

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

---

**ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ**

**ХОМИДОВ ВОХИДЖОН ОБИДОВИЧ**

**ТАБИИЙ ИПАК ИПЛАРИНИ ТАНДАЛАШ ЖАРАЁНИНИ ТАДҚИҚ  
ҚИЛИШ ВА ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

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

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

**НАМАНГАН- 2021**

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

**Хомидов Вохиджон Обидович**

Табиий ипак ипларини тандалаш жараёнини  
тадқиқ қилиш ва такомиллаштириш..... 3

**Хомидов Вохиджон Обидович**

Исследование и совершенствование  
процесса снования шелковых нитей.....21

**Khomidov Vokhidjon Obidovich**

Research and improvement  
the warping process of silk threads.....39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works .....43

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

---

**ФАРҶОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ**

**ХОМИДОВ ВОХИДЖОН ОБИДОВИЧ**

**ТАБИӢЙ ИПАК ИПЛАРИНИ ТАНДАЛАШ ЖАРАӢНИНИ ТАДҚИҚ  
ҚИЛИШ ВА ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

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

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

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2018.1.PhD/Т609 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Фарғона политехника институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Наманган муҳандислик технология институти ҳузуридаги Илмий кенгашнинг веб-саҳифасига ([www.nammti.uz](http://www.nammti.uz)) ва "ZiyoNet" Ахборот таълим порталига ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

**Валиев Гулам Набиджанович**  
техника фанлари доктори, к.и.х.

Расмий оппонентлар:

**Жуманиязов Қадам Жуманиязович**  
техника фанлари доктори, профессор

**Рахимов Алишер Юсулжонович**  
техника фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

Тошкент тўқимачилик ва еңил саноат институти

Диссертация ҳимояси Наманган муҳандислик технология институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи PhD.03/30.12.2019.Т.66.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил « 03» июль соат 10<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 160115, Наманган шаҳри, Косонсой кўчаси, 7-уй. Тел.: (69) 225-10-07, факс: (69) 228-76-75, e-mail: [niei\\_info@edu.uz](mailto:niei_info@edu.uz), Наманган муҳандислик-технология институти маъмурий биноси, 1-қават, кичик мажлислар зали).

Диссертация билан Наманган муҳандислик-технология институтининг Ахборот-ресурс марказида танилиш мумкин ( № 396 -сон билан рўйхатга олинган). (Манзил: 160115, Наманган ш., Косонсой кўчаси, 7-уй. Тел.: (69) 225-10-07).

Диссертация автореферати 2021 йил « 19 » июнь кuni тарқатилди.  
(2021 йил « 19 » июндаги № 33- рақамли реестр баённомаси).



**Р. М. Муродов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси,  
техника фанлари доктори, профессор

**Х. Т. Бобожанов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш  
илмий котиби, техника фанлари доктори

**К. М. Холиқов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий  
раиси, техника фанлари доктори, профессор

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳон тўқимачилик саноатида ипак газламалари сифатини оширишда табиий ипак ипларини тандалаш жараёнини такомиллаштириш, ипак маҳсулотларини рақобатбардошлигини таъминлаш ва ишлаб чиқариш технологиясини ривожлантиришга алоҳида эътибор берилмоқда. Жаҳонда ишлаб чиқариладиган табиий ипак ипларининг 60 фоизи Хитой ва Ҳиндистон давлатлари ҳиссасига тўғри келади. Ушбу икки мамлакатдан ташқари Япония, Корея, Вьетнам, Бразилия, Италия ва Франция давлатларида ишлаб чиқарилган ипак маҳсулотлари сифат кўрсаткичлари бўйича етакчи ҳисобланади<sup>1</sup>. Дунё миқёсида ипак маҳсулотларининг сифатини оширадиган ва рақобатбардош маҳсулот ишлаб чиқариш жараёнини амалга оширадиган машина ва технологияларни амалиётга жорий этишни тақозо этади. Шу жиҳатдан, табиий ипак ипларини тандалаш жараёнини тадқиқ қилиш ва такомиллаштириш, ипакни қайта ишлаш самарадорлигини оширадиган технологияларни яратиш ва амалиётга жорий қилиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда ипак маҳсулотларига талаб юқори бўлгани учун соҳада табиий ипак газламалари ишлаб чиқаришни кўпайтириш ва самарадорлигини ошириш, техника ва технологияларини такомиллаштириш, уларнинг илмий асосларини ривожлантиришга қаратилган кенг миқёсдаги илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, тандалаш технологиясида ипакнинг ҳаракатини тадқиқ қилиш, тўқимачилик машиналарининг иптарангловчи асбобларни технологик мутаносиблигини аниқлаш учун қурилма ва усуллар яратиш, тандалаш жараёнининг такомиллаштирилган технологиясини ишлаб чиқиш, унинг технологик параметрлари ва иш режимларини асослаш бўйича илмий изланишларни амалга оширишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда табиий ипак ипларини тандалаш жараёнини такомиллаштириш, тўқув корхоналарини модернизациялаш, табиий ипакни қайта ишлаш самарадорлигини, шунингдек, ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг рақобатбардошлигини ошириш, ресурстежамкор технологияларни ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Бу борада 2017–2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, ...иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш...»<sup>2</sup> бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифалар ижросини таъминлашда маҳаллий хомашёдан ипак газламалари ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш, хусусан, тандалашда ипак ҳаракатланишининг керакли тезлигини аниқлаш, унинг ипак узилиши ва хомашё чиқиндисини

