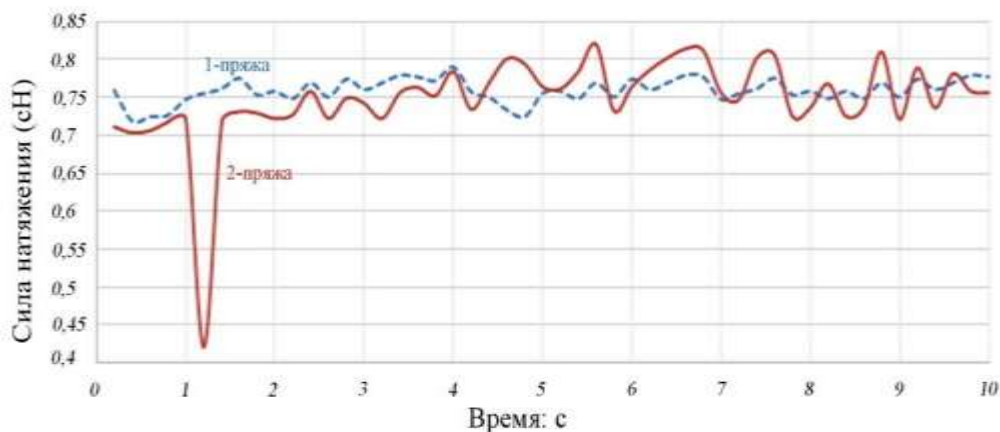


Рис.8. График прочности на разрыв отдельных нитей при приложении нагрузки 8,5 граммов к натяжному устройству.

Согласно плану практических исследований, эксперименты проводились по изменению начальных сил натяжения, приложенных к пряже, при определении прочности на разрыв отдельных праж с помощью тензометра.

Для этого было изменено начальное натяжение устройства путем размещения грузов, прикрепленных к натяжному устройству, в количестве $m_1=8,5$ грамма, $m_2=14,3$ грамма и $m_3=20,1$ грамма.

Кроме того, разница в длине отдельных нитей крученой пряжи меньше при загрузке натяжного устройства весом 8,5 и 14,3 г во время процесса скручивания. Это состояние считается хорошим. И наоборот, разница в длине отдельных нитей крученой пряжи остается высокой во всех результатах, когда на натяжное устройство в процессе ткачества прикладывается нагрузка 20,1 г.

Необходимость процесса трощения пряжи заключается в том, что при кручении пряжи в следующем процессе натяжение страшиваемых праж должно быть одинаковым.

Используя машину для двойной крутки Saurer (Volkman) CompactTwister, были получены образцы пряжи с линейной плотностью $T_{пр}=25/2$ текс со структурным направлением крутки ZS. Полученные образцы пряжи прошли испытания по определенным показателям качества на имеющемся на предприятии лабораторном испытательном оборудовании Uster и Techtechno.

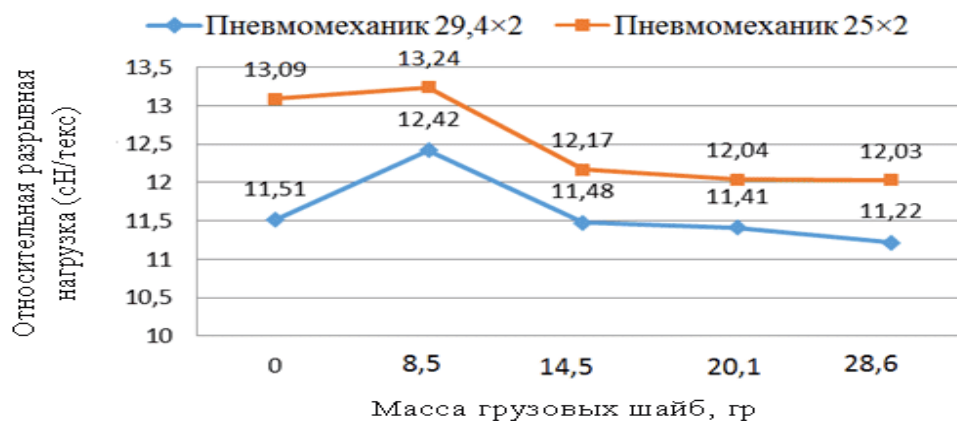


Рис.9. Изменение относительной разрывной нагрузки (Rkm) под действием силы натяжения при добавлении пряжи с линейной плотностью пневмомеханического прядения $T_{пр}=29,4\times 2$ текс и $T_{пр}=25\times 2$ текс.

