

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.27.06.2017.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

АХМЕДОВ ЖАХОНГИР АДХАМОВИЧ

**ЯНГИ СТРУКТУРАЛИ ТИКУВ ВА КАШТА ИПЛАРИНИ
ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ЯРАТИШ**

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

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Докторлик диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата докторской диссертации
Contents of the Abstract of Doctoral Dissertation

Ахмедов Жахонгир Адхамович Янги структурали тикув ва кашта ипларини ишлаб чиқариш технологиясини яратиш.....	3
Ахмедов Жахонгир Адхамович Разработка технологии производства швейных и вышивальных нитей новых структур.....	27
Akhmedov Jakhongir Creation of the technology manufacturing of sewing and embroidery threads of new structures.....	51
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works.....	55

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.27.06.2017.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

АХМЕДОВ ЖАХОНГИР АДХАМОВИЧ

**ЯНГИ СТРУКТУРАЛИ ТИКУВ ВА КАШТА ИПЛАРИНИ
ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ЯРАТИШ**

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

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2018

Техника фанлари доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2017.2.DSc/T113 рақами билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.titli.uz) ва «Ziynet» ахборот таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи:

Даминов Асқарали Давлатович
техника фанлари доктори

Расмий оппонентлар:

Абдукаримова Мавжуда Зокировна
техника фанлари доктори, профессор

Ахмедходжаев Хамит Турсунович
техника фанлари доктори, профессор

Эргашов Махаматрасул
техника фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

**Ўзбекистон табиий тоғлар
илмий-тадқиқот институти**

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги Илмий даражалар берувчи DSc.27.06.2017.T.08.01 рақамли илмий кенгашнинг 2018 йил «23» февраль соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжаҳон кўчаси-5, тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: 253-36-17, e-mail: titlp_info@edu.uz, Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти маъмурий биноси, 2-қават, 222-хона).

Диссертация билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (25-рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжаҳон - 5, тел. (+99871) 253-08-08.

Диссертация автореферати 2018 йил «5» февраль куни тарқатилди.

(2018 йил «5» февралдаги 25-рақамли реестр баённомаси).

Қ.Жуманиязов

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

А.З.Маматов

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

С.Ш.Тошпўлатов

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

КИРИШ (докторлик диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Ҳозирги кунда хом ипак ва ундан тайёрланган мато, трикотаж маҳсулотларини ишлаб чиқаришда янги технологияларни қўллаш орқали уларнинг сифатини оширишга катта эътибор қаратилмоқда. Ипак ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш соҳасида қатор хорижий мамлакатларда, жумладан, Хитой, Ҳиндистон, Бразилия, Япония, Жанубий Кореяда маълум ютуқларга эришилган бўлиб, пилла чувиш ва хом ипак ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш ҳамда маҳсулотларнинг рақобатбардошлигини таъминловчи технологияларни такомиллаштиришга қаратилган тадқиқотларда табиий ипакли кийимларни тайёрлашда тикув ипларини турларини етишмаслиги ва бошқа тола таркибли ипларни қўлланиши эксплуатация ҳамда ювиб-қуритиш жараёнида чокларни турли киришиш ҳолларига олиб келиши туфайли сифат бузилиши каби муаммоларни ечиш алоҳида аҳамиятга эга ҳисобланмоқда. Шунинг учун ҳам, ипак тикув ипларини ишлаб чиқаришнинг ресурстежамкор технологияларини ва усулларини, унинг янги ассортиментларини яратиш муҳим вазифалардан бири бўлиб қолмоқда.

Жаҳонда ипакни қайта ишлаш техника ва технологиясини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Мамлакатимизда ҳам ушбу йўналишда, жумладан табиий ипакдан тикув ва кашта ипларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш, ўрилган жарроҳлик ипак ипларини олишни такомиллаштирилган технологиясини яратишда сезиларли натижаларга эришилди. Бу борада жумладан, табиий ипакдан янги структурали тикув ипларини ишлаб чиқариш; табиий ипак, вискоза, ацетат ипларидан попоп ва қўл кашта ипларини тайёрлаш усуллари ва технологиясини яратиш, ўриш усули билан жарроҳлик ипларини ишлаб чиқаришни такомиллаштирилган технологиясини яратиш, табиий ипакдан ўрилган жарроҳлик ипларига техник шартларни асослаш, табиий ипакдан тикув ипларини бўйаш усулларини ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш муҳим вазифалар қаторига киради.

Республикамизда ипак хомашёсини чуқур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришни жадал ривожлантириш, ипакчилик саноатини модернизация қилиш орқали ички ва ташқи бозорда ипак маҳсулотлари рақобатбардошлигини таъминлашга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Шу билан бир қаторда, ипак ишлаб чиқаришда энергетик харажатларни камайтиришни таъминлайдиган энергиятежамкор технологияларни яратиш ва такомиллаштириш ўта муҳим аҳамиятга эга.

2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «... миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, ... иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш» вазифаси белгилаб берилди. Ушбу

вазифаларни ҳал қилишда, жумладан янги структурали тикув ва кашта ипларини ишлаб чиқариш технологияларини яратиш ва ишлаб чиқаришга жорий этиш муҳим ўрин тутди.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги, 2017 йил 14 декабрдаги ПФ-5285-сон «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини жадал ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармонлари, 2017 йил 29 мартдаги ПҚ-2856-сон ««Ўзбекипаксаноат» уюшмаси фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарори, ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи¹. Табиий ипакдан олинган тикув иплари турларини ишлаб чиқариш илмий асосларини, тўқимачилик ва енгил саноат техника-технологияларини ривожлантиришга йўналтирилган илмий изланишлар, табиий ва кимёвий толаларни қайта ишлашда янги техника ва технологияларни ишлаб чиқиш ва такомиллаштиришга қаратилган кенг қамровли илмий тадқиқотлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан, Manchester University (Англия), Ghent University (Бельгия), International Association of Silk Road University (Япония), Kyoto University (Япония), Dortmund Technical University (Германия), Sichuan university (Хитой), University of Piraeus (Греция), South Indian Textile Research Association (Ҳиндистон), Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти, Ўзбекистон табиий толалар илмий-тадқиқот институти (Ўзбекистон) томонидан олиб борилмоқда.

Хом ипак, ипак маҳсулотлари технологияларини такомиллаштириш ва тайёр ипларнинг замон талабларидаги турларини яратиш борасида жаҳонда олиб борилган илмий тадқиқотлар асосида қатор, жумладан куйидаги илмий натижалар олинган: тикув ипларини мосланувчан технологик жараёнларини автоматлаштирилган тизимлари ишлаб чиқилган (Tajima, Япония; Eton Ups, Швеция; Schonenberger, Франция; Datatron, Германия); синтетик ипларни

¹Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи Raw Silk 2005. Manual for: Testing, classifying, quality limits, grading. Derectives, methods, standard. Instrumentation. Zbueich, February. 2005; Sando's high pressure steamer. Sando iron works CO.LTD 4-4-5 UZU WAKAYAMA. JAPAN; JNK - Tokyo. 2005. -N GT-4154; Engelhardt A.W. // Ind. News, 2011, June. -P. 4.; Chem Fibers Int, 2011. -№1. -P. 4.; Chem Fibers Int, 2011. -№2. -P. 4.; Патент CN101244288 (A) - Surgical seam of yamamai silk and preparation thereof // Chengshu Cao // -2008.; CN202036261 (U) - Medical silk suture discharger // Dan Yang; Chengwei Peng; Bo Yang // -2011.; Патент CN20071114050 20071108 Soybean protein/alginate /cellulose fibre and preparation method thereof // 2007; Патент CN1556116. Application of o-substituted carboxy methyl chitin as antiadhesion material in surgical operation // -2004. Патент CN1556116. Application of o-substituted carboxy methyl chitin as antiadhesion material in surgical operation // -2004; [www.http//vidy-tkaney.ru](http://vidy-tkaney.ru); [www.http//tipsboard.ru](http://tipsboard.ru); [www.http//indiada.ru](http://indiada.ru); [www.http//silkcat.ru](http://silkcat.ru); Optim-consult.com/analytics/6/ ва бошқа манбалар асосида ишлаб чиқилган.

текстурлашни янги усуллари яратилган (Turbo ва Heberlein, Швейцария); DTV машинасида синтетик штапел толаларини олишни янги технологиялари ишлаб чиқилган (Oerlikon Barmag, Германия); сифати яхшиланган нитрон ипларини ва табиий ипакдан тикув ипларини ишлаб чиқариш усуллари, ипак жарроҳлик иплари, тиббиёт докиси ва бошқа матолар яратилган (Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти, Ўзбекистон табиий толалар илмий-тадқиқот институти, Ўзбекистон).

Дунёда сифатли ипак маҳсулотларини ишлаб чиқариш жараёнларининг технологияларини яратиш ва такомиллаштириш бўйича қатор, жумладан, кўйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: янги юқори ипакчанликка эга бўлган зот ва дурагай пиллаларини яратиш асосида юқори сифатли хом ипак олиш технологиясини такомиллаштириш; табиий ипак хусусиятларига ўхшаш тусли ипларни яратиш; синтетик толалар ва ипларни табиий ипакнинг нано бўлакчалари билан модификация қилиш; ипак ва бошқа толалар билан аралаш матолар яратиш; мавжуд технологияларни такомиллаштириш асосида табиий ипакдан янги структурали тикув, жарроҳлик, кашта ипларини ишлаб чиқариш технологиясини яратиш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Ҳозирги вақтда чувиш, сифатли хом ипак ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш, ипак маҳсулотларини яратишда юқори талабга эга бўлган янги ассортиментларни ишлаб чиқиш масалалари бўйича бир қатор олимлар: G.Savvas, G.Kochy, G.Mentges, P.Kiekens, C.Minano, S.Gunze, S. Pan, H.Chen, J.Mo ва бошқалар тадқиқотлар олиб борганлар.

Текстурланган, ҳажмдор, комбинацияланган, эшилган ва бошқа хусусиятлари яхшиланган ипак, хом ашё тузилишини тадқиқ қилиш, улардан аралаш толали ипак олиш, замонавий дастгоҳларда ип тайёрлаш жараёнини ташкил этиш учун назарий ва амалий асосни яратиш бўйича: Кукин Г.К., Рубинов Э.Б., Усенко В.А., Бурнашев Р.З., Алимова Х.А., Ниязалиев М., Хаимова Р.М., Зыкова Ф.В., Поздняков Г.С., Бурнашев И.З., Худойбердиева Д.Б., Умаров Ш.Р., Насриллаев У.Н, Струнников В.А., Якубов А.Б., Тожиев Э.Х., Икрамов З.И. каби бир қатор олимлар тадқиқотлар олиб борганлар ва бу соҳа илмининг ривожига муносиб ҳисса қўшганлар.

Лекин, ҳозиргача маълум бўлган изланишларда табиий ипакдан кашта, тикув ипларини ишлаб чиқариш технологияларини назарий асосларини ишлаб чиқиш ва вискоза, ацетат, табиий ипакдан попоп каштаси, қўл каштаси ипларини ишлаб чиқариш ва бўяш усуллари яратиш каби масалалар етарли даражада ўрганилмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг ИТД-4-18 «Ипакнинг нанотехнологияси асосида фойдали хусусиятли маҳсулотлар ва поликомпонентли ипларни олишнинг янги усуллари ва технологияларини ишлаб чиқиш» (2012-2014), А-3-5 «Ипакнинг нанотехнологияси асосида маҳсулотларнинг рақобатбар-

дош янги турларини ишлаб чиқариш усуллари ва технологияларини яратиш» (2015-2017) мавзусидаги лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади табиий ипакдан янги структурали тикув, каштачилик ипларини ишлаб чиқариш технологиясини яратишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

табиий ипакдан эшилган ипларни олиш учун етиштирилган пилла, унинг ипи, хом ипакнинг физик-механик ва деформацион хусусиятларини тадқиқ этиш;

хом ипакдан талабга мос равишда бир нечтасини кўшиб, турли йўналишда (S, Z) бурам бериш орқали ипак кашта тикув ипларини ишлаб чиқариш усулини яратиш;

табиий ипакдан тайёрланган матоларни тикиш учун мўлжалланган, юза зичликларига мос келадиган турли йўғонликдаги юқори сифатли ипак тикув ипларини ишлаб чиқариш ва мустаҳкамлик хусусиятларини тадқиқ этиш;

мавжуд усулда аниқланган камчиликларни бартараф этиш учун эшилган ипларни ўриш усули орқали жарроҳлик ипларини ишлаб чиқаришнинг такомиллаштирилган технологиясини яратиш;

табиий ипакдан такомиллаштирилган технология асосида ишлаб чиқарилган ўрилган жарроҳлик ипларига техник шартларни асослаш;

тайёр маҳсулот даражасига етказишни ҳамда харидорлар талабини инобатга олган ҳолда, табиий ипакдан тайёрланган тикув ва кашта ипларини бўйаш усулини ишлаб чиқиш.

Тадқиқот объекти сифатида Ўзбекистон-5 ва Хитой ипак қурти дурагай пиллалари, улардан чувилган 2,33; 3,23 тексли хом ипак ва хом ипакдан ишлаб чиқарилган янги структурали тикув, кашта иплари олинган.

Тадқиқот предмети табиий ипакдан янги структурали тикув ипларини ишлаб чиқаришга тайёрлашдаги услуб ва воситалар, хом ашё тайёрлаш технологиялари ҳисобланади.

Тадқиқот усуллари. Тадқиқот жараёнида иплар механикаси, тажриба анализи ва математик статистика, баҳолаш ва мақсадли электрон дастурлар воситасида оптималлаштириш усулларида фойдаланилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

маҳаллий хом ашёлардан фойдаланган ҳолда бурам бериш орқали ипак тикув ипларини ишлаб чиқаришни тўртта ўтимга қисқартирилган технологияси яратилган;

эшилган ипларни бир нечтасини кўшган ҳолда бурам бериш, сўнгра улардан ўриш усули билан жарроҳлик ипак ипларини ишлаб чиқаришнинг такомиллаштирилган технологияси яратилган;

вискоза ва ацетат сунъий ипак ипларидан попоп каштачилик ипларини олиш усули яратилган;

тайёр маҳсулот даражасига келтириш, кейинги жараёнда фойдаланишга қулайлик яратиш мақсадида тикув ва кашта ипларини бўйаш ҳамда пардозлашнинг рационал технологик режимлари ишлаб чиқилган;

ипакнинг нанозарралари билан модификациялаш орқали хусусиятлари яхшиланган полиакрилонитрил ипларини олиш усули яратилган;

юқори сифатли 3А синфига мос хом ипак ишлаб чиқариш учун пиллаларни чувишнинг технологик параметрлари асосланган;

иплар механикаси назарияси асосида, юк таъсирида эшилган ипларни деформацион ҳаракатларини элементар толалар ҳатти-ҳаракати билан боғлаш йўли орқали мураккаб эшилган, ўрилган жарроҳлик ва тикув ипларини эшиш бурчакларининг қийматлари аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижаси қуйидагилардан иборат:

табиий ипакдан янги структурали эшилган жарроҳлик иплари ишлаб чиқариш технологияси ишлаб чиқилган;

янги ассортиментли ипак, вискоза ва ацетатли попоп кашта иплари намунаси олинган ва уларнинг физик-механик, технологик, эксплуатацион хусусиятлари аниқланган;

кичик корхоналар шароитига мос келадиган янги ассортиментдаги саноат попоп кашта ипларини тайёрлаш технологияси яратилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончилиги, энг аввало, катта ҳажмдаги тажриба материалларининг статистикаси, назарий ва амалий тадқиқотларнинг натижаларини солиштириш, баҳолаш мезонларига кўра уларнинг мос келиши, тикув ипларининг назарий ва амалий деформацион моделларининг ўзаро яқинликлари билан асосланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти Ўзбекистон-5 ва Хитой дурагайи пиллаларидан фойдаланиб, чувиш дастгоҳида илгич тагидаги пиллалар сонини ва уларнинг чизиқли зичликларини назорат қилиш асосида юқори сифатли 3А синфига мос хом ипак ишлаб чиқариш учун чувиш тезликларини назарий асослангани, ҳамда табиий ипакдан ва сунъий иплардан янги структурали жарроҳлик, каштачилик, тикув, попоп ипларини ишлаб чиқаришни илмий асосланган технологиясини яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқотларнинг амалий аҳамияти табиий ва кимёвий толали янги структурали ипларни олиш усуллари ва технологияларини такомиллаштириш, уларни жорий этиш натижасида юқори сифатли хом ипак олиш, олинган хом ипакдан бир нечтасини қўшиб бурам бериш орқали рақобатбардош тайёр тикув иплари ишлаб чиқариш ва ипак маҳсулотлари ассортиментини кенгайтиришдан иборат.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Табиий ипакдан янги структурали тикув ипларини ишлаб чиқариш технологиясини яратиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

хом ипакка бурам бериб эшилган ипак ипини олиш усули бўйича Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг (№IAP 05253-2016 й.) ихтирога патенти олинган. Натижада ипак маҳсулотлари ассортиментини кенгайтириш ва янги технологиясини яратиш имкони очилган;

вискоза ва ацетат ипларини кўшиб бурам бериш орқали попоп кашта тикув ипларини ишлаб чиқариш бўйича Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг (№IAP 05415-2017 й.) ихтирога патенти олинган. Натижада сифатли попоп тикув иплари ишлаб чиқариш технологияси яратилган ва тикув иплари ассортиментини кенгайтишига имкон яратилган;

хом ипакка бурам бериб кўлда тикиш учун эшилган ипак кашта ипини олиш усули бўйича Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг (№IAP 05447-2017 й.) ихтирога патенти олинган. Натижада кўлда кашта тикиш учун ишлатиладиган ипларни олишни саноат усули яратилган;

ўрилган хирургик иплар учун хом ипак тайёрлаш усули бўйича Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг (№IAP 04078-2009 й.) ихтирога патенти олинган. Натижада олинган жарроҳлик ипида чигалланиш бартараф этилган ва фойдаланишда қулайлик яратилган;

табиий ипакдан янги структурали тикув ипларини ишлаб чиқариш технологияси «Ўзтўқимачиликсаноат» ва «Ўзбекипаксаноат» уюшмалари тасарруфидаги корхоналарда, жумладан, Тошкент шаҳрининг «SHARQ GULI» МЧЖ, «LUSSO FASHION TEXTILE» МЧЖ, Фарғона вилоятининг «NURLI TONG SILK» МЧЖ, «YODGORLIK» МЧЖ (Марғилон ш.), Андижон вилоятининг «XARIR TOLA» МЧЖ, «IYMON POKLIGI» МЧЖ ва Андижон вилояти Марҳамат тумани тиббиёт бошқармасида жорий этилган («Ўзбекипаксаноат» уюшмасининг 2017 йил 21 декабрдаги ША-03-17/1298-сонли маълумотномаси). Илмий тадқиқот натижаларининг жорий этилиши орқали халқаро стандарт талабларининг «ЗА» синфига мос хом ипак олиш, янги технология ва усулда ишлаб чиқарилган иплар ассортиментини кўллашда иш унумдорлигини 10-15%га ошириш имкони яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 14 та халқаро ва республика миқёсидаги илмий-техник ва илмий-амалий анжуманларда апробациядан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 33 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 14 та мақола нашр этилган, шундан 2 та мақола чет элда чоп этилиб, Ўзбекистон Республикасининг 4 та патенти олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, 5 та боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 196 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