<sup>1</sup> [www.ru.wikisource.org/wiki](http://www.ru.wikisource.org/wiki), [www.optim-consult.com/analytics/6](http://www.optim-consult.com/analytics/6).

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги Фармони.

чиқиши хусусиятларига таъсирини ўрганиш, илмий асосланган усуллар билан хомашёдан оқилона фойдаланиш, ипак ипларини тандалаш жараёнини замонавий технологияларини такомиллаштириш, кластер модели асосида ипак газламаларини ишлаб чиқариш соҳада муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947 сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2020 йилнинг 17 январдаги ПҚ-4567-сон «Пиллачилик тармоғида ипак қурти озуқа базасини ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги ва 2019 йил 31 июлдаги ПҚ-4411-сон «Пиллачилик тармоғида чуқур қайта ишлашни ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа маъерий - ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Табиий ипак ипларини қайта ишлаш, тўқималар хусусиятларини тадқиқ қилиш, янги технологиялар яратиш, тандалаш жараёнига таъсир этувчи асосий омилларни аниқлаш, ипнинг ҳаракатида баллон ҳосил бўлиши тўғрисидаги тадқиқотлар, тандалаш жараёнида ипларга таранглик беришни ҳамда тарангловчи асбобларни ўзига хос жихатларини тадқиқ этиш билан хорижда Celik O., Eren R., Halfaoui R., Mesuda Y., Grekov D., В.А.Гордеев, В.А.Усенко, Г.Н. Кукин, Е.Д. Ефремов, С.Д.Николаев, П.В.Власов, Н.А.Кулида, О.Д.Балтаян, А.Б.Брут-Бруляко, В.Н.Власова, Н.П. Исаков, А.И.Панин, А.Б.Ишматов ва бошқалар шуғулланишган.

Республикада табиий ипак ипларини олиш, қайта ишлаш ва тандалаш жараёни самарадорлигини ошириш ва унда қўлланадиган машиналар параметрларини асослаш бўйича тадқиқотлар Х.А.Алимова, Қ.Ж.Жуманиязов, Э.Ш.Алимбоев, М.М.Мухамедов, А.Д.Даминов, С.А.Хамраева, П.С.Сиддиқов, А.Э.Фуломов, Ж.А.Ахмедов, О.А.Ахунбабаев, Г.Н.Валиев, С.С.Рахимходжаев, А.В.Корабельников, А.Ю.Рахимов ва бошқалар томонидан бажарилган.

Мазкур тадқиқотлар натижасида тўқимачилик саноатида тандалаш машиналарида табиий ипак ипини тандалашда тезлигини ошириш кутилган самарадорликни бермаётганлиги, ип узилишлари оқибатида тандалаш машинаси тўхталишларининг кўплиги ва бунинг оқибатида маҳсулот ишлаб чиқариш самарадорлигининг пасайиши бу жараённинг етарли даражада чуқур ўрганилмаганлигини кўрсатади. Шунингдек, тандалаш жараёнида бобинадан чиқаётган ипнинг ҳаракатини ўрганиш асосида ипак ипининг таранглигини бир меъёрда сақлаш бўйича тадқиқотлар етарлича ўтказилмаган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.**

Диссертация тадқиқоти Фарғона политехника институти илмий тадқиқот ишлар режасининг ФА-2018-002 «Табиий ипакдан янги турдаги тўқималар ва уларнинг ишлаб чиқариш такомиллаштирилган ресурстежамкор технологиясини яратиш» мавзусидаги амалий лойиха доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** табиий ипак ипларини тандалаш жараёнини такомиллаштириш орқали тандалаш машинаси унумдорлигини оширишдан иборат.