Основным недостатком техники и технологий подготовки пряжи к кручению является отсутствие достаточных рекомендаций и разработок по настройке оборудования для производства пряжи с одинаковым натяжением. Из нашего исследования можно сделать вывод, что для достижения необходимого качественного результата важно обращать внимание на натяжение пряжи в процессе ткачества, и рекомендуется использовать груз 8,5гр, чтобы сохранить равномерное натяжение. В результате применения такого груза дает хорошие результаты при соединении одинаковых нитей при скручивании нитей. Данное положение в свою очередь подтверждает правильность исследования в области устранения разрыва при скручивании.

В научной работе по практическому изучению жесткости крученной пряжи с целью повышения прочности пряжи и их устойчивости к многопериодным деформациям, несколько пряжей сращиваются и скручиваются. По мере увеличения коэффициента крутки нитей их жесткость увеличивается. Жесткость пряжи отрицательно сказывается на производстве махровых продуктов. Жесткость пряжи была определена в крутильном маятнике КМ-20-2М, изобретенном И.С. Павловым в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности на кафедре “Текстильной материаловедении”

Жесткость нити определялась по следующей формуле:

$$C = \frac{K}{T_{ур}^2} \text{ ёки } C = \frac{72}{T_{ур}^2} \quad (25)$$

где: K-коэффициент, который равен $K = 72$ для прибора КМ-20.

В результате повышения жесткости пряжи одна из основных качественных характеристик ткани, приведет к повышению жесткости. В результате гигроскопичность ткани в махровых полотенцах ухудшается. На основании проведенных исследований было определено, что целесообразно получить количество кручений пряжи с линейной плотностью $T_{пр}=29,4\times 2$ текс для основной основы $K=496$ кр/м, так же, рекомендуется контролировать

натяжение нити на тростильной машине с помощью количества весовых шайб на натяжном устройстве.

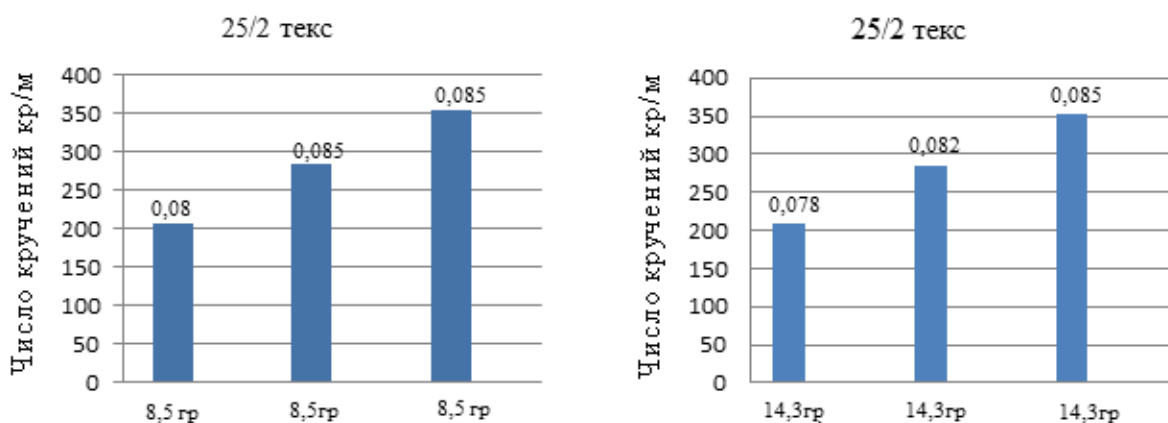


Рис. 10. Жесткость нити линейной плотности $T = 25 \times 2$ текс для ворсовой основы грузом шайб 8,5 г и 14,3 г.