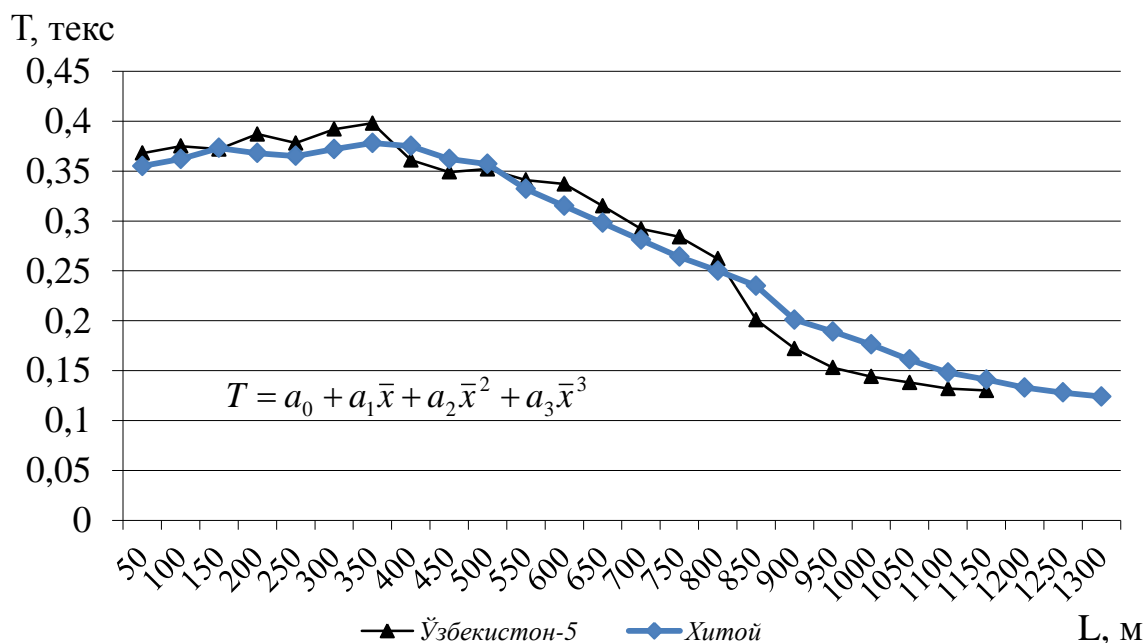
Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, мақсади ва вазифалари, тадқиқот объекти ва предмети ифодаланган, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикасида фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги

келтирилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён этилган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, уларнинг илмий ва амалий аҳамияти ёритилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий этилиши, ишни апробацияси, чоп этилган ишлар, диссертация тузилиши ва хажми бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Ҳозирги кунда ипакчилик саноатидаги муаммоларнинг таҳлили**» деб номланган биринчи бобида пилла етиштириш ва хом ипак ишлаб чиқариш ҳолати, эшилган ипларнинг турлари, табиий ипакдан эшилган ипларнинг, тиббиётда қўлланиладиган ипларнинг ва кимёвий иплардан эшилган ипларнинг турлари бўйича мавжуд илмий адабиёт маълумотлари ўрганилган. Умуман олганда, ўтказилган таҳлил шуни кўрсатадики, тикув ипларини саноат миқёсида ишлаб чиқаришнинг технологиясини яратиш тизимидаги масалаларни ечишда концептуал ёндашув етарли эмас, бу эса илмий тадқиқот вазифаларини шакллантириш имконини берди.

Диссертациянинг «**Табиий ипакдан тикув ипларини ишлаб чиқариш технологиясини асослари**» деб номланган иккинчи бобида турли зот ва дурагай пилла ипларининг технологик хусусиятлари, пилла чувишни назарий ва амалий тадқиқотлари асосида пилла чувиш дастгоҳлари учун юқори сифатли хом ипак чувиш тезлигини исботланган кўрсаткичлари келтирилган. Ўзбекистон-5 ва Хитой дурагай I-нав пиллаларидан 30 кг дан олиниб, тажриба ўтказилди. Бу пиллалар қайта сараланганда, уларнинг жами 30% ини доғли ва нуқсонли пиллалар ташкил этиши аниқланди.

Қайта сараланмасдан чувилган пиллалар назорат, сараланганлари эса тажриба варианты деб белгиланди. Ўрнатилган тартибда пиллалар қобикларининг технологик хусусиятлари тадқиқ этилди. Пилла ипи чизиқли зичлигини унинг умумий узунлиги бўйича ўзгариши 1-расмда келтирилган.



1-расм. Пилла ипи чизиқли зичлигини унинг умумий узунлиги бўйича ўзгариши (тажриба)

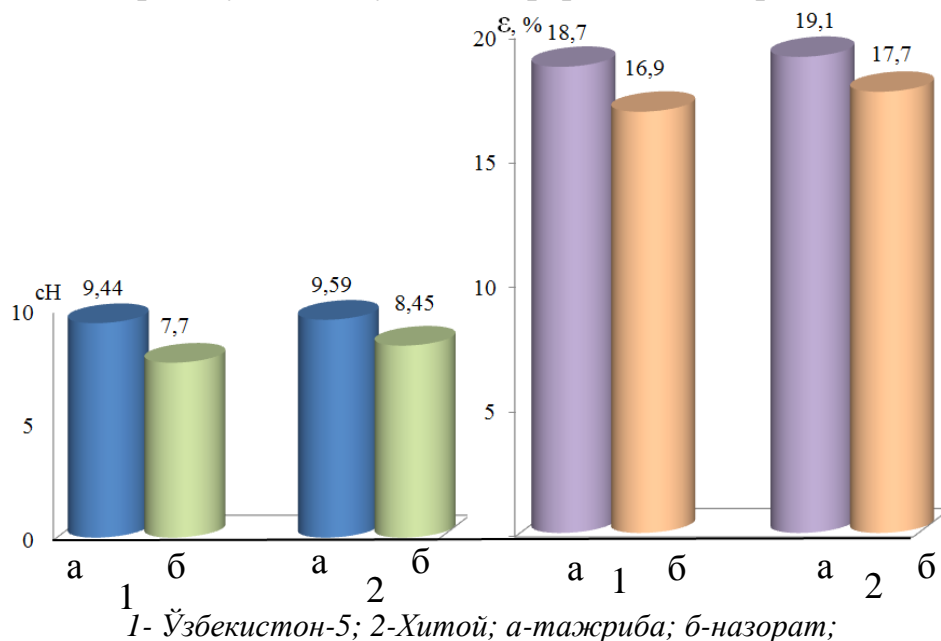
Пиллаларни якка чувиш орқали қобиғининг ипакчанлигини синаб кўриш натижасида маҳаллий шароитда етиштирилган Хитой дурагай пиллаларини Ўзбекистон-5 га нисбатан: умумий узунлиги 12%, узлуксиз узунлиги 14% га юқори, қазноқ пўсти эса 70% кам бўлиши, тажрибадаги ҳар иккала дурагай пиллаларида бу кўрсаткичлар назоратга нисбатан 7-12% юқори эканлиги аниқланди.

Пилла ипи чизиқли зичлигини унинг узунлиги бўйича ўзгаришининг аналитик ифодасини (регрессия тенгламасини) тажриба асосида ҳадлари сони $m=4$ бўлган учинчи даражали полином билан аниқланган ҳамда уларнинг ишончлилиқ даражаси тегишли мезонлар орқали баҳоланган:

$$T = a_0 + a_1\bar{x} + a_2\bar{x}^2 + a_3\bar{x}^3 \quad (1)$$

бу ерда a_0, a_1, a_2, a_3 - полином коэффицентлари, \bar{x} - ипнинг координа-таси.

Пилла ипларини узилиш кучи ва деформацияси 2-расмда келтирилган.



2-расм. Пилла ипларининг узилиш кучи ва деформацияси

Сифатли хом ипак ишлаб чиқаришда унга таъсир этувчи кучларни таҳлил қилиб, пиллаларни чувиш тезлигини асослаш муҳим аҳамиятга эга. Бунда пилла қобиғи қатламларидаги (3-расм) ипни адгезия кучини инобатга олиш зарур.

3-расмдан ёпишқоқ - адгезия (C) кучларини қатламлар орасидаги ўзгариш қонуниятини ипнинг умумий узунлиги (l) $700 < l \leq 1200$ бўлган ҳолда куйидагича:

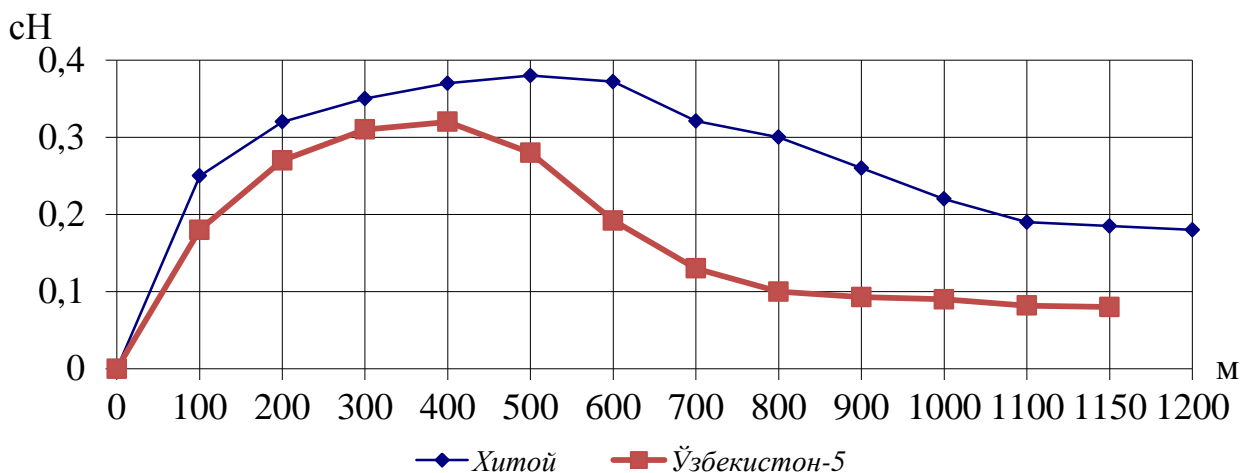
$$C = a + v \cdot l_i \quad (2)$$

Тенглама (2) даги коэффицентлар қиймати кичик квадратлар усули ёрдамида ҳисобланганда Ўзбекистон-5 дурагайи учун:

$$a = 0,32; v = 1,3 \cdot 10^{-3}$$

Хитой дурагайи учун:

$$a = 0,35; v = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ эканлиги аниқланди.}$$



3-расм. Пилла ипи қобизини қатламларидаги ёпишқоқлик кучлари

Сувли муҳитда жойлашган пилла чувиш жараёнида бир вақтнинг ўзида оғирлик маркази вертикал ўқи бўйича илгариланма ва эллипснинг кичик ўқи атрофида айланма ҳаракатни амалга оширади. Пиллани сувли муҳитдан чиқишида уни катта ўқи йўналиши бўйича фақат бир ўлчамли ҳаракатда бўлади деб қабул қилинади. Пилла юзасидан ипни ажралиш жараёнини сувли муҳитдаги эллипсоиднинг айланма ҳаракати асосида тасвирлаймиз. Вақт momenti $t=0$ бўлганда, эллипснинг катта ярим ўқи горизонтал текислик билан α бурчакни ташкил этади. Эллипснинг бошланғич координата тизимини xuz орқали белгилаб, қўзғалмас координаталар тизимида оғирлик марказини $O(0,0,0)$ координата билан белгилаймиз, Oz ўқини горизонтал йўналишда, Ox ва Oy ўқларини унга перпендикуляр қилиб оламиз. Вақт momenti $t=0$ бўлганда эллипс маркази O нуктада жойлашади. Oz_0 ўқни эллипснинг катта ярим ўқи, Ox_0 ва Oy_0 ўқларини уларга перпендикуляр сифатида кичик ўқлар деб қабул қиламиз. Ипни ажралиш жараёнида таъсир қилувчи P вертикал кучлар yOz координата текислигида ётади, унинг таъсир нуктаси юқорига вертикал йўналишда эллипснинг $ADBC$ ташқи контури бўйлаб ҳаракатланади. P куч таъсирида эллипс Ox кичик ўқи бўйлаб айланма ҳаракатни амалга оширади ва унинг маркази Oy ўқи бўйлаб силжийди (4-расм).

Пиллани айланма ҳаракати P куч таъсирида амалга ошади ва эллипснинг айланиш тенгламасини қуйидаги кўринишда олинган:

$$J_x \ddot{\varphi} = (R_1 \cos \psi \cos \varphi - R \sin \psi \sin \varphi) \frac{k_1 k_0}{k_1 + k_0} [x_0(t) - h] \quad (3)$$

бу ерда R ва R_1 эллипснинг кичик ва катта ярим ўқлари;

J_x - эллипсоиднинг Ox ўқига нисбатан инерция momenti;

φ - эллипсоиднинг Ox ўқи атрофида айланиш бурчаги;

k_1, k_0 - пилла юзасидан ипни ажратиб олишдаги қаршилик кучи ва ипни шаклланишидаги қайишқоқ хусусиятларини характерловчи бикрлик коэффициентлари;

$x_0(t)$ - чархнинг силжиш қонунияти;

ψ - ADBC эллипс тенгласининг параметри бўлиб, вақт бўйича қуйидаги тенгламани қаноатлантиради;

$$\dot{\psi} = \frac{v_p(t)}{\sqrt{R_1^2 \cos^2 \psi + R^2 \sin^2 \psi}} \quad (4)$$

бу ерда v_p - P нуқтадан йўналтирилган таъсир кучларини силжиш тезлиги;

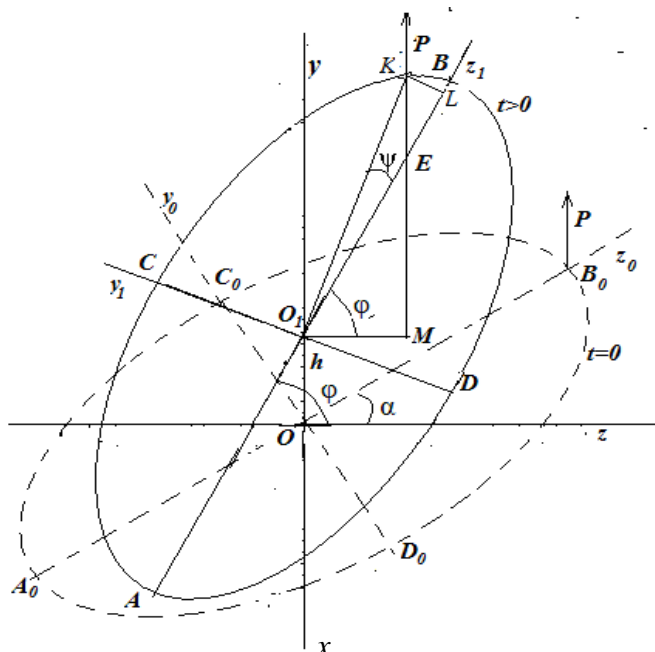
h - эллипсоид марказининг Oy ўқи бўйлаб силжиши ва u қуйидаги тенгламани қаноатлантиради:

$$m\dot{h} = P - 6\pi\mu R_{кел} \dot{h} \quad (5)$$

бу ерда μ - сувнинг динамик қовушқоқлик коэффициентини;

$R_{кел}$ - эллипсоиднинг келтирилган радиуси, $R_{кел} = \sqrt[3]{R_1^2 R}$.

С у в л и м у х и т ю з а с и

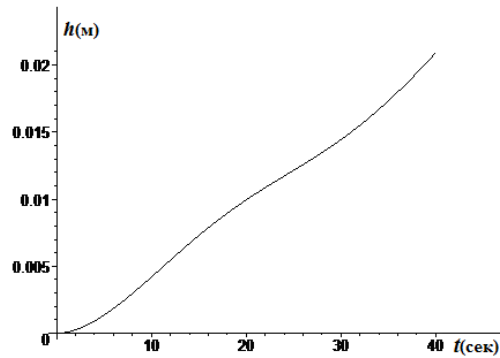


4-расм. $x=0$ қирқимдаги эллипс контурининг $t > 0$ вақт моментидаги сувли муҳитда чўккан ҳолати схемаси

(3), (4) ва (5) тенгликлар $\varphi(t)$, $\psi(t)$ ва $h(t)$ функцияларни аниқлаш учун дифференциал тенгламалар тизимини ҳосил қилади.

5-расмда пилла юзасидан v_0 тезликни ўзгариши билан ип ажралишига пилла марказини силжиш боғлиқлиги келтирилган.

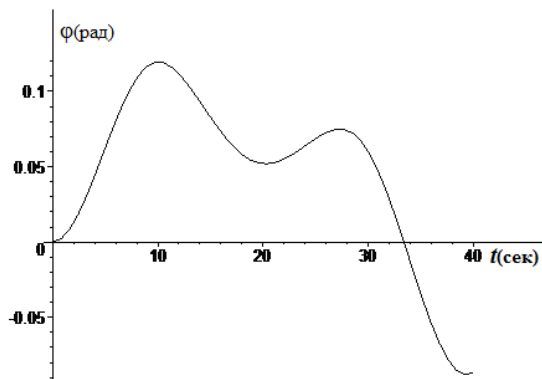
$$v_0 = 0.01 \text{ м/с}$$



5-расм. v_0 тезликнинг ўзгаришида пилла маркази бўлган O нуқтанинг $\alpha = 45^\circ$ ҳолат учун t (сек) вақтга боғлиқ силжиши

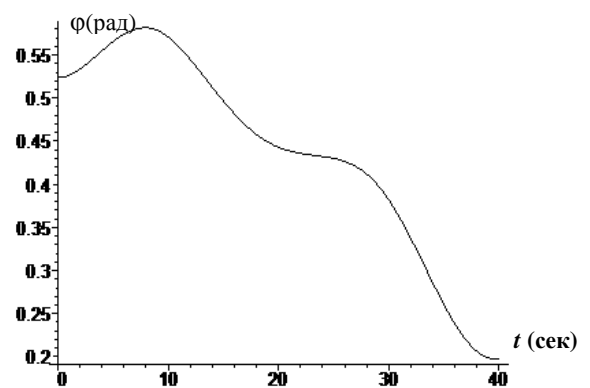
5-расмдаги эгри чизиқ таҳлили шуни кўрсатадики, v_0 тезликни кичик кўрсаткичларида B нуқта ҳаракати эллипс ёйи бўйлаб амалга оширилиб, пилла марказини силжиши ортиб боради ва бу тезлик ортиши билан силжиш камаяди. Горизонтал текисликка нисбатан пиллани дастлабки ҳолатини сақлаб туриши ва марказини кўтарилиш ҳолатида пилла юзасидан ипни ажралиш жараёни тезлашади. Дастлабки бурчак α ни турли қийматлари учун пиллани Ox ўқи атрофида айланиш бурчаги φ ни ўзгариш эгри чизиқлари 6-расмда келтирилган.

$$\alpha = 0^\circ$$



а

$$\alpha = 15^\circ$$



б

а) $\alpha = 0^\circ$ да, б) $\alpha = 15^\circ$ да

6-расм. $v_0 = 0.01 \text{ м/с}$ тезлик билан B нуқтани эллипс контури бўйлаб ажралиш ҳаракатида α қиялик бурчагини турли қийматлари учун вақтга боғлиқ ҳолда пиллани бурилиш бурчагини ўзгариши

Ҳисоб-китоб натижалари шуни кўрсатадики, горизонтал текисликка нисбатан пиллани бурилиш бурчаги v_0 ($v_0 < 0.05 \text{ м/с}$) тезликни кичик қийматларида B нуқтани ажралишдаги силжиши амалга ошади ва α қияликни дастлабки кичик бурчакларида соат стрелкасига тескари бурилиши юз беради. Ушбу бурчак қийматининг ортиши билан пилла Ox ўқи атрофида соат стрелкаси бўйича бурилишни амалга оширади. Тезликлар қиймати

$v_0 > 0.1 \text{ м/с}$ бўлганда, пилла амалда айланиш ўқи бўйича бурилишни амалга оширмайди ва $h = h(t)$ қонунига биноан пилла марказининг ҳаракати вертикал йўналишда бўлади.