**Тадқиқот вазифалари:**

тандалаш технологиясида ипнинг харакатини тадқиқ қилиш, узилиш сабабларини аниқлаш ва уларни бартараф этиш бўйича йўналишда илгари бажарилган илмий-тадқиқот ишларини таҳлилий тадқиқ этиш;

тандалаш жараёнида табиий ипак ипини баллонланишини тадқиқ қилиш ва унинг салбий оқибатларини бартараф қилиш;

ипнинг таранглигини назарий таҳлил қилиш, тўқимачилик машиналарининг иптарангловчи асбобларни технологик мутаносиблигини ифодаловчи формулалар ишлаб чиқиш, уни аниқлаш учун қурилма ва усул яратиш;

ипга бир импульсли ва ўсиб боровчи кўп импульсли юкламалар бериб тўқимачилик машиналарини иптарангловчи асбобларининг технологик мутаносиблигини аниқлаш бўйича экспериментал тадқиқотлар олиб бориш ва улар натижасида иптаранглагичнинг технологик мослашувчанлигини аниқлаш;

табиий ипак ипларини тандалаш жараёнини кўп омилли регрессия тенгламасини олиш, либитлаб тандалаш жараёнининг такомиллаштирилган технологиясини ишлаб чиқиш ва техник-иктисодий кўрсаткичларини баҳолаш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида табиий ипак ипларини бобинадан чувишдаги баллон шакли ва республикада мавжуд либитлаб тандалаш технологияси олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** сифатида ип баллон параметрлари, иптаранглагичнинг технологик мутаносиблиги, либитлаб тандалаш жараёнининг параметрлари олинган.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқотларда табиий ипак ипларини синаш, солиштириш, танлаш, ипнинг физик-механик кўрсаткичларини аниқлаш ва таҳлил қилиш, экспериментал тадқиқотларни режалаштириш ва регрессион моделларни қуришнинг кичик квадратлар усулларидадан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгиллиги** қуйидагилардан иборат:

табиий ипак ипларини либитлаб тандалашнинг такомиллаштирилган технологияси ишлаб чиқилган ва рационал параметрлари аниқланган;

табиий ипак ипларини тандалашда ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчагини ипнинг чувилиш тезлиги, баллон баландлиги ва ўрам диаметри

орқали ҳисоблашнинг математик боғланиши ишлаб чиқилган ва улар ердамида баллон шаклланишини бошқариш амалга оширилган;

тўқимачилик машиналари ип тарангловчи асбобларини янги параметри – технологик мутаносиблик параметри таклиф этилган ва унинг аниқлаш математик боғланишлари ишлаб чиқилган ҳамда бир импульсли ва ўсиб боровчи кўп импульсли юкламалар асосида уни аниқлаш усуллари яратилган;

ип тарангловчи асбоблари параметрларининг бир импульсли ва ўсиб боровчи кўп импульсли юкламалар таъсирида ўзгаришини ҳисобга олган ҳолда уларнинг технологик мутаносиблигини аниқлаш учун қурилмалар яратилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйдагилардан иборат:

ипга бир импульсли ва ўсиб боровчи кўп импульсли юкламалар бериб тўқимачилик машиналарини иптарангловчи асбобларининг технологик мутаносиблигини аниқлаш имконини таъминлайдиган қурилмалар ишлаб чиқилган;

экспериментал тадқиқотлар натижасида мослашувчанлиги юқори бўлган иптаранглагич тури аниқланган;

табiiй ипак ипларини конусли бобинадан қайта ишлаш жараёнини оптимал параметрлари ишлаб чиқилган;