Из рисунка 10 видно, что жесткость пряжи увеличивается с увеличением числа витков выпекаемой пряжи. В результате гигроскопичность полотна в махровых полотенцах ухудшается. На основании проведенных исследований было определено, что целесообразно получить количество крутки для пряжи линейной плотности $T = 25 \times 2$ текс для ворсовой основы $K = 285$ кр / метр.

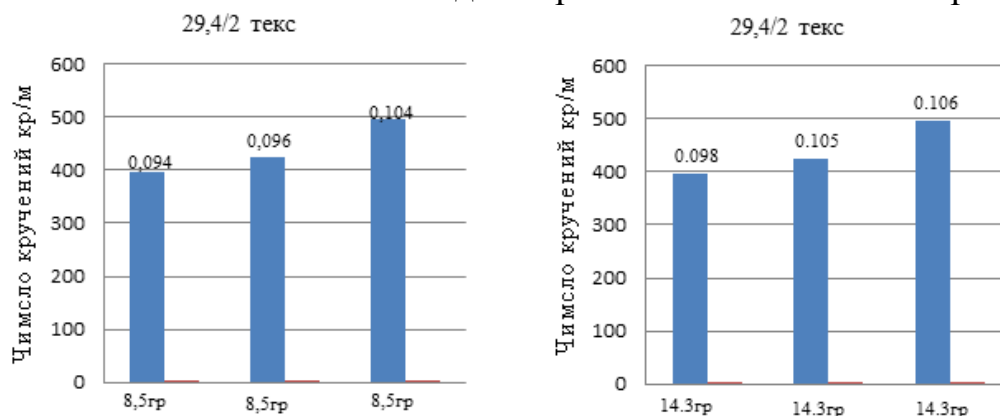


Рис.11. Жесткость нити линейной плотностью $T = 29,4 \times 2$ текс для основы грузом шайб 8,5 г 14,3 г.

Из рисунка 11 видно, что по мере увеличения числа кручений крученой пряжи увеличивается жесткость пряжи. В результате гигроскопичность полотна в махровых полотенцах ухудшается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) по теме «Влияние технологии подготовки пряжи к кручению на качественные свойства крученой пряжи» представлены следующие выводы:

1. Также было выявлено, основным недостатком техники и технологии подготовки пряжи к кручению считается отсутствие достаточных рекомендаций и разработок по настройке устройства натяжения для отдельной пряжи в процессе кручения с одинаковым натяжением.

2. Определено, что основным недостатком техники и технологий подготовки пряжи для кручения является необходимость установки натяжных устройств до и после трощения отдельных праж для получения пряжи с одинаковым натяжением.

3. Используя полученные математические модели, можно будет выбрать подходящие расчетные значения, технологические и кинематические параметры рабочих органов оборудования с учетом величины натяжения пряжи в интервале.

4. Доказано, что за счет оптимизации натяжения и относительной деформации страшиваемых нитей можно увеличить плотность цилиндрической намотки и эффективность работы технологического оборудования.

5. В результате теоретического изучения закономерностей изменения натяжения в зоне намотки страшиваемых нитей было обнаружено, что разница между их прочностью достаточна, т.е. вероятность разрыва нитей в этой зоне очень мала.

6. Было усовершенствовано устройство контроля натяжения для производства пряжи с одинаковым натяжением, с уменьшением неравномерности пряжи во время процесса трощения, с увеличением сопротивления к трению, с улучшением прочности и гибкости страшиваемой пряжи.

7. Для достижения необходимого качественного результата важно обращать внимание на натяжение пряжи в процессе трощения, и желательно обеспечить нагрузку в пределах от 8,5 г до 14,3 г, для обеспечения равномерного натяжения пряжи.

8. В результате исследования жесткости крученой пряжи было обнаружено, что по мере увеличения числа скручиваний крученой пряжи увеличивается жесткость ткани, которое является одной из основных качественных характеристик ткани. На основании вышеуказанного, определено, что количество кручений пряжи линейной плотностью $T = 25 \times 2$ текс для махровой основы составляет 285 кручений / метр, а количество кручений для пряжи с линейной плотностью $T = 29,4 \times 2$ текс основы составляет 496 кручений / метр.