Аммо, чувиш тезлигини ошиб бориши, таранглик кучини зўриқишининг пилла ипини пишиқлигидан ошиб кетишига, хом ипакнинг берилган чизиқли зичлигини шаклланиш жараёнида узуклар пайдо бўлишига, маҳсулот сифатини пасайишига олиб келиши мумкин.

Турли чизиқли зичликдаги хом ипак олишда дастада чувилаётган пиллалар сонини ва унинг ипларини йўғонликларини хом ипакнинг чизиқли зичлигига таъсирини назарий ва ҳисобий натижаси 1-жадвалда берилган.

1-жадвал

Механик дастгоҳларда чувилаётган пиллалар сонини ва ипларнинг йўғонликларини хом ипакнинг чизиқли зичлигига таъсири

Чувилаётган умумий пиллалар сони	Хом ипак ипининг умумий чизиқли зичлиги	Хом ипакнинг стандарт чизиқли зичликлари, текс				х моментдаги чизиқли зичликларни номиналдан нисбий фарқи, %	Стандарт талабига мослиги, синф
		1,56	2,33	3,23	4,65		
		х моментдаги хом ипакни чизиқли зичликлари					
5	(2·0,31+2·0,30+0,27)	1,49				-4,5	3 "А"
5	(2·0,33+2·0,31+0,29)	1,57				+0,64	5 "А"
8	(4·0,3+2·0,29+2·0,27)		2,32			-0,43	5 "А"
8	(5·0,31+2·0,29+0,27)		2,40			+3,0	4 "А"
7	(7·0,32)		2,31			-3,86	3 "А"
10	(10·0,32)			3,20		-0,93	5 "А"
11	(8·0,32+3·0,27)			3,37		+4,3	3 "А"
11	(7·0,32+2·0,30+2·0,28)			3,42		+3,0	3 "А"
15	(11·0,32+4·0,29)				4,68	+0,65	5 "А"
15	(15·0,32)				4,80	+3,2	3 "А"
15	(10·0,32 + 5 ·0,28)				4,6	-1,1	4 "А"

Назарий ва амалий тадқиқотлар натижалари асосида механик дастгоҳларда максимал пилла чувиш тезлигини V_{\max} қуйидаги формула орқали ҳисоблаш тавсия этилди.

$$V_{\max} \leq \frac{n_3'' T}{t \cdot T_{x.u}} \cdot l_{y.y} = [n_m] \cdot \frac{T_{x.u}}{T_{n.u}} \cdot l_{y.y} \quad (6)$$

бу ерда $T_{x.u}$ - хом ипакни чизиқли зичлиги, текс;

$T_{n.u}$ - пилла ипининг чизиқли зичлиги, текс;

$[n_m]$ - меъёрлаштирилган пилла ташлаш сони;

$[n_3'']$ - заруриятдан пилла ташлаш сони;

$l_{y.y}$ - пилла ипининг узлуксиз узунлиги, м;

t - зарурий пиллаларни ташлаш вақти, с.

(6) дан хулоса, чувиш тезлигини аниқлашда уни чегараловчи омил, маълум вақт ичида пилла ташлаш меъёри ҳисобланади $\left([n_m] = \frac{n_3 \max}{t} \right)$.

2-жадвал

Назарий ва амалий тадқиқотлар натижасида “ЗА” синфга мос хом-ипак олиш учун аниқланган пилла чувиш тезликлари

Хом ипак ассортименти, текс	Чувиш тезликлари, м/мин			
	Механик		автомат	
	назарий	Амалий	назарий	амалий
1,56	115-120	105-110	120-130	117-118
2,33	125-130	115-120	135-144	120-124
3,23	132-135	122-125	145-148	125-130
4,65	136-140	126-130	150-160	138-140

2-жадвал таҳлили шуни кўрсатадики, Ўзбекистон-5 дурагай пиллаларидан сифатли хом ипак ишлаб чиқариш учун назарий ҳисобланганга нисбатан деярли 1,2 баробаргача кам бўлган чувиш тезлигини рационал деб белгилаш мумкин.

Хом ипакдан турли чизиқли зичликдаги эшилган ипларни янги сортиментини яратишда ипларга ҳар хил йўналишда ва миқдорда бурамлар берилади, шунинг учун уларнинг деформацион ҳаракатини яхши маълум бўлган мослаштириш, матрицали ва тензорли алмаштиришни қўллаб, элементар толалар ҳатти-ҳаракати билан боғлаб ўрганиш қулай.

Фараз қилайлик, комплекс ип думалоқ кўндаланг кесимга эга ва винт бўйича тахтланган, яъни эшилган элементар иплар ёки кўп сонли толалардан иборат. Айрим нуқта P да, фараз қилайлик толада тегишли нормал ва бинормал бўйича йўналтирилган ўқда координатларнинг (ξ, η, ζ) ортогонал тизимини аниқлаш мумкин. Бундан ташқари, худди ўша нуқтага толанинг ўқи бўйлаб йўналтирилган z ўқи координатларига (r, θ, z) цилиндрик тизимни берамиз, бошқалари эса мос равишда берилади. У ҳолда, иккита танланган координаталар тизимлари орасидаги йўналтирилган конуслар S_{ij} ($i, j=1, 2, 3$) матрицаси куйидаги кўринишга эга бўлади:

$$[S_{ij}] = \begin{matrix} & \xi & \eta & \zeta \\ r & \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ \sin \theta & 0 & -\cos \theta \\ \cos \theta & 0 & \sin \theta \end{pmatrix} \\ z & \end{matrix} \quad (7)$$

бу ерда θ – винт чизигининг кўтарилиш бурчаги. Ҳар бир элементар тола ўқли ориентирланган полимер бўлганлиги сабабли, қайишқоқ хусусиятларининг кўндаланг изотропиясига эга деб фараз қиламиз ва уни куйидагича ифодалаш мумкин:

$$\sigma = c \cdot e \quad (8)$$

бу ерда σ, c, e – зўриқиш, бикрлик ва деформациянинг тензорлари. Бикрлик матрицасининг диагонал элементлари, кўндаланг ва ўқ бўйлаб

йўналишларда тола қайишқоқлигининг модулларига тенг деб ҳисоблаб, қисқартирилган кўринишда берилади. Бу ҳолда бикрлик матрицаси қуйидагича ёзилади:

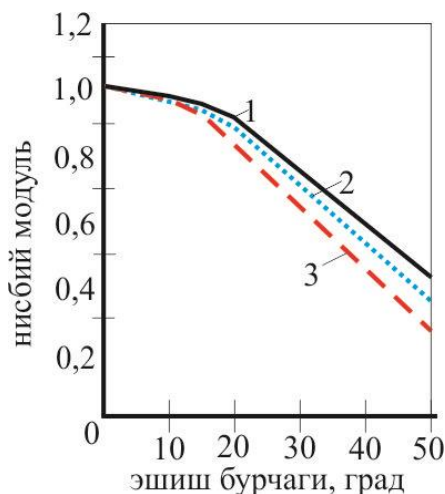
$$C = \begin{pmatrix} E_j & E_{Tj} & E_{Tj} & 0 & 0 & 0 \\ E_{Tj} & E_T & E_{Tj} & 0 & 0 & 0 \\ E_{Tj} & E_T & E_T & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2E_{Tj} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2E_{Tj} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2E_{TT}^x \end{pmatrix} \quad (9)$$

бу ерда $2E_{TT}^x = E_T - E_{Tj}$, E қайишқоқлик модулини ифодалайди.

Ипнинг доимий бикрлигини матрицали алмаштириш ва статистик ўртачалаштириш, мувозанатлаш услубидан фойдаланиб, элементар толанинг характеристикалари орқали ифодалаш мумкин:

$$C_{ijke} = \frac{1}{A} \int \rho C_{mnop} S_{mi} S_{nj} S_{ok} S_{pl} dA \quad (i, j, k, l = 1, 2, 3) \quad (10)$$

бу ерда интеграциялаш ипнинг кўндаланг кесими бўйича бажарилади. Бунда ρ – бирлик майдонга тўғри келадиган толалар сони ва уни тақсимланиш функцияси сифатида қараш мумкин; A – ипларни кўндаланг кесим майдони.



1- $\cos^2\alpha$ ни ҳисобий модели; 2-қаттиқлик модели; 3-Хирл назарияси ва бошқалар.
7- расм. Ипни математик модели билан эшиш бурчаги орасидаги боғлиқлик

(10) нинг интеграл ечимларидан бир ўқли чўзилишда ипнинг қайишқоқлик модули қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$E_y = C_{33} - \frac{(C_{13}^2 C_{22} + C_{11} C_{23}^2 - 2C_{12} C_{13} C_{23})}{(C_{11} C_{22} - C_{12} C_{21})} \quad (11)$$

Ипнинг E_y қайишқоқлик модули винт чизиғининг α юза бурчаги ва толанинг E_T ва E_j қайишқоқлик модулларига боғлиқлигини таъкидлаб ўтамыз.

Амалий тадқиқотлар натижасида ип ассортиментида боғлиқ ҳолда бурамлар сони, эшиш бурчаги ҳам турлича бўлиши аниқланган, бу боғлиқликлар 3-жадвалда келтирилди.

Бурам коэффиценти билан эшиш бурчаги орасидаги боғлиқлик

Эшилган ип турлари	Бурамлар сони, бр/м	Бурамлар коэффиценти	Эшиш бурчаги, град.
Хом ипак ипи, арқоқ	130-150	6-10	1-3
Танда	300-600	27-35	5-8
Жарроҳлик ипи	350-1200	29-110	6-23
Креп	2200-3200	170-250	31-36
Тикув ипи	600-700	30-38	7-9
Вискоза ипи, арқоқ	250-550	25-32	4-7
Танда	500-800	31-39	6-9
Муслин	600-1000	35-102	8-21
Креп	1400-2000	115-163	23-29
Креп - гранит	500-1200	31-110	7-23
Кашта ипи	100-200	4-12	1-4

7-расмдаги назарий ва 3-жадвалда келтирилган амалий тадқиқотлар натижаларини (эшиш бурчаги) мос келиши тикув ипларини ассортиментини кенгайтириш ва ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш имконини яратди.

Диссертациянинг «**Янги структурали жарроҳлик ипак ипларини ишлаб чиқариш**» деб номланган учинчи бобда хом ипакдан жарроҳлик ипларини ишлаб чиқариш технологияларини такомиллаштириш, эшиш ва ўриш усули билан жарроҳлик ипларини ишлаб чиқаришни такомиллаштирилган технологияси ва ипакдан янги структурали ипларни лойиҳалаш берилган.

Хом ипакнинг технологик хусусиятлари уни қайта ишлаб олинadиган эшилган ипларнинг сифат кўрсаткичларига жуда катта таъсир кўрсатади. Жарроҳлик ипларини ишлатиш инсон саломатлиги билан боғлиқ жараён ҳисобланганлиги учун, пиллаларни энг яхши чувиладигани, кам нуқсонлилиги танлаб олиниб, сифатли хом ипак ишлаб чиқарилди.

Танлаб сараланган пиллалардан чувиб олинган хом ипакнинг технологик хусусиятлари 4-жадвалда келтирилган. Жадвал таҳлилидан бизнинг тажрибада қайта сараланган пиллалардан ишлаб чиқилган хом ипакнинг сифат кўрсаткичлари ISA халқаро стандарт талабларига мос келади ва O'z DSt 993:2011 талабларидан юқори.

Синовдан ўтказишда намуналар талабга кўра ҳарорати $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$, нисбий намлиги $65 \pm 5\%$ бўлган хонада 10 соат сақланди.

**Ўзбекистон-5 ва Хитой дурагайи пиллаларидан олинган
хом ипакнинг сифат кўрсаткичлари**

Кўрсаткичлар	«Ўзбекистон-5» зоти				Хитой дурагайи			
	тажриба		назорат		тажриба		назорат	
Чизиқли зичлиги, текс	2,33	3,23	2,33	3,23	2,33	3,23	2,33	3,23
Кондицион чизиқли зичликни номиналдан нисбий фарқи, %	1,03	1,08	3,2	4,1	1,04	1,1	2,7	3,6
Чизиқли зичлик бўйича вариация коэффициенти, %	4,5	5,2	9,4	11,0	4,2	4,8	7,3	8,2
Қайта ўралиш қобиляти, 1 кг даги узуклар сони	6,0	7,0	14,0	16,0	6,0	6,0	12,0	14,0
Йирик нуқсонлардан тозаллиги, %	94,3	93,6	85,7	84,3	94,2	94,4	85,9	85,1
Майда нуқсонлардан тозаллиги, %	90,0	91,1	84,0	83,0	92,0	91,0	86,0	84,0
Солиштирама узилиш кучи, г/куч	36,7	36,6	32,8	34,3	36,4	36,9	33,6	34,7
Солиштирама узилишдаги чўзилиш, %	18,2	18,4	15,2	16,1	18,3	18,6	15,9	17,0
Жипслиги, каретка юриши	61,0	60,0	39,0	38,0	61,0	62,0	41,0	42,0

Сифати юқори бўлган хом ипакдан эшилган жарроҳлик ипларининг янги структураси 5-жадвалда берилди.

Эшилган жарроҳлик ипак ипларининг янги структураси

Ипнинг шартли рақами	Ўртача диаметр, d_n , мкм	1 кг ипнинг узунлиги, м	Ипнинг структуравий белгиланиши
000	130 - 140	90000	2,33 x 2 S 900 x 2 Z 900
00	160 - 175	42000	2,33 x 3 S 800 x 2 Z 800
0	190 - 210	35000	2,33 x 4 S 600 x 2 Z 600
1	210 - 220	25000	2,33 x 5 S 550 x 2 Z 550
2	270 - 300	14000	2,33 x 6 S 450 x 2 Z 450
3	300 - 330	12000	3,23 x 8 S 450 x 3 Z 450
4	450 - 480	5900	3,23 x 16 S 450 x 3 Z 450
5	550 - 590	5200	3,23 x 24 S 450 x 3 Z 450
6	620 - 650	3700	3,23 x 30 S 400 x 3 Z 400
7	690 - 720	3200	3,23 x 34 S 400 x 3 Z 400
8	700 - 750	2500	3,23 x 36 S 300 x 3 Z 300

Олдинги ишлаб чиқарилаётган эшилган ипакли жарроҳлик ипларидан янги ассортиментни фарқи, уларни айримларини ўртача диаметрига қараб

50-100 бр/м гача кам бурамлар берилди, бу эса ипнинг уларни амалиётда қўллашда чигалланиш ҳолатини 40% га камайтирди.

Ўрилган жарроҳлик ипларини ишлаб чиқаришда хом ашё сифатида 150 бр/м берилган иплар ишлатилади, уларни лойиҳалашда иплар диаметри, чизикли зичлиги, масса ҳажми, толалар ҳажмларини бир-бирларига боғлиқликларидан келиб чиқиб, уни узилиш кучини ҳисоблаш учун қуйидаги формула тавсия этилади:

$$P_n = P_u \cdot K_m \cdot K_{\text{ўр}} \quad (12)$$

бу ерда P_n - ўрилган ипнинг назарий узилиш кучи; P_u - эксплуатация жараёнидаги чўзилиш кучи; K_m - ипнинг мустаҳкамлик коэффиценти; $K_{\text{ўр}}$ - ўрилиш коэффиценти, 2,33 текс ип ишлатилганда 1,07; 3,23 текс ипи ишлатилганда эса 1,05 га тенг.

Экспериментал тадқиқотлар таҳлили асосида ўриш дастгоҳида ўрилган жарроҳлик ипларини 2^п, 3^п, 4^п, 6^п, 8^п шартли рақамларини ишлаб чиқариш мумкинлиги исботланди. Бундан ташқари, эшилган жарроҳлик иплари шартли рақамларига нисбатан қўшимча 5^п ва 10^п шартли рақамдаги ўрилган ипларни олиш имконияти пайдо бўлди. Эшилган жарроҳлик ипларидаги 000; 00; 0 ва 1 шартли рақамдаги ипларни 12 ва 8 синф дастгоҳларида ўриш йўли билан ишлаб чиқариш мумкин эмаслиги исботланди, чунки дастгоҳдаги урчуқлар сонидан 2,33 ва 3,23 тексли иплар сонини камайтириш имконияти йўқ. Агарда 2,33 тексдан кичик бўлган чизикли зичликдаги хом ипакни ишлатиш мақсад қилинса, тажрибаларни қайтариш шарт. Ўриш усулида олинган жарроҳлик ипларини структуравий белгиланиши 6-жадвалда келтирилган.