табiiй ипак ипларини либитлаб тандалаш жараёнини такомиллаштирилган технологияси ва рационал параметрлари ишлаб чиқилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончилиги.** Тадқиқот натижаларининг ишончилиги уларнинг мавжуд ва амал қилаётган фундаментал назарияга мантқан мувофиқ келиши, ҳисоблашларда стандартлаштирилган усул ва воситалардан фойдаланилганлиги, олинган натижаларни реал иқтисодий самара билан ишлаб чиқаришга жорий қилиниши билан ҳамда ўтказилган тажрибалар хатоси 5% дан ортмаганлиги билан асосланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти баллон шакли ва ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчагини ипнинг чувилиш тезлиги, баллон баландлиги ва ўрам диаметрига боғлиқлик қонуниятлари аниқланганлиги, иптарангловчи асбобларини янги параметри – технологик мутаносиблик параметри таклиф этилганлиги, иптаранглагичнинг технологик мутаносиблигини аниқлаш формулалари ишлаб чиқилганлиги, технологик мутаносиблик коэффициентининг максимал қийматлари аниқланганлиги, иптарангловчи асбобларининг технологик мутаносиблигини аниқлаш усуллари яратилганлиги, ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчагининг кўп омилли регрессион математик модели олинганлиги, табiiй ипак ипларини конусли бобинадан қайта ишлаш жараёнини рационал параметрлари ишлаб чиқилганлиги, либитлаб тандалаш жараёнини такомиллаштирилган технологияси ва рационал параметрлари ишлаб чиқилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти иптарангловчи асбобларининг технологик мутаносиблигини аниқлаш учун қурилмалар

яратилганлиги, технологик мутаносиблиги юқори бўлган иптаранглагич тури аниқланганлиги, табиий ипак ипларини конусли бобинадан қайта ишлаш жараёнини рационал параметрлари ишлаб чиқилганлиги, либитлаб тандалаш жараёнини такомиллаштирилган технологияси ва рационал параметрлари ишлаб чиқилганлиги, ишлаб чиқариш унумдорлигини ошиши билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Табиий ипак ипларини тандалаш жараёнини такомиллаштириш ва параметрларни оптималлаш бўйича ишлаб чиқилган илмий натижалар асосида:

тандалаш жараёнининг мақбул параметрлари ва иптаранглагич қурилмаси «Ўзбекипаксаноат» уюшмаси тасарруфидаги корхоналарда, хусусан «Шарқ ипаги дурдонаси» МЧЖ либитлаб тандалаш машиналарида жорий этилган («Ўзбекипаксаноат» уюшмасининг 2020 йил 5 ноябрдаги 4-2/2236-сон маълумотномаси). Натижада либитлаб тандалаш жараёнида ипларнинг узулиши 28 % га, хомашё чиқиндилари 21,1 % га камайишига, либитлаб тандалаш машинаси унумдорлиги 23,5 % га ошишига имконият яратилган;

либитлаб тандалаш жараёнининг такомиллаштирилган технологияси ва рационал параметрлари «Ўзбекипаксаноат» уюшмаси тасарруфидаги корхоналарда, хусусан Наманган шаҳрида жойлашган «Атлас-адрас» МЧЖда жорий этилган («Ўзбекипаксаноат» уюшмасининг 2020 йил 5 ноябрдаги 4-2/2236 -сон маълумотномаси). Натижада либитлаб тандалаш жараёнида ипларнинг узулиши 26 %, хомашё чиқиндилари 19,9 % га камайишига, либитлаб тандалаш машинасининг унумдорлиги 21,2 % га ошишига эришилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари жумладан 8 та халқаро ва 12 та республика миқёсидаги илмий амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Тадқиқот мавзуси бўйича жами 24та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 4 та, жумладан, 3 таси республика ва 1 таси ҳорижий журналларда чоп этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўрта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 111 бетни ташкил этган.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

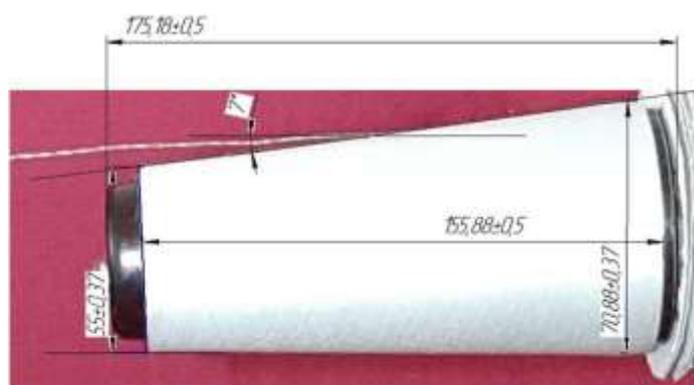
**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш,