9. При внедрении результатов исследований и рекомендаций на предприятиях экспериментальный вариант имеет более высокую рентабельность, чем вариант предприятия, общая годовая экономическая эффективность предприятия составляет 155,70 млн. Сумов, а на одну тонну крученой пряжи 138 475 сумов.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
PhD.03/30.12.2019.T.66.01 AT NAMANGAN INSTITUTE OF ENGINEERING
AND TECHNOLOGY**

NAMANGAN INSTITUTE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY

PARPIYEV DONIYOR

**INFLUENCE OF PREPARATION TECHNOLOGY
FOR TWISTING FOR QUALITY CHARACTERISTICS OF YARN**

05.06.02- Technology of textile materials and initial treatment of raw materials

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

Namangan-2021

The theme of the doctoral of philosophy (PhD) dissertation is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under No. B2019.3.PhD/T1345.

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

The abstract of dissertation is posted three languages (Uzbek, Russian and English (rezume)) on the website of Scientific Council at the address (www.nammti.uz) and the website of "ZiyoNet" information and educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor: **Meliboyev Umarjon**
candidate of technical science, docent

Official opponents: **Khalikov Kurbonali**
doctor of technical science, professor

Matismailov Saypila
candidate of technical science, docent

Leading organization: **Andijan Machine-building institute**

The defense of the dissertation will be held at _____ on «___» _____ 2021 year at the scientific council meeting No. PhD.03/30.12.2019.T.66.01 at the Namangan institute of engineering and technology (at the address: 160100. Namangan city, Kasansay Str. 7, administrative building, small conference hall, tel: (+99869) 228-76-68, 225-10-07, a fax: (+99869) 228-76-75, e-mail: niei_nfo@edi.uz).

The dissertation is available at the Information-resource center of the Namangan institute of engineering and technology (registration number _____). Address: 160100. Namangan city, Kasansay Str. 7 tel: (+99869) 228-76-68; Fax: (+99869)228-76-68, e-mail: niei_nfo@edi.uz).

The abstract from the thesis is distributed «___» _____ 2021.
(Mailing protocol No. ___ on _____ «___», 2021).

R.M. Muradov

Chairman of the scientific council for awarding of scientific degree, doctor of technical sciences, professor

H.T. Bobojanov

Scientific secretary of scientific council awarding scientific degree, doctor of technical sciences, docent

K.M. Khalikov

Chairman of the scientific seminar under the scientific council awarding scientific degree, doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of the dissertation of Philosophy (PhD) thesis)

The purpose of the study is to improve the quality of the twisted yarn on the basis of improving the technology for preparing the yarn for twisting for one (TFO).

The objectives of the research:

solution of the issue of optimization of yarn tension on the basis of analysis aimed at improving the technology of yarn preparation for twisting;

based on the analysis of the results of theoretical and practical research, the creation of a device for doubling single yarns with the same tension;

determination of the optimal values of the design and technological parameters of the created tensioner;

theoretical and practical substantiation of the tension of individual single yarns on the doubling machine;

study of the physical and mechanical properties of the twisted yarn obtained on the proposed device for tensioning the yarns;

determination of the influence of the amount of twist and the elasticity of the twisted yarn on its operational characteristics;

production of a wide range of twisted yarns on a new design tensioner and assessment of its technical and economic indicators.

The object of the research is a single cotton yarn, twisted yarn, a doubling machine, a twisting machine, and a yarn tensioner.

Subject of research: single yarn, doubling yarn, technique and technology of preparation of twisted yarn.

Implementation of the research results.

Based on the study of the influence of the technology of preparing textile yarns for twisting:

A new resource-saving tension control device has been created to produce a single-stage complex structured twisted yarn.

The device and technology have been implemented in ART SOFT HOLDING LLC, which are member of the Association “O’zto’qimachilik sanoat” (Reference of the Association O'zto'qimachilik sanoat No. 04 / 18-2735 dated November 20, 2020). As a result, the quality of the twisted yarn improved by 10-12%, due to the production of multilayer yarn in one operation, technological processes decreased by 1.5 times, waste - by 4.5%.