6- жадвал

Ўрилган жарроҳлик ипларининг структуравий белгиланиши

Шартли рақами	Хом ипакнинг чизикли зичлиги, текс	
	2,33 текс	3,23 текс
2 ^п	2,33 x 3 S 150 x 8 ^п	3,23 x 2 S 150 x 8 ^п
3 ^п	2,33 x 4 S 150 x 8 ^п	3,23 x 3 S 150 x 8 ^п
4 ^п	2,33 x 6 S 150 x 8 ^п	3,23 x 4 S 150 x 8 ^п
5 ^п	2,33 x 9 S 150 x 8 ^п	3,23 x 6 S 150 x 8 ^п
6 ^п	2,33 x 11 S 150 x 8 ^п	3,23 x 8 S 150 x 8 ^п
8 ^п	2,33 x 12 S 150 x 8 ^п	3,23 x 9 S 150 x 8 ^п
10 ^п	2,33 x 14 S 150 x 8 ^п	3,23 x 10 S 150 x 8 ^п

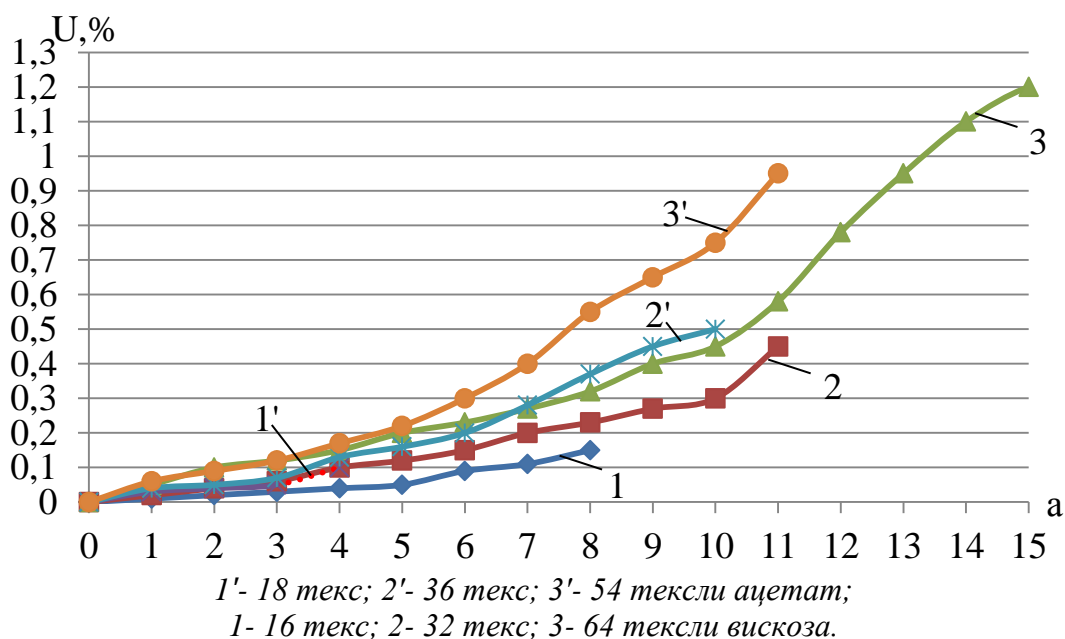
Диссертациянинг «Кашта тикишда қўлланиладиган ипларни ишлаб чиқариш усуллари» деб номланган тўртинчи бобида каштачиликдаги безакларни техник характеристикалари, табиий ипакдан кашта тикув ипларини ва каштачиликка мос кимёвий тикиш ипларини ишлаб чиқариш усуллари, кимёвий ипларнинг хусусиятлари, каштачилик ипларини ишлаб чиқариш усули, синтетик толаларни хусусиятлари ва уларни ипакнинг нанозаррачалари билан модификациялаш, модификацияланган нитрон

толаларидан ип ишлаб чиқариш, енгил автомобил салони қопламаларига мос композит тўқималар турлари ва хусусиятлари келтирилган.

Республикамиз худудида турли чизикли зичликдаги кашта иплари бир тоннага яқин фойдаланилсада, уларни саноат миқёсида ишлаб чиқариш технологияси ҳозиргача яратилмаган. Ҳар бир вилоятда каштачилар ўзлари билган усуллар орқали турли чизикли зичликдаги ипларни асосан қўлда тайёрлаб фойдаланишмоқда.

Табиий ипакдан 18-136 тексдаги кашта ипи олиш учун 3,23 тексли хом ипакдан дастлабки эшишда 3-10 тасини қўшиб, чап йўналишда метрига 330-340 та бурам берилди. Сўнгра эшилган ипларни яна 2-4 таси қўшилиб, ўнг йўналишда метрига 310-320 та бурам берилди. Худди шу қалинликдаги ипни 4,65 тексли хом ипакдан ишлаб чиқариш учун аввал ипларни 2-7 таси чап йўналишда метрига 330-340 бурам бериб қўшиб эшилди. Сўнгра уларни 2-4 таси қўшилиб, ўнг томонга 310-320 та бурам берилди. Шу қалинликдаги ипларни хом ипакни бошқа ассортиментларидан ва синтетик иплардан фойдаланган ҳолда ишлаб чиқариш устида тадқиқотлар олиб борилди.

Чизикли зичлиги 16 текс бўлган вискоза ипини 4 тасини, чизикли зичлиги 18 текс бўлган ацетат ипини 2 тасини қўшиб, Z йўналишда бурамлар бериш усули билан мос равишда 64 ва 36 тексли кашта иплари ишлаб чиқарилди ва уларни хусусиятлари тадқиқ қилинди (8-расм).



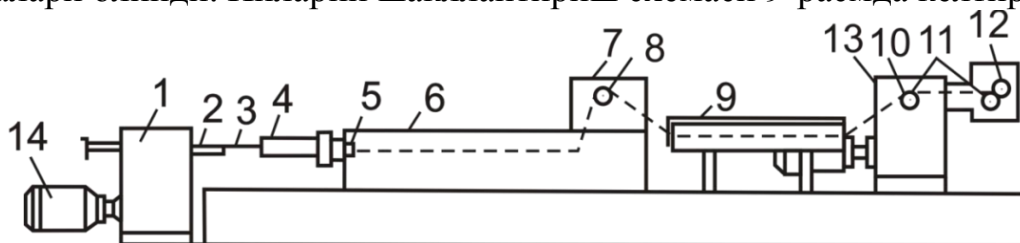
8-расм. Турли чизикли зичликдаги ацетат ва вискоза ипларини укруткасини бурамлар коэффициентига боғлиқлиги

Тадқиқотлар таҳлилидан кўриниб турибдики, ҳақиқатдан ҳам бурамлар коэффициенти ва ипнинг чизикли зичликларини ортиши, ипни бурамдаги қисқаришини ортиш қонуниятига боғлиқ эканлиги яна бир бор тасдиқланди.

Шунингдек, толаларни шакллантириш жараёнида эритмага нанозаррачаларни киритиш йўли билан нитрон толасини модификациялаш бўйича тажрибавий тадқиқотлар ўтказилди. ПАН сополимерини эритувчиси сифатида диметилфармаид (ДМФ) танланди. ПАН сополимери қуруқ тола

кўринишида 80°C ҳароратда 150 дақиқада эрийди. Полимер тўлик эриганидан сўнг шакллантириш эритмасига нанозаррачаларнинг ҳисобий миқдори кўшилди ва интенсив аралаштирилди. Шакллантириш эритмаси совигандан сўнг хавосизлантириш учун қолдирилди.

Мавжуд бир ўринли “МУЛ” кичик лаборатория қурилмасида нитрон толасини ипакнинг нанозаррачалари билан модификацияланган синов намуналари олинди. Ипларни шакллантириш схемаси 9-расмда келтирилган.



1, 7, 13-редуктор; 2-итаргич; 3-шток; 4-шприц; 5-фильера тўплами; 6-чўктирувчи ванна; 8-йигирув диски; 9-пластификацион ванна; 10-чўзиш диски; 11-ип тақсимлагич; 12-ипли бобина; 14-электродвигатель.

9-расм. Табиий ипак нанозаррачалари билан модификацияланган нитрон толасини шакллантириш схемаси

Тажриба йўли билан таркибида турли миқдорда табиий ипак нанозаррачалари бўлган модификацияланган нитрон тола намуналари олинди:

№1 - 0,05 г; №2 - 0,1 г; №3 - 0,2 г; №4 - 0,3 г; №5 - 0 (назорат толаси), (нитрон бошланғич массаси – 36 г).

Тадқиқот натижаларига кўра, табиий ипак фиброин нанозаррачалари улуши полимернинг дастлабки ҳолатида кўшилиши нитроннинг структуравий тузилишига, яъни физик модификация жараёнини фаоллаштирувчи молекуляр структурасини пайдо бўлишига таъсир қилди.

7-жадвал

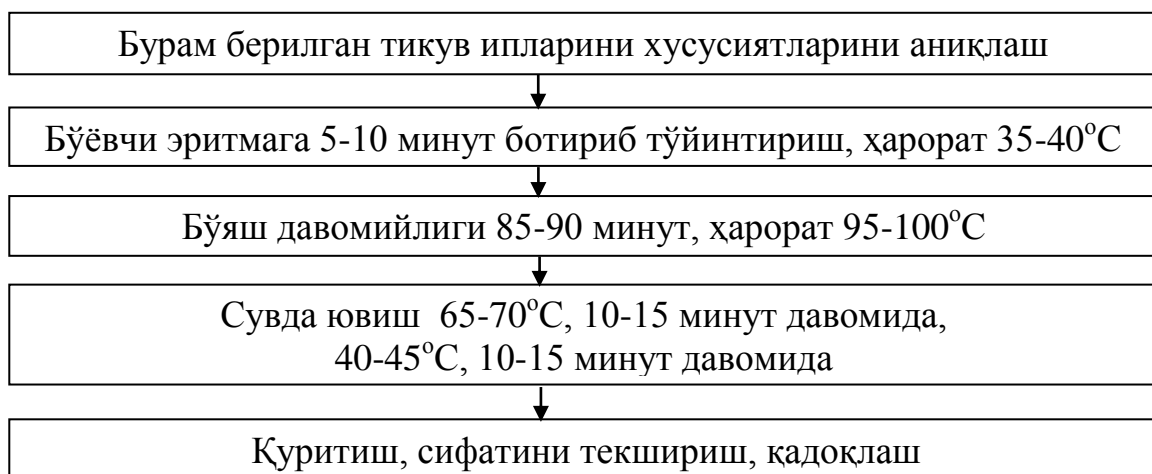
Нитрон толасини модификациялаб ундан ишлаб чиқарилган тикув ипларининг структураси ва физик-механик хусусиятлари

Янги ипларни структуравий таркиби, бурамлар сони	Номинал чизиқли зичликлари, текс	Узилишдаги пишиқлиги, сН	Шартли рақами
22x2 S 1000 x 2 Z 1000	92	2914	80 Н
22x 3 S 800 x 2 Z 800	137	4360	140 Н
22x 4 S 600 x 2 Z 600	180	5814	180 Н
22x 5 S 500 x 2 Z 500	226	7260	230 Н
22x2 Z 1000 x 2 S 1000	93	2916	80 Н
22x 3 Z 800 x 2 S 800	138	4364	140 Н
22x 4 Z 600 x 2 S 600	182	5820	180 Н
22x 5 Z 500 x 2 S 500	228	7264	230 Н

Тадқиқотлар асосида модификация қилиб олинган 22 тексли нитрон ипидан ишлаб чиқарилган турли чизиқли зичликдаги тикув ипларини структураси ва ипларни ҳисобланган узилишдаги мустаҳкамлик қийматлари

келтирилди. 7-жадвални таҳлили ипакнинг нанозаррачалари билан модификацияланган 22 тексли нитрон ипига турли бурамлар бериб қўшиб эшиш натижасида автомобил салонлари қопламаларини тикиш мумкин бўлган 8 хилдаги иплар ассортиментини олиш мумкинлигини кўрсатади.

Диссертациянинг «**Тикув ва кашта ипларини бўяш ҳамда пардозлаш**» деб номланган бешинчи бобида тикув ва кашта ипларини бўяш ва пардозлаш технологик режимлари, бўёвчи моддаларни турлари ва қўллаш усуллари келтирилган.



10-расм. Ипакнинг нанозаррачалари билан модификация қилинган нитрондан бўялган тикув ипларини ишлаб чиқариш технологияси



11-расм. Вискоза кашта ипини бўяш технологиясини кетма-кетлиги

Ипакни нанозаррачалари билан модификация қилинган нитрондан бўялган тикув ипларини ишлаб чиқариш технологияси 10-расм, вискоза кашта ипини бўяш технологиясини кетма-кетлиги 11-расмда келтирилди.

Тикув ипларини хом ашёлари турларига қараб бўяш матоларни бўяш усуллари асосида олиб борилди: амалий тажрибаларга асосан ипак тикув ипларини бўяш режимлари ва рецептлари асослаб берилди; кимёвий ипларни бўяшда бўёқларни толага ўхшашлигини асослаш ва тойлаш асосида сунъий толалардан бўлган кашта ипларини бўяш технологик режимлари ва рецептлари асосланди; ипакнинг нанозаррачалари билан модификация қилинган нитрон толали ипларни бўяшда ранг бериш жараёнини кинетикасини тадқиқоти асосида технологик режимлар ва рецептлар ишлаб чиқилди; олиб борилган илмий тадқиқотлар натижасида турли тикув ипларини бўяш технологик занжирининг кетма-кетликлари асосланди; саккизта ҳар хил структурали янги яратилган ипларни ўрнатилган тартибда ранглари мустаҳкамлиги тадқиқот этилиб, уларни барчаси юқори балларга мослиги аниқланди.

ХУЛОСА

«Янги структурали тикув ва кашта ипларини ишлаб чиқариш технологиясини яратиш» мавзусидаги докторлик диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари қуйидагилардан иборат:

1. Эшилган ипак учун хом ашё хусусиятларини назарий ва амалий тадқиқ этиш натижасида Ўзбекистон-5 дурагайи ва маҳаллий шароитда етиштирилган Хитой дурагайи пиллаларидан “3А” синфига мансуб хом ипак олиш мумкинлиги исботланди, натижада юқори сифатли хом ипак ишлаб чиқариш имконияти яратилди.

2. Пилла ипини чувилишида унга таъсир қилувчи кучларни назарий таҳлили асосида сифатли хом ипак чувиб олишнинг технологик параметрлари аниқланиб, ипак маҳсулотларини тайёрлаш учун сифатли хом ашё тайёрлашга эришилди.

3. Эшилган тайёр ипларни математик моделини тузиш асосида ипакнинг қайишқоқлик модулини аниқлашнинг формуласи асосланди, бу эса ипакнинг фойдаланувчанлик имкониятларини оширишга хизмат қилади.

4. Олиб борилган назарий ва амалий тадқиқотлар натижасида ипак тикув ипларини ишлаб чиқариш технологияси такомиллаштирилиб, 4 ўтимга қисқартирилди.

5. Амалий тадқиқотлар натижасида биринчи марта табиий ипакдан кашта тикув ипларини ишлаб чиқариш усули яратилди, бу ипак тикув иплари ассортиментини кенгайтириш имконини берди (Патент №IAP 05447).

6. Сунъий ипакдан вискоза 16 текс, ацетат 18 тексли хом ашёлардан қўшиб бурам бериш асосида мос равишда 64 ва 36 тексли кашта ипларини ишлаб чиқариш усули яратилди (Патент №IAP 05415) ва амалиётда тажрибадан ўтказилди, натижалар кашта ипларининг сифатини оширишга хизмат қилади.

7. Олиб борилган амалий тадқиқотлар натижасида табиий ипакдан эшилган жарроҳлик ипларининг янги структураси ва мавжудига нисбатан 2 ўтимга қисқартирилган технологияси яратилди.

8. Амалий тажрибалар асосида ипак тикув иплари ва кимёвий ипларни бўяшда бўёвчи моддаларни толага мойиллигини асослаб, таркиби сунъий толалардан ташкил топган кашта ипларини бўяшнинг технологик режимлари ҳамда рецептлари ишлаб чиқилди.

9. Маҳаллий нитрон толасини ипакнинг нанозаррачалари билан модификация қилиш натижасида унинг сорбцион хусусияти деярли 19 мартага ортганлиги (0,4% дан 7,5% га) аниқланди, натижада модификацияланган сифатли синтетик тола олиш имконияти яратилди.

10. Яратилган янги структурали турли хомашё таркибли ипларни рангларга бўяшнинг рационал технологик режимлари маҳсулот сифатини оширишга хизмат қилади.

11. Таклиф этилаётган саралаш ва чувиш режимларини амалиётга тадбиқ қилиш 100 кг хом ипак ишлаб чиқаришда маҳсулотнинг сифат кўрсаткичлари ва синфи фарқидан 5 млн. 600 минг сўм, 100 кг кашта ипи тайёрлаб сотишдан 5 млн. сўм иқтисодий самарадорлик олиш имконини берди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.27.06.2017.Т.08.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

АХМЕДОВ ЖАХОНГИР АДХАМОВИЧ

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ШВЕЙНЫХ
И ВЫШИВАЛЬНЫХ НИТЕЙ НОВЫХ СТРУКТУР**

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

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ
ДОКТОРА (DSc) ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

Ташкент - 2018

Тема диссертации доктора (DSc) технических наук зарегистрирована Высшей аттестационной комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № B2017.2.DSc/T113.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме)) размещен в веб-сайте Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (www.titli.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный консультант

Даминов Аскарали Давлатович
доктор технических наук

Официальные оппоненты:

Абдукаримова Мавжуда Зокировна
доктор технических наук, профессор

Ахмедходжаев Хамит Турсунович
доктор технических наук, профессор

Эргашов Махаматрасул
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация:

Узбекский научно-исследовательский институт натуральных волокон

Защита диссертации состоится «23» февраля 2018 г. в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.T.08.01 по присуждению ученых степеней при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности (адрес: 100100, г. Ташкент, Яккасарайский район, ул. Шохжахон-5, административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2-этаж, 222-аудитория, тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс 253-36-17, e-mail: titlp_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована за №25). Адрес: г. Ташкент, Яккасарайский район, ул. Шохжахон–5, тел. (+99871) 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан «5» февраля 2018 года.
(протокол рассылки №25 от «5» февраля 2018 года).

К. Жуманиязов
Председатель Научного совета по присуждению
ученых степеней, д.т.н., профессор

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

С.Ш.Ташпулатов
Председатель научного семинара при Научном совете
по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация докторской диссертации)

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время уделяется значительное внимание повышению качества шелка-сырца, шелковых тканей и трикотажных изделий путем применения новых технологий в их производстве. В ряде зарубежных стран, таких как Китай, Индия, Бразилия, Япония и Южная Корея, достигших определенных успехов в области производства и переработки шелка, в исследованиях, направленных на совершенствование технологий, повышающих эффективность размотки шелка и производства шелка-сырца, и обеспечивающих высокую конкурентоспособность изделий, особое значение имеет решение проблем, связанных со снижением качества изделий из-за разноусадочности нитей швов при их эксплуатации, особенно в процессе стирки-сушки, ввиду применения при изготовлении одежды из натурального шелка нитей с другим волокнистым составом. Поэтому, создание ресурсосберегающих технологий, способов производства новых ассортиментов шелковых швейных нитей, является одной из важных проблем.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на создание техники и технологии переработки шелка. И в нашей стране, в данном направлении, в том числе в разработке технологии получения швейных и вышивальных нитей из натурального шелка, создании усовершенствованной технологии изготовления плетеных хирургических шелковых нитей, достигнуты определенные результаты. В этой связи, в частности, изготовление швейных нитей новых структур из натурального шелка; создание способов и технологий по изготовлению тамбурных и ручных вышивальных нитей как из натурального шелка, так и вискозы, ацетата; создание усовершенствованной технологии производства хирургических нитей методом плетения; обоснование технических условий на хирургические нити плетенные из натурального шелка; разработка и совершенствование способов крашения швейных нитей из натурального шелка, входят в число важных задач.