нашр этилган ишлар ва диссертация тузулиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «Ипак ипларини тандалаш жараёнини замонавий **холати**» деб номланган биринчи боби тўқимачилик хомашёсини қайта ишлаш, табиий ипак ипларини тандалаш жараёни, табиий ипак ипларини тандалаш тезлиги, ипни чувишда ипнинг баллонланиши, баллон параметрларини тадқиқ қилиш, бобина ўрамидан ипнинг чувилиши, тандалаш жараёнида ипнинг таранглигини ва иптарангловчи асбобларини тадқиқ қилиш бўйича ишлар таҳлили ҳамда ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш йўллари бўйича адабиётлар таҳлиliga бағишланган.

Диссертациянинг «Тандалаш жараёнида табиий ипак ипи **баллонланишини тадқиқ қилиш**» деб номланган иккинчи бобида тандалаш тезлигини, баллон баландлигини, ўрам диаметрини ва ўрамдаги тугун ва нуқсонларни ипак ипи баллонининг шаклига таъсири тадқиқ қилинган.

Рақамли фотоаппаратда олинган суратлар ёрдамида, тандалаш жараёнида ип бобинадан ўқ бўйлаб чувилишида 3,23текс х 3 қайнатилган табиий ипак ипининг баллонланиши тадқиқ қилинди, баллоннинг баландлиги (ип йўналтиргичнинг кўзидан ўрама қиррасигача бўлган масофа) 250 мм (1- расм).



*1-расм. Баллон шаклланишида ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчагини аниқлаш*

Мавжуд ипак ипларини тандалаш жараёни амалга ошириладиган 100 м/мин тезликда, ўрам диаметри 120мм бўлганда баллондаги ип ўрам юзасидан ажрамаган холда бир тўлқинли ясси конус шаклидаги баллон кузатилади. Ўрам диаметри кичиклашганда баллондаги ип ўрамдан ажрамаган холда бир тўлқинли бироз қавариқ конус шаклидаги баллон кузатилади. Бу холда ипни чувиш учун шароитлар ноқулай, чувишнинг бошидан охиригача баллондаги ип ўрам юзаси бўйлаб сирпанади, ипнинг ўрамга катта ишқаланиши ҳосил бўлади, бунда ип ўрам юзасидаги тугунлар, шишлар ва ёпишмаларга илашади, бу эса ипни чувиш жараёнининг динамик шароитида уни узулишининг кўпайишига олиб келади.

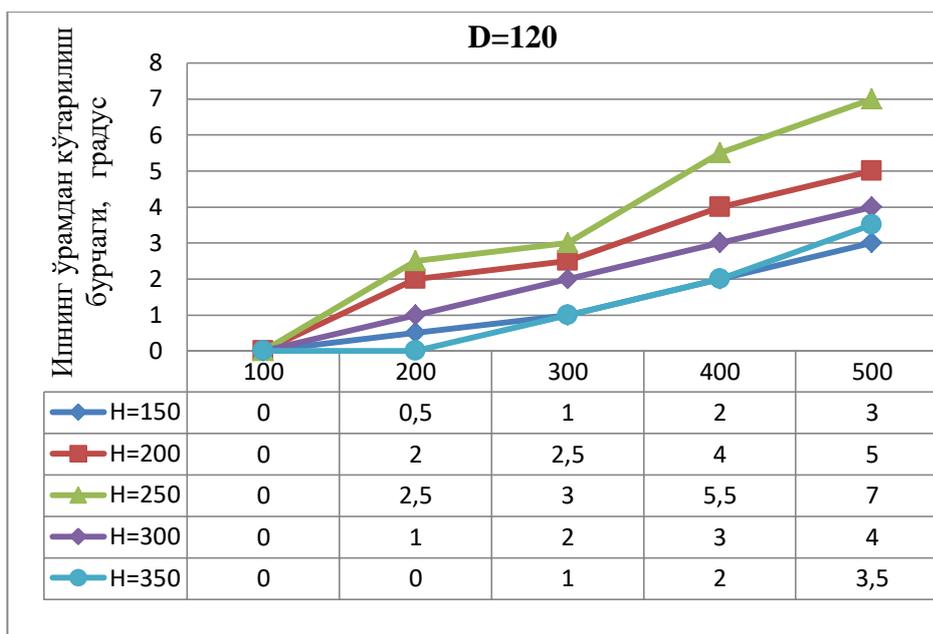
Тандалаш жараёни 200 м/мин тезликда бўлганида, бобинадан ип чувилишининг бошланишида, ўрам диаметри 120 мм бўлганида, баллондаги ип ўрам юзасидан ажраган бир тўлқинли бироз қавариқ конус шаклидаги баллон кузатилди (2- расм). Ўрам диаметри 60мм га тенг бўлганида,

баллондаги ип ўрам юзасидан шунингдек ажраган бир тўлқинли оз қаварик конус шаклидаги баллон кузатилди (2- расм).