A resource-saving new tension control technology for producing twisted yarn was introduced at Komil Yashin LLC in the Kasansay region (Reference of the O'zto'qimachilik sanoat association No. 04 / 18-2735 dated November 20, 2020). As a result, it has allowed an increase in the range of machines for the production of twisted yarns and products from twisted yarns produced by local enterprises.

The structure and scope of the dissertation. The content of the dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 120 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

Список опубликованных работ

List of published works

I бўлим (I часть; I part)

1. Parpiyev D., Meliboyev U. The effect of the strength of single yarns on the quality of doubling yarns in the process // Scientific and technical Journal of Namangan institute of engineering and technology. – Namangan, Vol. 6, Issue 3, 2020. – P. 228-235. (05.00.00; №33).

2. Мелибоев У.Х., Парпиев Д.Х. Қўшиб ўраш машиналарида иплар механикасининг назарий тадқиқоти // Механика муаммолари. – Тошкент, – 2020. – № 3. – Б. 128-133. (05.00.00; №6).

3. Мелибоев У.Х., Парпиев Д.Х., Орипов Ж.И. Пишитилган ип таркибидаги якка ипларни узунлик бўйича фарқининг ип сифатига таъсири // ФарПИ илмий-техник журнали. – Фарғона, – 2020. – Махсус сон №1. – Б. 246-451. (05.00.00; №20).

4. Мелибоев У.Х., Парпиев Д.Х., Парпиев Х., Тожимирзаев С.Т., Влияние технологии подготовки пряжи на качественные показатели крученной нити // Журнал «Universum: технические науки». – Москва. – 2020. № 6(75). – С. 45-49. (02.00.00. №1)

5. Парпиев Д.Х., Мелибоев У.Х., Қўшиб ўраш жараёнида жуфтланган иплар таранглигини амалий тадқиқи // БухМТИ фан ва технологиялар тараққиёти илмий журнали. – Бухоро. – 2020. №5, – Б. 195-202. (05.00.00; №24)

II бўлим (II часть; II part)

6. Патент.№ DGU 20201640/ Парпиев Д.Х., Мелибоев У.Х., Джураев Ш.С., Қўшиб ўраш жараёнида жуфтланган иплар таранглигининг амалий тадқиқ қилиш. – Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги хузуридаги Интеллектуал мулк агентлиги. – 2020 й.

7. Парпиев Д.Х., Ипни пишитишга тайёрлаш технологиясини пишитилган ип сифат кўрсаткичларига таъсири // Қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқариш, фан ва таълимнинг интеграциясига инновацион технологияларни тадбиқ этишда халқаро фермерларнинг роли: Халқаро илмий анжуман мақолалар тўплами, – Наманган, 2020. – Б. 133-136.

8. Парпиев Д.Х., Мелибоев У.Х., Экспериментальное исследование натяжения скрученных нитей в процессе трощения. // Журнал «Ученый XXI века». – Россия. – 2020. № 12(1). – С. 35-39.

9. Парпиев Д.Х., Мелибоев У.Х. Устройство придания одинакового натяжения одиночным нитям при их сложении на тростильно-мотальных машинах // Международной научно-практической Интернет-конференции молодых ученых и студентов «Ресурсосберегающие технологии легкой, текстильной и пищевой промышленности». – Украина. – 2020. – С. 35-39.

10. Парпиев Д.Х. Пишитилган ипларнинг бикрлигини амалий тадқиқи // Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини янада ривожлантириш ва кадрлар

тайёрлашга инновацион ёндашувлар: Республика илмий – амалий анжуман материаллари тўплами. – Наманган, 2020. – Б. 225-230.

11. Парпиев Д.Х. Таранглик кучини амалий жиҳатлари // Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини янада ривожлантириш ва кадрлар тайёрлашга инновацион ёндашувлар: Республика илмий – амалий анжуман материаллари тўплами. – Наманган, 2020. – Б. 230-235.

Автореферат « Наманган муҳандислик-технология институти илмий –техника
журнали» таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги мантлари
мослиги текширилди

Босишга руҳсат этилди _____ й.
Бичими 60X84 1/16, “Times New Roman”
Гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 3. Адади: 100. Буюртма: № _____
НамМТИ босмаҳонасида чоп этилди
Наманган шаҳри, кўча, 7-уй