В нашей республике особое внимание уделяется ускоренному развитию производства продукции с высокой добавленной стоимостью на основе глубокой переработки шелка-сырца, обеспечению конкурентоспособности шелковых изделий на внутреннем и внешнем рынках путем модернизации шелковой промышленности. Наряду с этим, создание и совершенствование энергосберегающих технологий, обеспечивающих уменьшение энергетических затрат, имеет весьма важное значение. В Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017 – 2021 годах, в том числе, определены задачи по «... повышению конкурентоспособности национальной экономики, ... сокращению энергоемкости и ресурсоемкости экономики, широкому внедрению в производство энергосберегающих технологий ...». В реализации этих задач, в том числе создание и практическое внедрение

технологий производства швейных и вышивальных нитей новых структур, занимает важное место.

Исследования в рамках настоящей диссертации в определенной степени послужат реализации задач, определенных Указами Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» и от 14 декабря 2017 года №УП-5285 «О мерах по ускоренному развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности», Постановлением Президента Республики Узбекистан от 29 марта 2017 года №ПП-2856 «О мерах по организации деятельности ассоциации «Узбекипаксаноат», а также другими нормативно-правовыми документами данной сферы.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий в республике. Настоящая исследовательская работа выполнена в рамках приоритетного направления развития науки и технологий в республике II. “Энергетика, энерго и ресурсосбережение”.

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации¹. Всесторонние научные исследования, направленные на развитие научных основ производства швейных нитей из натурального шелка, техники и технологий текстильной и легкой промышленности, разработку и совершенствование новой техники и технологий переработки натуральных и химических волокон, осуществляются ведущими научными центрами и высшими образовательными учреждениями мира, в том числе, Манчестерским университетом (Англия), Гентским университетом (Бельгия), Международной ассоциацией университетов Шелкового пути (Япония), Университетом Киото (Япония), Дортмундским техническим университетом (Германия), Сичуанским университетом (Китай), Пирейским университетом прикладных наук (Греция), Южно-Индийской текстильной исследовательской ассоциацией (Индия), Ташкентским институтом текстильной и легкой промышленности, Узбекским научно-исследовательским институтом натуральных волокон (Узбекистан).

На основе научных исследований, проводимых в мире по усовершенствованию технологии переработки шелка-сырца и производству шелковых изделий, созданию разновидностей готовых нитей, отвечающих современным требованиям, получены, в частности, следующие научные результаты: разработаны автоматизированные системы адаптируемых технологических

¹ Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации разработан на основе Raw Silk 2005. Manual for: Testing, classifying, quality limits, grading. Derectives, methods, standart. Instrumentation. Zbuich, February. 2005.; Sando's high pressure steamer. Sando iron works CO.LTD 4-4-5 UZU WAKAYAMA. JAPAN; JNK - Tokyo. 2005. -N GT-4154; Engelhardt A.W. // Ind. News, 2011, June. -P. 4.; Chem Fibers Int, 2011. -№1. -P. 4.; Chem Fibers Int, 2011. -№2. -P. 4.; Патент CN101244288 (A) - Surgical seam of yamamai silk and preparation thereof // Chengshu Cao // -2008.; CN202036261 (U) - Medical silk suture discharger //Dan Yang; Chengwei Peng; Bo Yang // -2011.; Патент CN20071114050 20071108 Soybean protein/alginate /cellulose fibre and preparation method thereof //2007; Патент CN1556116. Application of o-substituted carboxy methyl chitin as antiadhesion material in surgical operation // -2004. Патент CN1556116. Application of o-substituted carboxy methyl chitin as antiadhesion material in surgical operation// -2004; [www.http://vidy-tkaney.ru](http://vidy-tkaney.ru); [www.http://tipsboard.ru](http://tipsboard.ru); [www.http://indiada.ru](http://indiada.ru); [www.http://silksat.ru](http://silksat.ru); Optim-consult.com/analytics/6/ и других источников.

процессов швейных нитей (Tajima, Япония; Eton Ups, Швеция; Schonenberger, Франция; Datatron, Германия); созданы новые способы текстурирования синтетических нитей (Turbo и Heberlein, Швейцария); разработаны новые технологии по производству штапельных волокон на машине DTV (Oerlikon Barmag, Германия), созданы методы производства нитроновых нитей и швейных нитей улучшенного качества из натурального шелка, шелковых хирургических нитей, медицинской марли и других тканей (Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Узбекский научно-исследовательский институт натуральных волокон, Узбекистан).

В мире проводится множество научных исследований по созданию и совершенствованию технологий производства качественных шелковых изделий, в том числе, в следующих приоритетных направлениях: совершенствование технологии получения высококачественного шелка-сырца на основе создания новых пород и гибридов коконов с высокой шелковистостью, создание разновидностей нитей со схожими с натуральным шелком свойствами, модификация синтетических волокон и нитей наночастицами натурального шелка и применение их в хирургии вместо нервных клеток, объединяющих различные органы, создание смешанных с шелком и другими волокнами тканей; на основе совершенствования существующих технологий, создание технологии производства швейных, хирургических и вышивальных нитей новых структур из натурального шелка.

Степень изученности проблемы. В настоящее время, по вопросам совершенствования технологии шелкомотания, производства качественного шелка-сырца, создания новых ассортиментов повышенного спроса при изготовлении шелковых изделий, ведут исследования целый ряд ученых: G.Savvas, G.Kochy, G.Mentges, P.Kiekens, C.Minano, S.Gunze, S.Pan, H.Chen, J.Мо, и др.

По изучению состава сырья, структуры текстурированных, объемных, скрученных и других нитей с улучшенными качествами, вопросов создания теоретических и практических основ для организации производства из них нитей из смешанных волокон и процесса подготовки нитей на современных станках, вели исследования и внесли достойный вклад в развитие этой области науки такие ученые, как Кукин Г.К., Рубинов Э.Б., Усенко В.А., Бурнашев Р.З., Алимова Х.А., Ниязалиев М., Хаимова Р.М., Зыкова Ф.В., Поздняков Г.С., Бурнашев И.З., Худойбердиева Д.Б., Умаров Ш.Р., Насриллаев У.Н, Струнников В.А., Якубов А.Б., Тожиев Э.Х., Икрамов З.И.

Однако, в известных до настоящего времени исследованиях не в достаточной степени изучены вопросы разработки теоретических основ производства вышивальных, швейных нитей из натурального шелка, изготовления тамбурных нитей и нитей для ручной вышивки из вискозы, ацетата и натурального шелка, а также создания методов их окрашивания.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационные исследования выполнены в рамках реализации проектов

плана научно-исследовательских работ Ташкентского института текстильной и легкой промышленности на темы ИТД-4-18 «Разработка новых способов и технологий получения изделий и поликомпонентных нитей с полезными свойствами на основе шелковой нанотехнологии» (2012-2014) и А-3-5 «Создание способов и технологий производства новых конкурентоспособных видов изделий на основе шелковой нанотехнологии» (2015-2017).

Целью исследования является создание технологии производства швейных, вышивальных нитей новых структур из натурального шелка.

Задачи исследования:

исследование кокона, физико-механических и деформационных свойств нити и шелка-сырца для получения крученых нитей из натурального шелка;

создание способа производства шелковых вышивальных нитей путем разнонаправленного скручивания (S, Z) нескольких нитей шелка-сырца в соответствии с необходимыми требованиями;

производство и исследование прочностных свойств высококачественных шелковых швейных нитей, предназначенных для шитья полотен из натурального шелка и имеющих разный диаметр, соответствующий их поверхностной плотности;

создание усовершенствованной технологии производства хирургических нитей методом плетения крученых нитей для устранения выявленных недостатков существующего способа;

обоснование технических условий к плетеным хирургическим ниткам, изготовленным из натурального шелка на основе усовершенствованной технологии;

разработка способа окрашивания швейных и вышивальных нитей, изготовленных из натурального шелка, с учетом доведения до готовой продукции и требований потребителей.

Объектом исследования являются гибридные шелковичные коконы Узбекистан-5 и Китай, размотанные из них шелк-сырец 2,33 и 3,23 текс и полученные из них швейные, вышивальные нити новых структур.

Предметом исследования являются методы и средства, технологии подготовки сырья к производству швейных нитей новых структур из натурального шелка.

Методы исследования. В ходе исследований использованы методы механики нитей, экспериментального анализа и математической статистики, оценки и оптимизации посредством целевых электронных программ.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработана сокращенная на 4 перехода технология производства шелковых швейных нитей путем кручения, с использованием местного сырья;

создана усовершенствованная технология изготовления хирургических шелковых нитей методом скручивания нескольких крученых нитей с последующим плетением;

создан способ получения тамбурных вышивальных нитей из синтетических нитей вискозы и ацетата;

с целью доведения до готовой продукции и создания удобства использования в последующем процессе, разработаны рациональные технологические режимы окрашивания и отделки швейных и вышивальных нитей;

создан способ получения полиакрилонитриловых нитей с улучшенными свойствами путем модифицированных наночастицами шелка;

обоснованы технологические параметры размотки коконов для производства высококачественного шелка-сырца, соответствующего классу 3А;

определены значения углов кручения сложнокрученных, плетеных хирургических и швейных нитей путем выявления зависимости деформации плетеных под действием груза нитей и движения элементарных волокон на основе теории механики нитей.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана технология производства крученых хирургических нитей новых структур из натурального шелка;

получены образцы шелковых, вискозных и ацетатных тамбурных вышивальных нитей нового ассортимента и определены их физико-механические, технологические, эксплуатационные свойства;

создана технология изготовления промышленных тамбурных вышивальных нитей нового ассортимента, подходящих к условиям малых предприятий.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования обоснована, в первую очередь, статистикой большого объема экспериментальных материалов, сравнением результатов теоретических и практических исследований, их соответствием по критериям оценки, взаимной близостью теоретических и практических деформационных моделей швейных нитей.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования состоит в теоретическом обосновании числа коконов, находящихся под ловителем кокономотального станка с использованием гибридных коконов Узбекистан-5 и Китай, и скорости их размотки для выработки высококачественного шелка-сырца, соответствующего классу 3А, на основе контроля линейной плотности, а также в разработке научно обоснованной технологии производства хирургической, вышивальной, швейной, тамбурной нитей новых структур из натурального шелка и синтетических нитей.

Практическая значимость проведенных исследований состоит в производстве конкурентоспособных готовых швейных нитей и расширении ассортимента шелковых изделий путем совершенствования методов и технологий получения нитей новых структур из натурального и химического волокна, получения в результате их внедрения высококачественного шелка-сырца и скручивания нескольких сложенных нитей.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов, разработанных при создании технологии производства швейных нитей новых структур из натурального шелка:

получен патент на изобретение Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан по способу получения крученой нити шелка-сырца (№IAP 05253-2016 г.). В результате, получена возможность расширения ассортимента создания новых технологий шелковых изделий;

получен патент на изобретение Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан по способу получения тамбурных вышивальных швейных нитей путем скручивания сложенных нитей вискозы и ацетата (№IAP 05415-2017 г.). В результате, создана технология производства качественных тамбурных вышивальных нитей и получена возможность расширения ассортимента швейных нитей;

получен патент на изобретение Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан по способу получения нити для ручного вышивания путем скручивания нитей шелка-сырца (№IAP 05447-2017 г.). В результате, создан промышленный способ получения нитей для использования в ручном вышивании;

получен патент на изобретение Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан по способу подготовки шелка-сырца для получения плетеных хирургических нитей (№IAP 04078-2009 г.). В результате, исключены спутывания в хирургических нитках и созданы удобства в их применении;

технология производства швейных нитей новых структур из натурального шелка внедрена на предприятиях Ассоциаций “Узбекипаксаноат” и “Узбектукимачиликсаноат”, в том числе в ООО «SHARQ GULI», «LUSSO FASHION TEXTILE» города Ташкента; ООО «NURLI TONG SILK», ООО «YODGORLIK» (город Маргилан) Ферганской области, ООО «XARIR TOLA», ООО «IYMON POKLIGI» Андижанской области и в медицинском объединении Мархаматского района Андижанской области (справка ассоциации «Узбекипаксаноат» №ША-03-17/1298 от 21 декабря 2017 года). Внедрением результатов научных исследований создана возможность получения шелка-сырца на уровне требований международного стандарта, соответствующего классу “3А”, и повышения производительности работы на 10-15% при применении ассортимента нитей, изготовленных по новым технологиям и методам.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования прошли апробацию на 14 международных и республиканских научно-технических и научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации издано 33 научных работ, из которых 14 статей опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских

диссертаций, из них 2 статьи изданы зарубежом, получены 4 патента Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 196 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, описаны цель и задачи, объект и предмет исследования, приведено соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в Республике Узбекистан, описаны научная новизна и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов, освещена их теоретическая и практическая значимость, приведены данные о внедрении результатов исследования в практику, апробации работы, опубликованных работах, структуре и объеме диссертации.

В первой главе диссертации под названием **«Анализ современных проблем шелковой промышленности»** изучены нынешнее состояние выращивания коконов и производства шелка-сырца, существующие данные научной литературы о видах крученых нитей, разновидностях нитей, крученых из натурального шелка, употребляемых в медицине и крученых из химических волокон. В целом, проведенный анализ показал недостаточность концептуального подхода при решении вопросов системы создания технологии промышленного производства швейных нитей, что дало возможность сформулировать задачи научных исследований.

Во второй главе диссертации под названием **«Основы технологии производства швейных нитей из натурального шелка»** приведены технологические свойства различных породистых и гибридных коконов, доказанные показатели скорости высококачественного размотки шелка-сырца для кокономотальных станков на основе теоретических и практических исследований кокономотания. Отобрав по 30 кг коконов Узбекистан-5 и 1-сорта Китайского гибрида, проведен эксперимент. При повторном отборе данных коконов обнаружено, что в целом 30 % из них составляют пятнистые и дефектные коконы.

Коконы, размотанные без повторного отбора, определены как контрольный, а отборные коконы как экспериментальный вариант. В установленном порядке изучены технологические свойства слоев кокона. Изменение линейной плотности коконной нити по ее длине приведено на рисунке 1.

В результате испытания шелковистости слоев коконов путем индивидуальной размотки установлено, что выращенные в местных условиях гибридные коконы Китай по отношению к сорту Узбекистан-5 имеют: на 12% большую общую длину, на 14% большую непрерывную длину, на 70% меньший поверхностный слой, а у экспериментальных вариантов коконов обоих гибридов эти показатели на 7-12% выше, чем у контрольных.

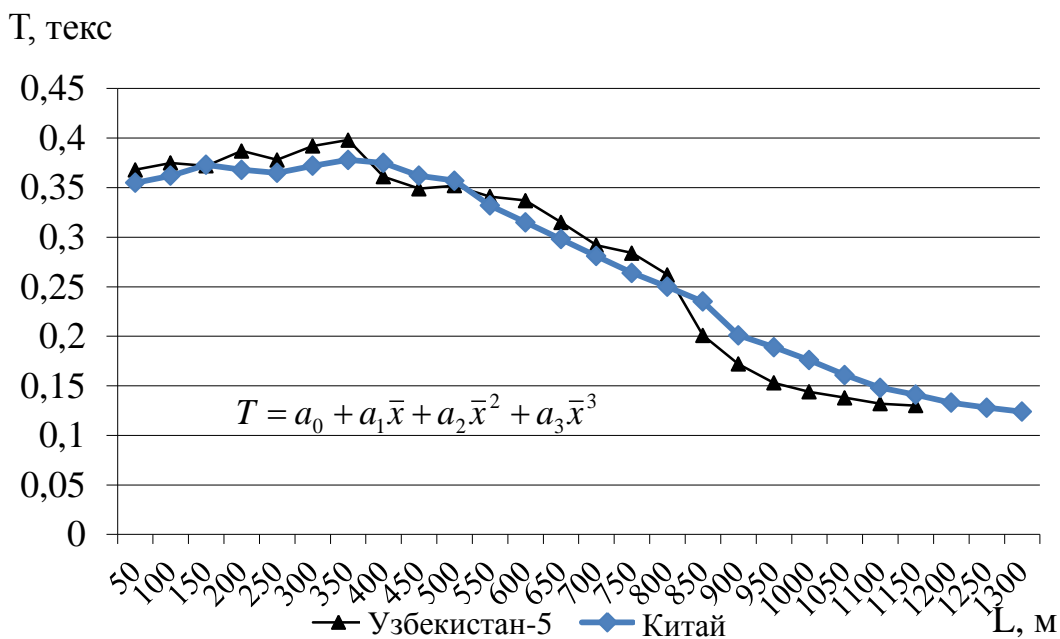


Рисунок 1. Изменение линейной плотности коконной нити по ее общей длине (эксперимент)

Аналитическое выражение (регрессионное уравнение) изменения линейной плотности коконной нити по ее общей длине на основе эксперимента определено полиномом третьей степени с числом членов $m = 4$ с оценкой степени их достоверности соответствующими критериями:

$$T = a_0 + a_1\bar{x} + a_2\bar{x}^2 + a_3\bar{x}^3 \quad (1)$$

где a_0, a_1, a_2, a_3 - коэффициенты полинома, \bar{x} - координата нити. Разрывная нагрузка коконных нитей приведены на рис. 2.

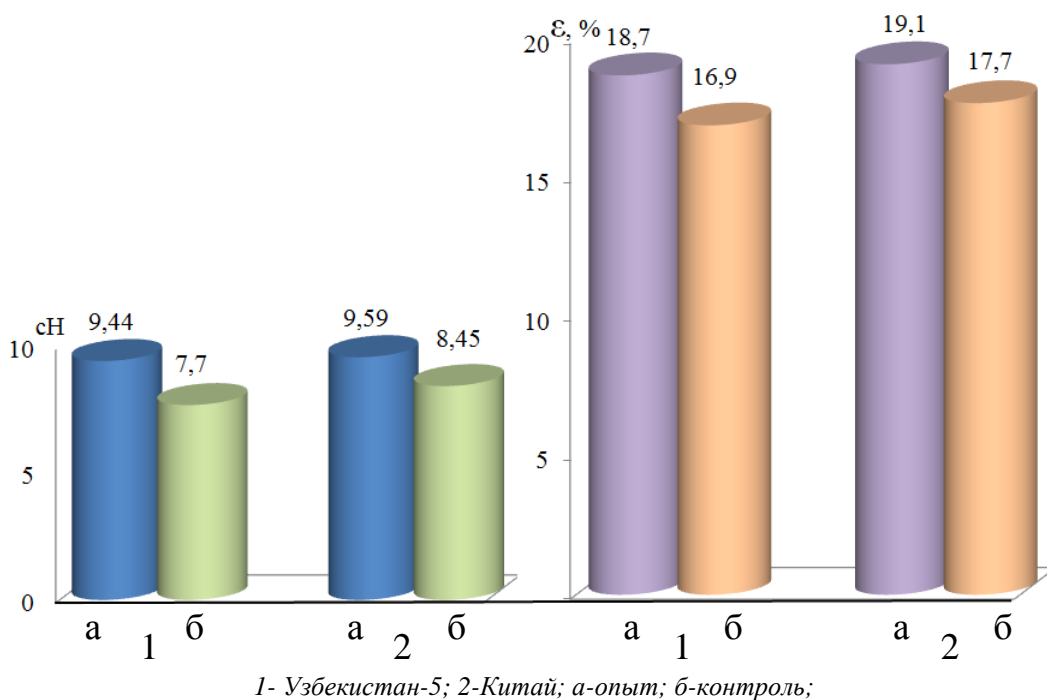


Рисунок 2. Разрывная нагрузка коконных нитей

Для производства качественного шелка-сырца важное значение имеет обоснование скорости размотки на основе анализа воздействующих на коконы сил. При этом необходимо учитывать силу адгезии в слоях оболочки кокона (рис. 3).

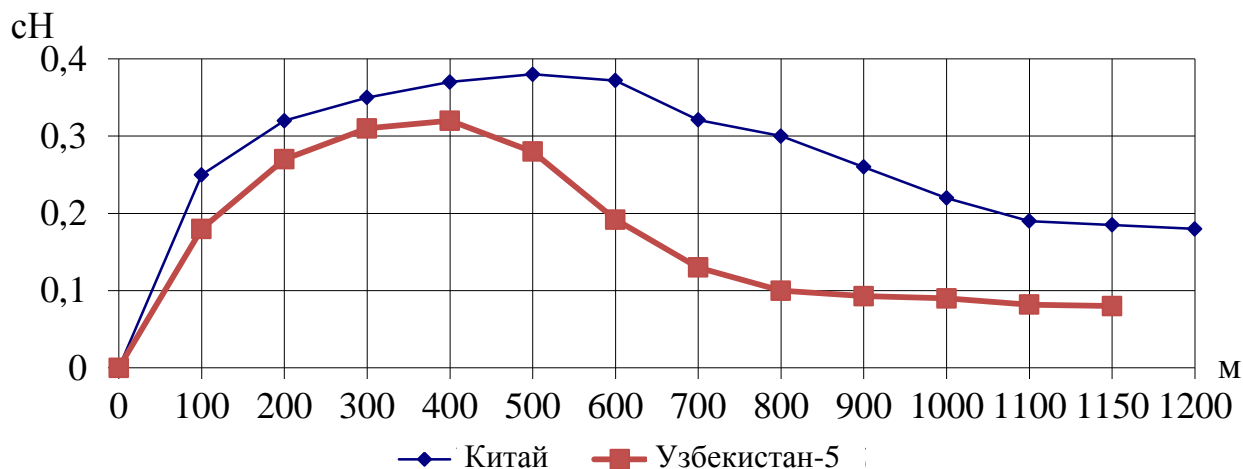


Рисунок 3. Силы адгезии в слоях оболочки кокона

Из рис. 3 закономерность изменения сил адгезии (C) между слоями, при общей длине нити (l) $700 < l \leq 1200$, выглядит следующим образом:

$$C = a + v \cdot l_i \quad (2)$$

Методом наименьших квадратов определены значения коэффициентов в уравнении (2) для гибрида Узбекистан-5:

$$a = 0,32; v = 1,3 \cdot 10^{-3},$$

и для Китайского гибрида:

$$a = 0,35; v = 1,5 \cdot 10^{-3}.$$

Кокон, находящийся в водной среде, в процессе размотки совершает одновременно поступательное движение по вертикальной оси центра тяжести и вращательное движение вокруг малой оси эллипса. При выходе кокона из водной среды принимается, что он совершает только одномерное движение по направлению большой оси. Процесс съема нити с поверхности кокона изобразим на основе вращательного движения эллипсоида в водной среде. В момент времени $t = 0$, большая полуось эллипса образует угол α с горизонтальной плоскостью. Обозначая через xOz начальную систему координат эллипса, через $O(0,0,0)$ центр тяжести в неподвижной системе координат, ось Oz направим горизонтально, а оси Ox и Oy примем перпендикулярными к ней. В момент времени $t = 0$, центр эллипсоида находится в точке O . Ось Oz_0 примем в качестве большой полуоси эллипса, а оси Ox_0 и Oy_0 - перпендикулярными к ней малыми осями. Действующие в процессе съема нити вертикальные силы P лежат на координатной плоскости yOz , точка воздействия движется в вертикальном направлении вверх вдоль внешнего контура эллипса $ADBC$. Под действием силы P эллипсоид совершает вращательное движение вокруг малой оси Ox и его центр перемещается вдоль оси Oy (рис. 4.).

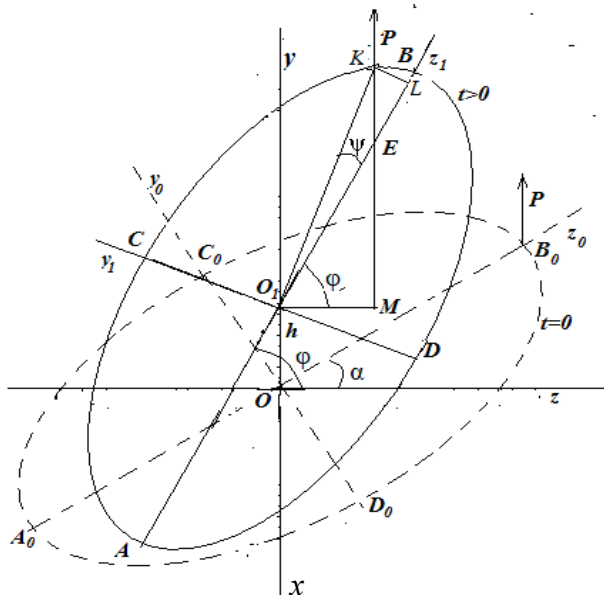


Рисунок 4. Схема расположения погруженного в водной среде контура сечения $x = 0$ эллипсоида в момент времени $t > 0$

Вращательное движение кокона совершается под действием силы P и уравнение вращения эллипса принято в следующем виде:

$$J_x \ddot{\varphi} = (R_1 \cos \psi \cos \varphi - R \sin \psi \sin \varphi) \frac{k_1 k_0}{k_1 + k_0} [x_0(t) - h] \quad (3)$$

где R и R_1 малая и большая полуоси эллипса;

J_x - момент инерции эллипсоида относительно оси Ox ;

φ - угол вращения эллипсоида вокруг оси Ox ;

k_1, k_0 - коэффициенты жесткости, характеризующие силу сопротивления при отрыве нити с поверхности кокона и упругие свойства формируемой нити;

$x_0(t)$ - закон перемещения колеса;

ψ - является параметром уравнения эллипса $ADBC$ и удовлетворяет следующее равенство:

$$\psi = \frac{v_p(t)}{\sqrt{R_1^2 \cos^2 \psi + R^2 \sin^2 \psi}} \quad (4)$$

где v_0 - скорость перемещения направленных точки сил P ;

h - перемещение центра эллипсоида вдоль оси Oy , удовлетворяет следующее равенство:

$$m \ddot{h} = P - 6\pi\mu R_{np} \dot{h} \quad (5)$$

где μ - коэффициент динамической вязкости воды;

R_{np} - приведенный радиус эллипсоида, $R_{np} = \sqrt[3]{R_1^2 R}$.

Равенства (3), (4) и (5) образуют систему дифференциальных уравнений для определения функций $h(t)$, $\psi(t)$ и $\varphi(t)$.

На рис. 5 приведен график зависимости перемещения центра кокона при больших скоростях отрыва нити с его поверхности.

$$v_0 = 0.01 \text{ м/с}$$

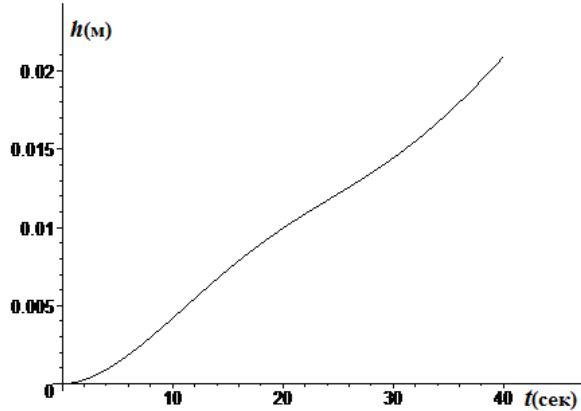
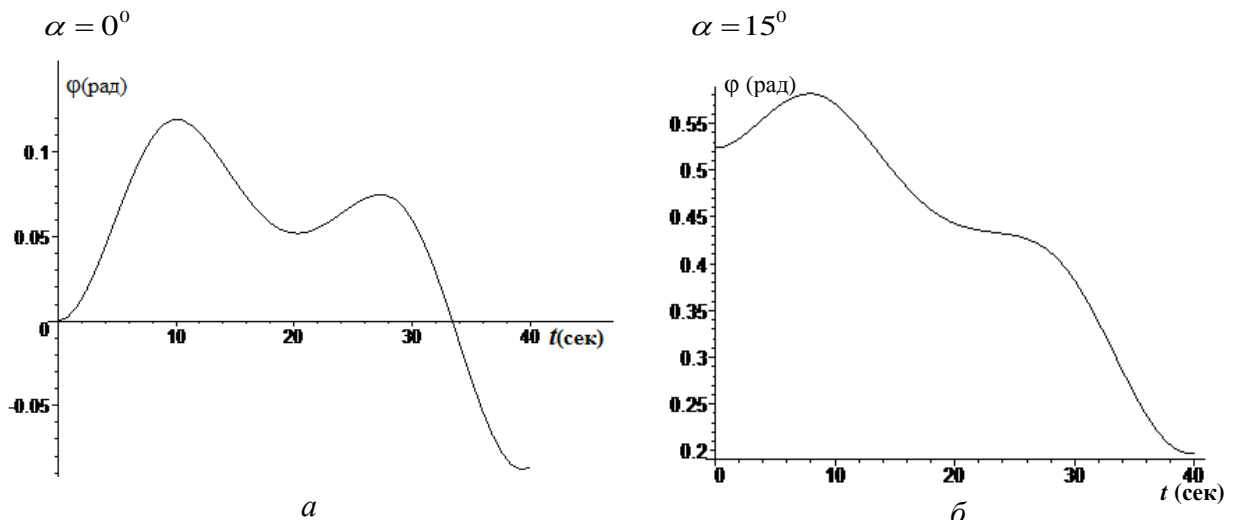


Рисунок 5. Зависимость перемещения центра кокона точки O от времени t (сек) для $\alpha = 45^\circ$ при изменениях скорости v_0

Анализ кривой на рис. 5 показывает, что при малых значениях скорости v_0 , движение точки B осуществляется вдоль дуги эллипса и перемещение центра кокона увеличивается, а с ростом этой скорости оно начинает уменьшаться. При сохранении начального положения кокона относительно горизонтальной плоскости и подъеме его центра, процесс отрыва нити с поверхности кокона интенсифицируется. Кривые изменения угла вращения φ кокона вокруг оси Ox для различных значений начального угла α приведены на рис. 6.



а) при $\alpha = 0^\circ$, б) при $\alpha = 15^\circ$

Рисунок 6. Изменение угла поворота кокона в зависимости от времени для различных значений угла наклона α при движении отрыва точки B вдоль контура эллипса со скоростью $v_0 = 0,01 \text{ м/с}$

Результаты расчетов показывают, что изменение угла поворота кокона относительно горизонтальной плоскости происходит при малых значениях скорости v_0 ($v_0 < 0.05 \text{ м/с}$) перемещения точки съема B , причем поворот этого угла против часовой стрелки происходит при малых начальных углах наклона α . С ростом значения этого угла, кокон совершает поворот около оси Ox по часовой стрелке. При значениях скорости $v_0 > 0.1 \text{ м/с}$, кокон практически не совершает поворота вокруг оси вращения, и движение центра кокона происходит в вертикальном направлении по закону $h = h(t)$.

Но, постепенное увеличение скорости размотки может привести к превышению напряжения от силы натяжения над прочностью коконной нити, появлению обрывов и снижению качества продукции в процессе формирования заданной линейной плотности шелка-сырца.

Теоретические и практические результаты влияния числа разматываемых на механическом станке коконов и толщины их нитей на линейную плотность шелка-сырца при выработке шелка-сырца различной линейной плотности приведены в табл. 1.

Таблица 1

Влияние количества разматываемых на механическом станке коконов и толщины нитей на линейную плотность шелка-сырца

Общее количество разматываемых коконов	Суммарная линейная плотность шелка-сырца	Стандартная линейная плотность шелка-сырца, текс				% относительной разницы линейной плотности от номинальной в момент x	Соответствие требованиям стандарта, класс
		1,56	2,33	3,23	4,65		
		линейная плотность шелка-сырца в момент x					
5	$(2 \cdot 0,31 + 2 \cdot 0,30 + 0,27)$	1,49				-4,5	3 "А"
5	$(2 \cdot 0,33 + 2 \cdot 0,31 + 0,29)$	1,57				+0,64	5 "А"
8	$(4 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,29 + 2 \cdot 0,27)$		2,32			-0,43	5 "А"
8	$(5 \cdot 0,31 + 2 \cdot 0,29 + 0,27)$		2,40			+3,0	4 "А"
7	$(7 \cdot 0,32)$		2,31			-3,86	3 "А"
10	$(10 \cdot 0,32)$			3,20		-0,93	5 "А"
11	$(8 \cdot 0,32 + 3 \cdot 0,27)$			3,37		+4,3	3 "А"
11	$(7 \cdot 0,32 + 2 \cdot 0,30 + 2 \cdot 0,28)$			3,42		+3,0	3 "А"
15	$(11 \cdot 0,32 + 4 \cdot 0,29)$				4,68	+0,65	5 "А"
15	$(15 \cdot 0,32)$				4,80	+3,2	3 "А"
15	$(10 \cdot 0,32 + 5 \cdot 0,28)$				4,6	-1,1	4 "А"

На основе результатов теоретических и практических исследований, максимальную скорость V_{\max} размотки кокона на механических станках рекомендуется вычислять с помощью следующей формулы:

$$V_{\max} \leq \frac{n_3'' T}{t \cdot T_{x.u}} \cdot l_{y.y} = [n_m] \cdot \frac{T_{x.u}}{T_{n.u}} \cdot l_{y.y} \quad (6)$$

где $T_{x.u}$ – линейная плотность шелка-сырца, текс;
 $T_{n.u}$ – линейная плотность коконной нити, текс;
 $[n_m]$ – нормированное количество выброса кокона;
 $[n_3'']$ – необходимое количество выброса кокона;
 $l_{y.y}$ – непрерывная длина коконной нити, м;
 t – время выброса необходимого количества коконов, с.

Из (6) можно заключить, что ограничивающим фактором при определении скорости размотки является нормативное число выброса кокона в заданный отрезок времени $\left([n_m] = \frac{n_3'' \max}{t} \right)$.

Таблица 2

Скорости размотки коконов, определённые по результатам теоретических и практических исследований, для получения шелка-сырца, соответствующего классу “3А”

Ассортимент шелка-сырца, текс	Скорость размотки, м/мин			
	на механическом		на автоматическом	
	теоретически	практически	теоретически	практически
1,56	115-120	105-110	120-130	117-118
2,33	125-130	115-120	135-144	120-124
3,23	132-135	122-125	145-148	125-130
4,65	136-140	126-130	150-160	138-140

Анализ таблицы 2 показывает, что для производства качественного шелка-сырца из гибридных коконов Узбекистан-5, рациональной можно определить скорость размотки, до 1,2 раза меньшую относительно теоретически вычисленной.

При создании новых ассортиментов крученых нитей различной линейной плотности из шелка-сырца, нити подвергаются кручению в разных направлениях и количествах, поэтому удобно изучать их деформационное действие с применением известного адаптирующего, матричного и тензорного преобразования в связке с движением элементарных волокон.

Представим, что комплексная нить имеет круглое поперечное сечение и скомпонована по винту, т.е. состоит из элементарных крученых нитей или

многочисленных волокон. В некоторой точке P , предположим в направленной по нормали и бинормали оси волокна, можно определить ортогональную систему координат (ξ, η, ζ) . Кроме того, зададим цилиндрическую систему (r, θ, z) координатам оси z , направленную вдоль оси волокна к той же точке, а другие будут заданы соответствующим образом. В таком случае, матрица $S_{ij}(i, j=1, 2, 3)$ направленных между двумя выбранными координатными системами конусов, будет выглядеть следующим образом:

$$[S_{ij}] = \begin{matrix} r \\ \theta \\ z \end{matrix} \begin{pmatrix} \xi & \eta & \zeta \\ 0 & -1 & 0 \\ \sin \theta & 0 & -\cos \theta \\ \cos \theta & 0 & \sin \theta \end{pmatrix} \quad (7)$$

где θ – угол подъема линии винта. Так как каждое элементарное волокно является осевым ориентированным полимером, предположим, что оно обладает поперечной изотропией свойства эластичности и ее можно представить в следующем виде:

$$\sigma = c \cdot e \quad (8)$$

где σ , c , e – тензоры напряжения, жесткости и деформации. Считая диагональные элементы равными модулям эластичности волокна в поперечном и продольном направлениях, матрица жесткости задается в сокращенном виде. В таком случае, матрица жесткости выглядит так:

$$C = \begin{pmatrix} E_j & E_{Tj} & E_{Tj} & 0 & 0 & 0 \\ E_{Tj} & E_T & E_{Tj} & 0 & 0 & 0 \\ E_{Tj} & E_T & E_T & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2E_{Tj} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2E_{Tj} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2E_{TT}^x \end{pmatrix} \quad (9)$$

где $2E_{TT}^x = E_T - E_{Tj}$, E обозначает модуль эластичности.

С использованием метода матричного преобразования и статистического усреднения, балансирования, постоянную жесткость нити можно их выразить с помощью характеристик элементарного волокна:

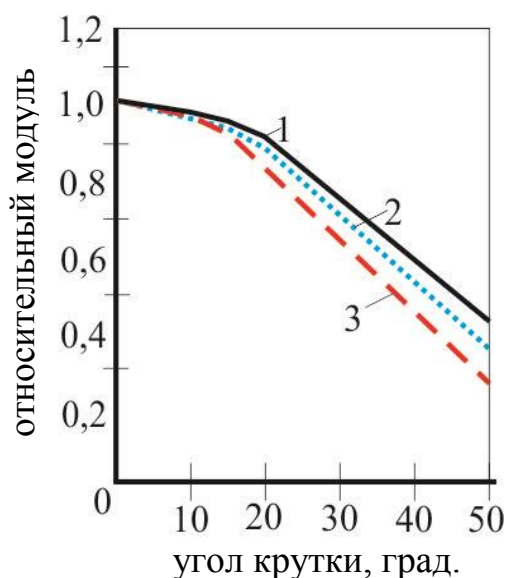
$$C_{ijke} = \frac{1}{A} \int \rho C_{mnop} S_{mi} S_{nj} S_{ok} S_{pl} dA \quad (i, j, k, \ell = 1, 2, 3) \quad (10)$$

при этом, интегрирование выполняется по поперечному сечению нити. Здесь ρ – количество волокон на единицу площади и его можно рассматривать как функцию распределения; A – площадь поперечного сечения нитей.

Модуль эластичности нити в одноосном растяжении из интегральных решений (10) определяется следующей формулой:

$$E_y = C_{33} - \frac{(C_{13}^2 C_{22} + C_{11} C_{23}^2 - 2C_{12} C_{13} C_{23})}{(C_{11} C_{22} - C_{12} C_{21})} \quad (11)$$

Подчеркнем, что модуль эластичности нити E_y зависит от угла площади винтовой линии α и модулей эластичности волокна E_T и E_j .



1- $\cos^2\alpha$ - расчетная модель; 2- модель жесткости; 3-теория Хирла и тд.
Рисунок 7. Связь математической модели с углом скручивания нити

В результате экспериментальных исследований установлено, что в зависимости от ассортимента нитей различными будут и число крутки, угол крутки, эти зависимости приведены в табл. 3.

Таблица 3

Зависимость между коэффициентом кручения и углом крутки

Виды крученой нити	Количество крутки, кр/м	Коэффициент крутки	Угол крутки, град.
Шелк-сырец, уток	130-150	6-10	1-3
Основа	300-600	27-35	5-8
Хирургическая нить	350-1200	29-110	6-23
Креп	2200-3200	170-250	31-36
Швейная нить	600-700	30-38	7-9
Вискоза, уток	250-550	25-32	4-7
Основа	500-800	31-39	6-9
Муслин	600-1000	35-102	8-21
Креп	1400-2000	115-163	23-29
Креп - гранит	500-1200	31-110	7-23
Вышивальная нить	100-200	4-12	1-4

Совпадение результатов теоретических исследований на рис. 7 и экспериментальных исследований (угол крутки), приведенных в табл. 3, создало возможность расширения ассортимента и совершенствования технологии производства швейных нитей.

В третьей главе диссертации под названием «**Производство хирургических шелковых нитей новой структуры**» приведены совершенствование технологий изготовления хирургических нитей из шелка-сырца, усовершенствованная технология производства хирургических нитей путем кручения и плетения, и проектирование нитей новых структур из шелка.

Технологические свойства шелка-сырца оказывают значительное влияние на показатели качества крученых нитей, получаемых его переработкой. Ввиду связи процесса эксплуатации хирургических нитей со здоровьем человека, отобраны бездефектные коконы с наилучшей разматываемостью и выработан качественный шелк-сырец.

В таблице 4 приведены технологические свойства шелка-сырца, полученного из отобранных коконов. Анализ таблицы показывает что показатели качества шелка-сырца, произведенного в нашем эксперименте из повторно отобранных коконов, соответствуют требованиям международного стандарта ISA и выше требований O'z DSt 993:2011.

При испытании, согласно требованию, образцы 10 часов выдержаны в комнате с температурой 20 ± 2 °C и относительной влажностью $65 \pm 5\%$.

Таблица 4

**Показатели качества шелка-сырца,
полученного из гибридных коконов Узбекистан-5 и Китай**

Показатели	Сорт "Узбекистан-5"				Китайский гибрид			
	опыт		Контроль		опыт		контроль	
Линейная плотность, текс	2,33	3,23	2,33	3,23	2,33	3,23	2,33	3,23
Относительное отклонение кондиционной линейной плотности от номинала, %	1,03	1,08	3,2	4,1	1,04	1,1	2,7	3,6
Коэффициент вариации по линейной плотности, %	4,5	5,2	9,4	11,0	4,2	4,8	7,3	8,2
Перемоточная способность, число обрывов в 1 кг	6,0	7,0	14,0	16,0	6,0	6,0	12,0	14,0
Чистота от крупных дефектов, %	94,3	93,6	85,7	84,3	94,2	94,4	85,9	85,1
Чистота от мелк. дефектов, %	90,0	91,1	84,0	83,0	92,0	91,0	86,0	84,0
Относительная разрывная нагрузка, г/сила	36,7	36,6	32,8	34,3	36,4	36,9	33,6	34,7
Относительное разрывное удлинение, %	18,2	18,4	15,2	16,1	18,3	18,6	15,9	17,0
Связность, ход каретки	61,0	60,0	39,0	38,0	61,0	62,0	41,0	42,0

Новый ассортимент хирургических нитей отличается от предыдущих крученых шелковых хирургических нитей тем, что некоторые из них, в зависимости от среднего диаметра, были подвергнуты меньшему кручению до 50-100 кр/м, что сократило случаи их спутывания при практическом применении на 40 %.

При производстве плетеных хирургических нитей, в качестве сырья используются нити с 150 кр/м, при их проектировании, исходя из взаимозависимости диаметра, линейной плотности нитей, объема массы и объема волокон, для вычисления силы разрыва рекомендуется следующая формула:

$$P_n = P_u \cdot K_m \cdot K_{nl} \quad (12)$$

где P_n – теоретическая сила разрыва плетеной нити; P_u – сила натяжения при эксплуатации; K_m – коэффициент прочности нити; $K_{пл}$ – коэффициент плетения, равный 1,07, когда используется нить - 2,33 текс, 1,5 при 3,23 текс.

Новая структура хирургических нитей, скрученных из высококачественного шелка-сырца, приведена в табл. 5.

Таблица 5

Новая структура хирургических шелковых нитей

Условный номер нити	Средний диаметр, d_n , мкм	Длина 1 кг нити, м	Структурное обозначение нити
000	130 - 140	90000	2,33 x 2 S 900 x 2 Z 900
00	160 - 175	42000	2,33 x 3 S 800 x 2 Z 800
0	190 - 210	35000	2,33 x 4 S 600 x 2 Z 600
1	210 - 220	25000	2,33 x 5 S 550 x 2 Z 550
2	270 - 300	14000	2,33 x 6 S 450 x 2 Z 450
3	300 - 330	12000	3,23 x 8 S 450 x 3 Z 450
4	450 - 480	5900	3,23 x 16 S 450 x 3 Z 450
5	550 - 590	5200	3,23 x 24 S 450 x 3 Z 450
6	620 - 650	3700	3,23 x 30 S 400 x 3 Z 400
7	690 - 720	3200	3,23 x 34 S 400 x 3 Z 400
8	700 - 750	2500	3,23 x 36 S 300 x 3 Z 300

На основе анализа результатов экспериментальных исследований, доказана возможность производства на плетельном станке плетенных хирургических нитей с условными номерами 2^п, 3^п, 4^п, 6^п, 8^п. Структурное обозначение хирургических нитей, полученных методом плетения, приведено в табл. 6.

Таблица 6

Структурное обозначение плетенных хирургических нитей

Условный номер	Линейная плотность шелка-сырца, текс	
	2,33 текс	3,23 текс
2 ^п	2,33 x 3 S 150 x 8 ^п	3,23 x 2 S 150 x 8 ^п
3 ^п	2,33 x 4 S 150 x 8 ^п	3,23 x 3 S 150 x 8 ^п
4 ^п	2,33 x 6 S 150 x 8 ^п	3,23 x 4 S 150 x 8 ^п
5 ^п	2,33 x 9 S 150 x 8 ^п	3,23 x 6 S 150 x 8 ^п
6 ^п	2,33 x 11 S 150 x 8 ^п	3,23 x 8 S 150 x 8 ^п
8 ^п	2,33 x 12 S 150 x 8 ^п	3,23 x 9 S 150 x 8 ^п
10 ^п	2,33 x 14 S 150 x 8 ^п	3,23 x 10 S 150 x 8 ^п

Кроме этого, появилась возможность получить плетенные нити с дополнительными условными номерами 5^п и 10^п относительно условных номеров сплетенных хирургических нитей. Доказано, что производство нитей с условными номерами 000, 00, 0 и 1 сплетенных хирургических нитей на станках 12 и 8-ого класса путем плетения – невозможно, так как нет

возможности сократить количество нитей в 2,33 и 3,23 текс из количества веретен на станках. Если запланировано применить шелк-сырец с линейной плотностью ниже 2,33 текс, опыты обязательно повторить.

В четвертой главе диссертации под названием «Способы производства нитей, используемых при вышивке», приведены технические характеристики украшений при вышивке, способы производства вышивальных швейных нитей из натурального шелка и химических швейных нитей для вышивки, свойства химических нитей, способ производства вышивальных нитей, свойства синтетических волокон и их модификация с помощью наночастиц шелка, производство нити из модифицированных нитронных волокон, виды и свойства композитных тканей для покрытия салонов легковых автомобилей.

Хотя на территории республики используется почти тонна вышивальных нитей различной линейной плотности, технология их промышленного производства до сих пор не создана. В каждой области, вышивальщицы используют свои известные способы изготовления нитей различной линейной плотности, в основном вручную.

Для получения из натурального шелка вышивальной нити 18-136 тексов, при предварительном скручивании, 3-10 нитей шелка-сырца 3,23 текс подвергнуты кручению в левом направлении по 330-340 круток на метр. Затем, 2-4 скрученных нитей сложены вместе, и подвергнуты кручению в правом направлении по 310-320 круток на метр. Для производства нити с аналогичной толщиной из шелка-сырца 4,65 текс, сначала 2-7 нитей скручены в левом направлении с подачей 330-340 круток на метр. После этого, сложив из них 2-4 нитей вместе, в правом направлении скручены с 310-320 круток на метр. Проведены также исследования над получением нитей с аналогичной толщиной с использованием других ассортиментов шелка-сырца и синтетических нитей.

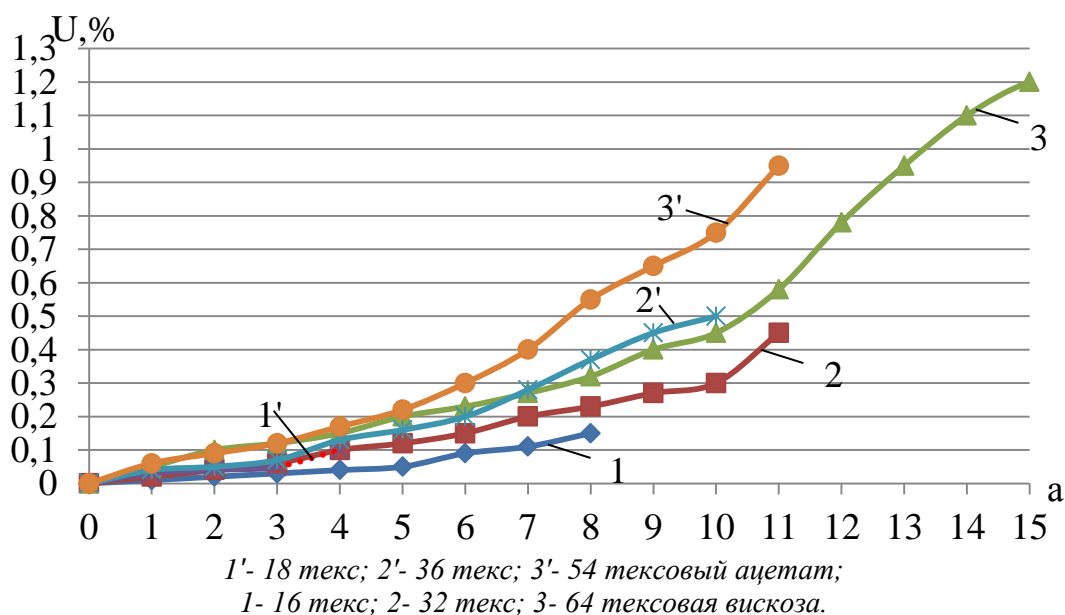


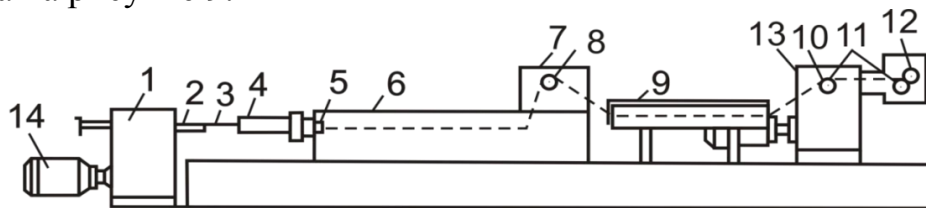
Рисунок 8. Зависимость укрутки ацетатных и вискозных нитей с различной линейной плотностью от коэффициента кручения

Складывая 4 единицы вискозной нити с линейной плотностью 16 текс, и 2 единицы ацетатной нити с линейной плотностью 18 текс, и подвергая их крутке в Z направлении, соответственно изготовлены вышивальные нити с 64 и 36 тексами, и изучены их свойства (рис. 8.).

Как видно из анализа результатов исследований, еще раз доказана действительная зависимость увеличения коэффициента кручения и линейной плотности нити от закономерности увеличения ее укрутки.

Также, были проведены опытные исследования по модификации нитронного волокна путем погружения наночастиц в раствор в процессе формирования волокон. В качестве растворителя сополимера ПАН выбран диметилфармамид (ДМФ). Соплимер ПАН в виде сухого волокна растворяется при температуре 80°C за 150 мин. После полного растворения полимера, в формирующий раствор было добавлено расчетное количество наночастиц и интенсивно перемешано. После охлаждения, формирующий раствор оставлен для вакуумирования.

На существующем одноместном малом лабораторном устройстве “МУЛ” были получены опытные образцы нитронного волокна, модифицированного наночастицами шелка. Схема формирования нитей приведена на рисунке 9.



1, 7, 13-редуктор; 2-толкатель; 3-шток; 4-шприц; 5-сборник фильтры;
6-ванна погружения; 8-диск прядения; 9-пластификационная ванна; 10-диск натяжения;
11-распределитель нити; 12- бобина нити; 14-электродвигатель.

Рисунок 9. Схема формирования нитронного волокна, модифицированного наночастицами натурального шелка

Опытным путем получены следующие образцы нитроновых волокон, модифицированных наночастицами натурального шелка в различном количестве:

№1 - 0,05 г; №2 - 0,1 г; №3 - 0,2 г; №4 - 0,3 г; №5 - 0 (контрольное волокно), (начальная масса нитрона - 36 г).

По результатам исследований, добавление доли фиброинных наночастиц натурального шелка в предварительном состоянии полимера влияет на структурный состав нитрона, то есть воздействует возникновению молекулярной структуры, активизирующей процесс физической модификации.

На основе исследований, в табл. 7 приведены структура швейных нитей с различной линейной плотностью и значения прочности при расчетном разрыве нитей, произведенных из модифицированной нитронной нити с линейной плотностью 22 текс.

Таблица 7

**Структура и физико-механические свойства швейных нитей,
произведенных из модифицированных нитронового волокна**

Структурный состав новых нитей, количество кручений	Номинальная линейная плотность, текс	Разрывная нагрузка, сН	Условный номер
22 x 2 S 1000 x 2 Z 1000	92	2914	80 Н
22 x 3 S 800 x 2 Z 800	137	4360	140 Н
22 x 4 S 600 x 2 Z 600	180	5814	180 Н
22 x 5 S 500 x 2 Z 500	226	7260	230 Н
22 x 2 Z 1000 x 2 S 1000	93	2916	80 Н
22 x 3 Z 800 x 2 S 800	138	4364	140 Н
22 x 4 Z 600 x 2 S 600	182	5820	180 Н
22 x 5 Z 500 x 2 S 500	228	7264	230 Н

Анализ таблицы 7 показывает возможность получения ассортимента из 8 видов нитей для шитья покрытий салона автомобилей в результате скручивания 22 тексовой нитроной нити, модифицированной наночастицами шелка.

В пятой главе диссертации под названием «**Крашение и отделка швейных и вышивальных нитей**» приведены технологические режимы, виды и способы применения крашения и отделки швейных и вышивальных нитей.

Технология производства окрашенных швейных нитей из нитрона, модифицированного наночастицами шелка, приведена на рис. 10, последовательность технологии крашения вискозных вышивальных нитей - на рис. 11.

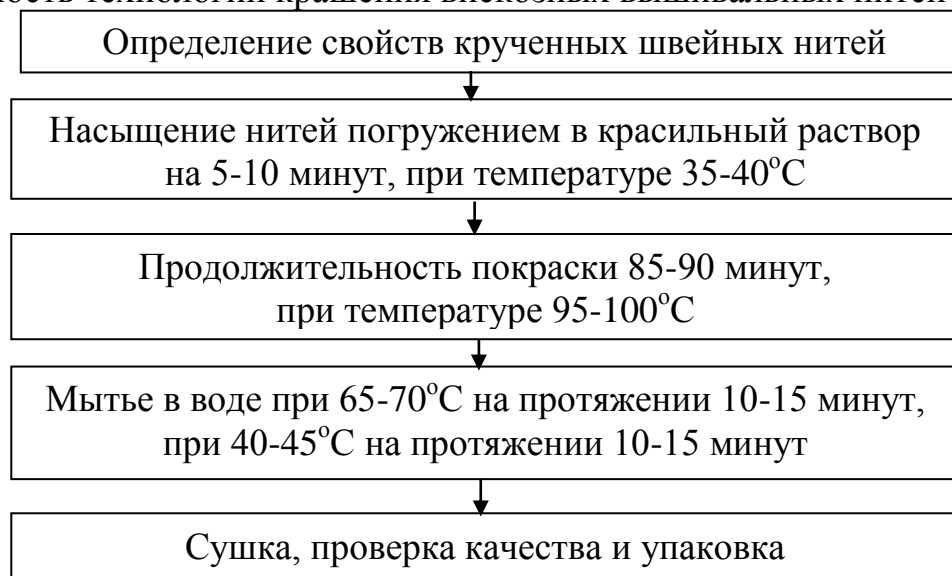


Рис. 10. Технология производства окрашенных швейных нитей из нитрона, модифицированного наночастицами шелка

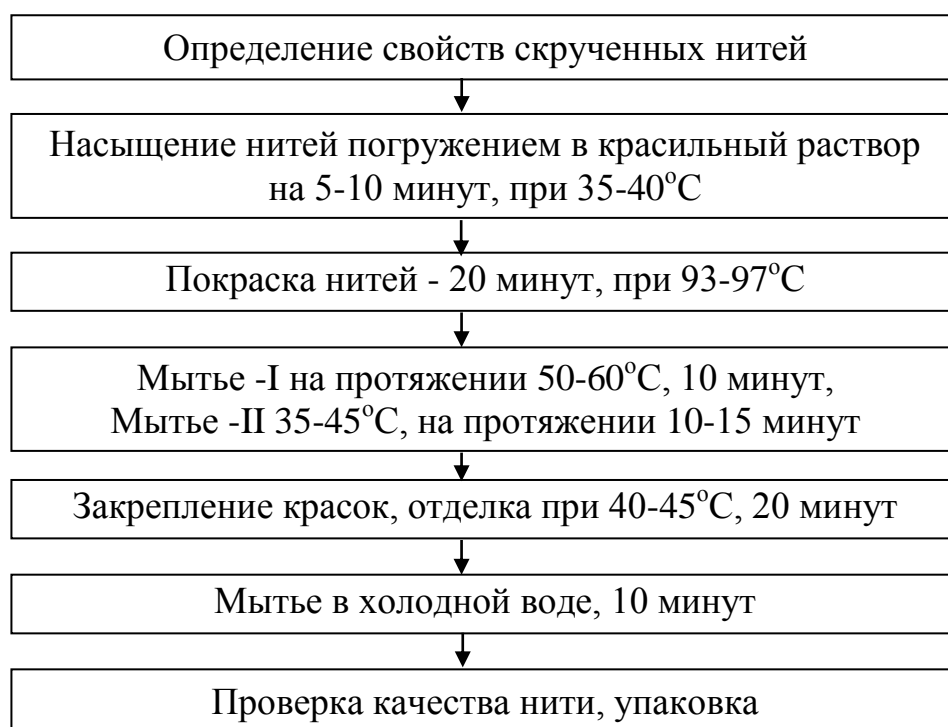


Рис. 11. Последовательность технологии крашения вискозных вышивальных нитей

Крашение швейных нитей, в зависимости от вида сырья, проведена на основе способов крашения тканей: на основе опытных экспериментов, обоснованы режимы и рецепты крашения шелковых швейных нитей; при крашении химических нитей, на основе обоснования сходства и прессовки красок с волокнами, разработаны технологические режимы и рецепты крашения вышивальных нитей из искусственных волокон; на основании исследования кинетики процесса крашения, разработаны технологические режимы и рецепты крашения нитей из нитронного волокна, модифицированного наночастицами шелка; в результате проведенных научных исследований, обоснована последовательность технологической цепи крашения различных швейных нитей; в установленном порядке исследована устойчивость цветов разработанных нитей восьми различных структур, и определено соответствие всех из них высоким баллам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований, проведенных по докторской диссертации на тему «Разработка технологии производства швейных и вышивальных нитей новых структур», заключаются в следующем:

1. В результате теоретического и практического исследования свойств сырья для крученых нитей, доказана возможность производства шелка-сырца, соответствующего классу “3А” из сортов коконов Узбекистан-5 и гибридных Китайских пород, выращенных в местных условиях, в результате созданы условия для изготовления высококачественного шелка-сырца.

2. На основе теоретического анализа сил, воздействующих на кокон при ее размотке, определены технологические размотки качественного шелка-сырца и получена возможность изготовления качественного сырья для производства шелковых изделий.

3. На основе составления математической модели готовых крученых нитей, обоснована формула для определения модуля упругости нити, что служит расширению возможностей применения нитей.

4. В результате проведенных теоретических и практических исследований, усовершенствована технология производства шелковых швейных нитей с сокращением ее на 4 перехода.

5. В результате практических исследований, впервые создан способ производства вышивальных швейных нитей из натурального шелка (Патент № IAP 05447), что расширяет ассортимент шелковых швейных нитей.

6. На основе кручения сложенных искусственных нитей вискозы 16 текс и ацетата 18 текс, создан способ производства вышивальных нитей соответственно 64 и 36 тексов, проведена его практическая апробация, что служит повышению качества вышивальных нитей.

7. В результате проведенных практических исследований, создана новая структура хирургических нитей, скрученных из натурального шелка, и технология ее производства, сокращенная в 2 перехода по сравнению с существующей.

8. На основе опытных экспериментов, обоснованы свойства красителей по крашению шелковых швейных и химических нитей, и разработаны технологические режимы и рецепты крашения вышивальных нитей из искусственных волокон.

9. В результате модификации местного нитронного волокна наночастицами шелка, установлено, что его сорбционные свойства повышены практически в 19 раз (с 0,4 % на 7,5 %), что дало возможность получить качественное модифицированное синтетическое волокно.

10. Разработанные рациональные технологические режимы крашения нитей новых структур различного сырьевого состава служит повышению качества продукции.

11. Практическое внедрение предлагаемых режимов отбора и размотки позволило получить экономический эффект в 5 млн. 600 тыс. сум при производстве 100 кг шелка-сырца от разницы показателей и класса качества продукции, и в 5 млн. сум при продаже 100 кг готовой вышивальной нити.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.27.06.2017.T.08.01 AWARDING
SCIENTIFIC DEGREES AT TASHKENT INSTITUTE
OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY**

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

AKHMEDOV JAKHONGIR

**CREATION OF TECHNOLOGY MANUFACTURING OF SEWING
AND EMBROIDERY THREADS OF NEW STRUCTURES**

**05.06.02 - Technology of textile materials
and primary processing of raw materials**

**ABSTRACT OF THE DISSERTATION OF
DOCTOR OF SCIENCE (DSc) ON TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent-2018

The theme of doctoral (DSc) dissertation is registered at Supreme Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2017.2.DSc/T113.

The dissertation is carried out at Tashkent institute of textile and light industry.

The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian and English (summary)) is placed on web-page of Tashkent institute of textile and light industry (www.titli.uz) and information- educational portal “Ziyonet” (www.ziyonet.uz).

Scientific consultant:

Daminov Askarali Davlatovich
doctor of technical sciences

Official opponents:

Abdukarimova Mavjuda Zakirovna
doctor of technical sciences, professor

Akhmedkhodjaev Khamit Tursunovich
doctor of technical sciences, professor

Ergashov Makhmatrasul
doctor of technical sciences, professor

Leading organization:

**Uzbek scientific-research
institute of natural fibers**

Defense of the dissertation will take place in 23 February, 2018 y. at 14⁰⁰ at meeting of Scientific council DSc.27.06.2017.T.08.01 awarding scientific degrees at Tashkent institute of textile and light industry. (Address: 100100, Yakkasaray district, str. Shokhjakhon-5, administrative building, 222 audience, tel.(+99871)-253-06-06, 253-08-08, a fax: 253-36-17, email: titlp_info@edu.uz).

Doctoral dissertation could be reviewed at the Information-resource center of Tashkent institute of textile and light industry (registration number 25). Address 100100, Tashkent, Yakkasaray district, str. Shokhjakhon-5, tel. tel.(+99871)- 253-08-08

Abstract of dissertation sent out on 5 February 2018 y.
(mailing report № 25 on 5 February 2018 y).

K.Jumaniyazov

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

A.Z. Mamatov

Scientific secretary of Scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

S.Sh.Tashpulatov

Chairman of scientific seminar under Scientific Council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of DSc thesis)

The aim of the research is to create a technology for the production of new structural sewing and embroidery yarn from natural silk, and to study their properties.

Objectives of the research:

- research of raw properties of twisted thread;
- creation of a method for the production of embroidered and sewing yarn from natural silk;
- production of quality sewing yarn and research of its properties;
- the creation of an advanced technology for the production of surgical yarn by braiding;
- substantiation of technical specifications for surgical yarns braided from natural silk;
- dyeing method of the sewing yarns made of natural silk.

The object of the research is hybrid silk cocoons of Uzbekistan-5 and China, and weighed out of them raw silk 2.33 and 3.23 tex, new structure of sewing and embroidering yarns obtained from them.

The scientific novelty of research is as follows:

- research of cocoon, physical and mechanical deformative properties of the thread and raw silk to produce twisted threads from natural silk;
- creation of method production of silk sewing threads by the way of multidirectional twists (S, Z) of several threads of raw silk according requirements;
- research of tensile properties high quality silk sewing threads, directed to sewing fabrics from natural silk with different diameter, which corresponds its surface density;
- creation of developed technology of surgical threads with methods of braided twisted threads in order to avoid determined faults of existed methods;
- argument of technical conditions to braided surgical threads, made by natural silk on the base of developed technology;
- workout of dyeing method of sewing and embroidery threads, made by natural silk, according requirements of customers.

Introduction of research results. Based on scientific results, developed on the basis of the technology of production of new structural sewing yarns made of natural silk:

a patent was received for the invention from the Agency of Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan on the method of obtaining twisted silk yarns (No. IAP05253-2016), which resulted in the possibility of expanding the range of silk products and new technologies;

a patent was received for the invention from the Agency of Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan on the method of obtaining embroidery and sewing threads was obtained by mixing and twisting viscose and acetate yarns (No. IAP 05415-2017), which resulted in the possibility of expanding the range of threads and production technology quality sewing thread;

a patent was received for the invention from the Agency of Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan on the method of obtaining a twisted embroidery silk thread for manual sewing, by twisting raw silk (No. IAP 05447-2017), resulting in an industrial method for producing yarns used for manual embroidery;

a patent was received for the invention method for obtaining raw silk for woven surgical yarns from the Agency of Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan for obtaining surgical silk yarns from raw silk (No. IAP04078-2009), as a result, entanglements in surgical threads are eliminated and comfort is created in their application;

The technology for the production of new structural sewing yarn from natural silk has been introduced at the enterprises of the “Uzbekipaksanoat” and “Uztukimachilikanoat” associations, including “SHARQ GULI” LLC, “LUSSO FASHION TEXTILE” in Tashkent; “NURLI TONG SILK” LLC, “YODGORLIK” LLC (Margilan City) Ferghana Region, “XARIR TOLA” LLC, “TYMON POKLIGI” LLC in the Andijan Region and in the medical unit of the Markhamat district of the Andijan Region (reference of the association "Uzbekipaksanoat" No. IIIA-03-17/1298 of December 21, 2017).

The introduction of the results of the scientific research will make it possible to obtain raw silk corresponding to the «3A» class of the requirements of the international standard, and will increase the operational efficiency of using the range of produced threads by new technologies and methods by 10-15%.

Structure and scope of the dissertation. The structure of the thesis consists of an introductory part, five chapters, a conclusion, a list of used literature and applications. The volume of the thesis is 196 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Алимова Х.А., Гуламов А.Э., Ахмедов Ж.А. Табиий ипакдан ўриш усули билан ишлаб чиқилган жарроҳлик ипларини юмшоқлик хусусиятини аниқлаш // Тўқимачилик муаммолари. Тошкент. -2011. -№1. -Б. 32-35. (05.00.00. № 17).
2. Алимова Х.А., Гуламов А.Э., Арипджанова Д.У., Ахмедов Ж.А. Мировое производство и потребление текстильного сырья // Композиционные материалы. -Ташкент. -2013. -№4. -С. 71-75. (05.00.00. № 13).
3. Алимова Х.А., Эсанова Ш.М., Қобулова Н.Ж., Ахмедов Ж.А. Енгил автомобил салони копламаларига мос композит тўқималар турлари ва хусусиятлари // Композиционные материалы. -Ташкент. -2014. -№4. -С. 67-70. (05.00.00. № 13).
4. Ахмедов Ж.А., Арипджанова Д.У., Бастамкулова Х.Д., Алимова Х.А. Ниточные соединения и способы получения швейной нитки // Проблемы текстиля. -Ташкент. - 2015. -№1. -С.38-42. (05.00.00. № 17).
5. Арипджанова Д.У., Алимова Х.А., Ахунбабаев А.О., Бастамкулова Х.Д., Ахмедов Ж.А. Новый способ получения поликомпонентной пряжи // Композиционные материалы. -Ташкент. -2015. -№4. -С. 68-70. (05.00.00. № 13).
6. Ахмедов Ж.А., Алимова Х.А., Даминов А.Д., Бастамкулова Х.Д. Свойства и разработка модели текстильной нити // Композиционные материалы. -Ташкент. - 2015. -№4. -С. 96-99. (05.00.00. № 13).
7. Ахмедов Ж.А., Бастамкулова Х.Д., Туланов Ш.Э. Жарроҳлик ипига ишлатиладиган хом ипак сифат кўрсаткичларининг тадқиқоти // Тўқимачилик муаммолари. Тошкент. -2016. -№2. -Б. 19-23. (05.00.00. № 17).
8. Ахмедов Ж.А., Бастамкулова Х.Д. Табиий ипак толали чиқиндиларини хусусиятларини тадқиқ қилиш // Композицион материаллар. -Ташкент. -2016. -№2. -Б. 71-74. (05.00.00. № 13).
9. Алимова Х.А., Бастамкулова Х.Д., Ахмедов Ж.А. Связь крутки с линейной плотностью шелковой нити // Проблемы текстиля. -Ташкент. - 2016. -№3. -С. 32-35. (05.00.00. № 17).
10. Ахмедов Ж.А. Янги дурагай пилла ипагидан ўрилган жарроҳлик ипини ишлаб чиқариш усули // Композицион материаллар. -Ташкент. -2016. -№4. -Б. 37-40. (05.00.00. № 13).
11. Akhmedov Zh.A., Bastamkulova Kh.D., Alimova Kh., Daminov A. D. Development of yarn production technology of natural silk // European Sciences review, № 9-10 2016 (September-October). -P. 176-179. (05.00.00. № 3).
12. Akhmedov Zh.A., Alimova Kh., Aripdjanova D.U., Bastamkulova Kh.D. Ways and technologies for making natural silk // European Sciences review, № 9-10, 2016 (September-October). -P. 179-181. (05.00.00. № 3).

13. Умурзакова Х.Х., Закирова Д.Х., Ахмедов Ж.А. Пилла қобиғи хусусиятларининг тадқиқоти // Тўқимачилик муаммолари. Тошкент. -2017. - №3. -Б. 19-23. (05.00.00. № 17).

14. Гуламов А.Э., Мардонов Б.М., Ахмедов Ж.А. Исследование движения кокона в водной среде в процессе съема нити с его поверхности // Проблемы текстиля. -Ташкент. -2017. -№3. -С. 32-35. (05.00.00. № 17).

15. Патент UZ IAP 04078. 02.12.2009 й. Ўрилган хирургик иплар учун хом ипак тайёрлаш усули Алимова Х., А.Э. Гуламов, Ахмедов Ж.А. // Расмий ахборотнома 29.01. 2010, № 1.

16. Патент UZ IAP 05253. 11.07.2016 й. Эшилган ипак ипларини олиш усули / Алимова Х., Бастамкулова Х.Д., Даминов А.Д., А.Э. Гуламов, Ахмедов Ж.А. // Расмий ахборотнома 31.08. 2016, № 8.

17. Патент UZ IAP 05415. 31.05.2017 й. Ипларни олиш усули / Алимова Х., Ахмедов Ж.А., Даминов А.Д., Бастамкулова Х.Д., А.Э. Гуламов // Расмий ахборотнома 30.06. 2017, № 6.

18. Патент UZ IAP 05447. 31.07.2017 й. Ипак ипларини олиш усули / Алимова Х., Ахмедов Ж.А., Бастамкулова Х.Д., Даминов А.Д., Гуламов А.Э. // Расмий ахборотнома 31.08. 2017, № 8.

II бўлим (II часть; II part)

19. Махмудов М.М., Алимова Х.А., Ахмедов Ж.А. Технология выработки нового ассортимента хирургических нитей // Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил ва матбаа саноатлари техника технологияларини такомиллаштириш муаммовий масалаларини ечишда ёш олимларнинг иштироқи. Илмий мақолалар тўплами. 20-21 май. -ТТЕСИ. -Тошкент. -2011. -Б. 102.

20. Ахмедов Ж.А., Даминов А.Д., Бастамкулова Х.Д., Алимова Х.А. Топологические особенности плетенных хирургических нитей // Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари. Республика илмий-амалий конференция илмий мақолалар тўплами II-қисм 29-30 ноябрь. -ТТЕСИ. -Тошкент. -2013. -Б. 28-31.

21. Гуламов А.Э., Алимова Х.А., Ахмедов Ж.А., Хайдаров К.Б. Характеристики шерсто-шелковой пряжи // Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности. Международная научно-практическая конференция. Россия. 27-29 май. 2013. -С. 49-50.

22. Алимова Х., Худойбердиева Д.Б., Ахмедов Ж.А., Усманова М.Б., Бастамкулова Х.Д. Модификация синтетических нитей наночастицами натурального шелка // Сборник научных статей совместно с Дортмундским техническим университетом. Изд. «Узбекистан». -Ташкент. -2015. -С. 51-58.

23. Арипджанова Д.У., Боботов У.А., Ахмедов Ж.А., Бастамкулова Х.Д. Свойства нитей и некоторых видов ассортимента тканей с абровыми

рисунокми // Сборник научных статей совместно с Дортмундским техническим университетом. Изд. «Узбекистан». -Ташкент. -2015. -С. 51-58.

24. Ахмедов Ж.А., Арипджанова Д.У., Бастамкулова Х.Д. Технология подготовки сырья для нового ассортимента шелковой ткани // “Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари” мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуман. Илмий мақолалар тўплами. 10-11 ноябрь. -ТТЕСИ. -Тошкент. -2015. -Б.102.

25. Бастамкулова Х.Д., Ахмедов Ж.А. Турли зот ва дурагай пилла ипларининг технологик хусусиятлари // «XXI-аср ёш интеллектуал авлод асри» мавзусидаги ОТМ миқёсидаги илмий - амалий анжумани. Илмий мақолалар тўплами. 29-март. -ТТЕСИ. -Тошкент. -2016. -Б. 58-60.

26. Ахмедов Ж.А., Бастамкулова Х.Д., Алимова Х. Технология подготовки сырья для производства нового ассортимента шелковых тканей // “Естественные и технические науки: опыт, проблемы, перспективы”. II Международная научно-практическая конференция. г. Ставрополь. 26-27 апрель. -2016. -С. -50-53.

27. Ахмедов Ж.А. Тикув кашта иплари учун хом ашё тайёрлаш технологияси // “Техника ва технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари” мавзусидаги ОТМ миқёсидаги илмий - амалий анжумани. Илмий мақолалар тўплами. -ТТЕСИ. -Тошкент. 5-6 май. -2016. -Б. 26-28.

28. Умурзакова Х.Х., Ахмедов Ж.А. Табиий ипак хом ашёсини етиштириш ҳолатлари ва истиқболлари // “Техника ва технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари” мавзусидаги ОТМ миқёсидаги илмий - амалий анжумани. Илмий мақолалар тўплами. -ТТЕСИ. -Тошкент. 5-6 май. -2016. -Б. 39-42.

29. Ахмедов Ж.А., Умурзакова Х.Х., Абдурахмонова М.Р. Хом ипакнинг сифатига ип узилишини таъсири // “Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари” мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуман. Илмий мақолалар тўплами. -ТТЕСИ. -Тошкент. 5-6 май. -2016. -Б. 58-60.

30. Ахмедов Ж.А. Табиий ипакдан тикув ипларини ишлаб чиқариш // Замонавий ишлаб чиқариш шароитида техника ва технологияларни такомиллаштириш ва уларнинг иқтисодий самарадорлигини ошириш. Республика ОТМ миқёсидаги илмий - амалий анжумани. Илмий мақолалар тўплами. -Наманган. 24 - 25 ноябр. -2016. -Б. 69-73.

31. Ахмедов Ж.А., Абдурахмонова М.Р. Попоп каштаси учун ип тайёрлаш // Замонавий ишлаб чиқариш шароитида техника ва технологияларни такомиллаштириш ва уларнинг иқтисодий самарадорлигини ошириш. Республика ОТМ миқёсидаги илмий - амалий анжумани. Илмий мақолалар тўплами. -Наманган. 24 - 25 ноябр. -2016. -Б. 66-69.

32. Ж.С. Арабов, Ж.А. Ахмедов, Г. Абдурахмонова. Ипакчилик саноатидаги янги зотлардан олинган пилла ипларини тадқиқоти // “Фан,

таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари” мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуман. Илмий мақолалар тўплами. -ТТЕСИ. -Тошкент. 16-17 май. -2017. -Б. 118-121.

33. О.А. Гайратходжаев, Х.А. Алимова, Ж.А. Ахмедов. Технология подготовки сырья для шелкопрядильного производства // “Тўқимачилик саноати корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил этишда илм-фан интеграциялашувини ўрни ва долзарб муаммолар ечими” халқаро илмий-техникавий анжуман. I-қисм. Марғилон ш., 27-28 июль 2017 йил. -Б. 189-193.