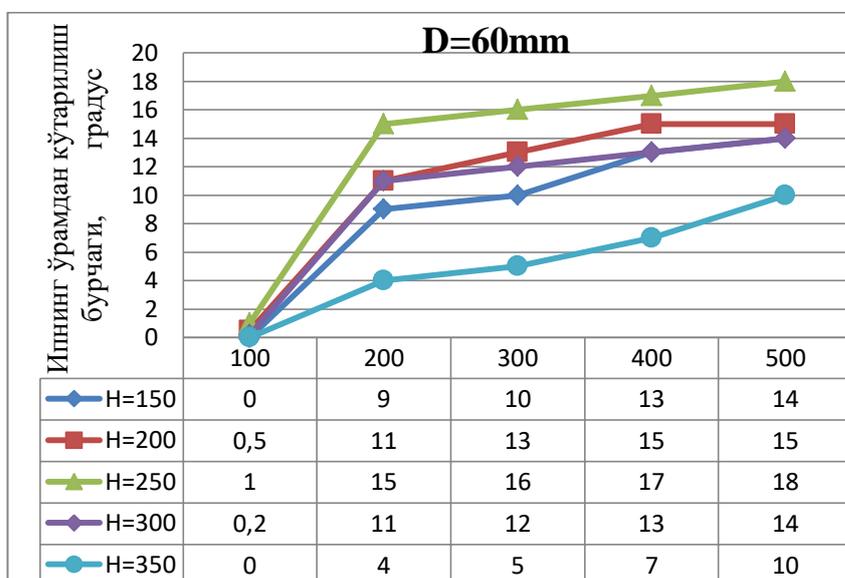


2-расм. Тандалаш тезлиги 200 м/мин бўлганида ипак иplarининг баллон шакллари.

Ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчагини чувиш тезлигига боғлиқлиги 3, 4- расмларда келтирилган.



3-расм. Ўрам диаметри 120 мм бўлганида ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчагини чувиш тезлигига боғлиқлиги

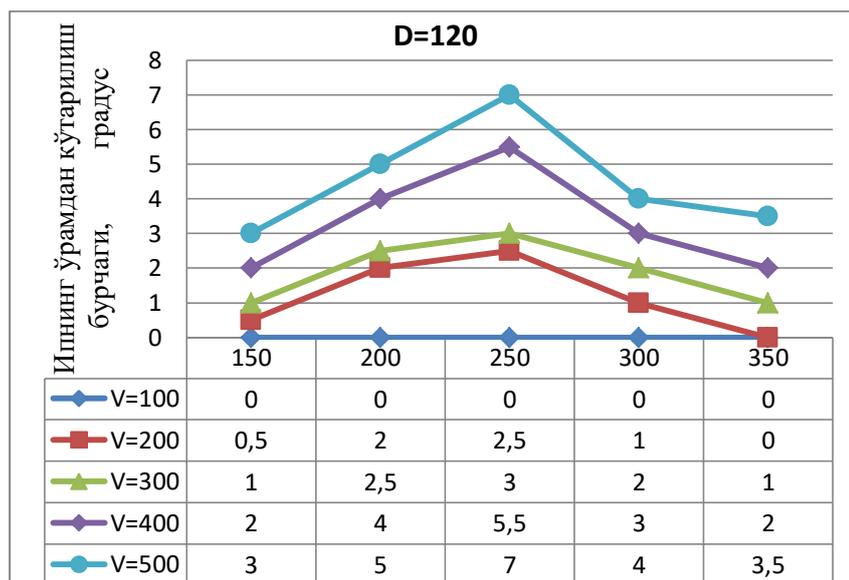


4-расм. Ўрам диаметри 60 мм бўлганида ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчагини чувиш тезлигига боғлиқлиги

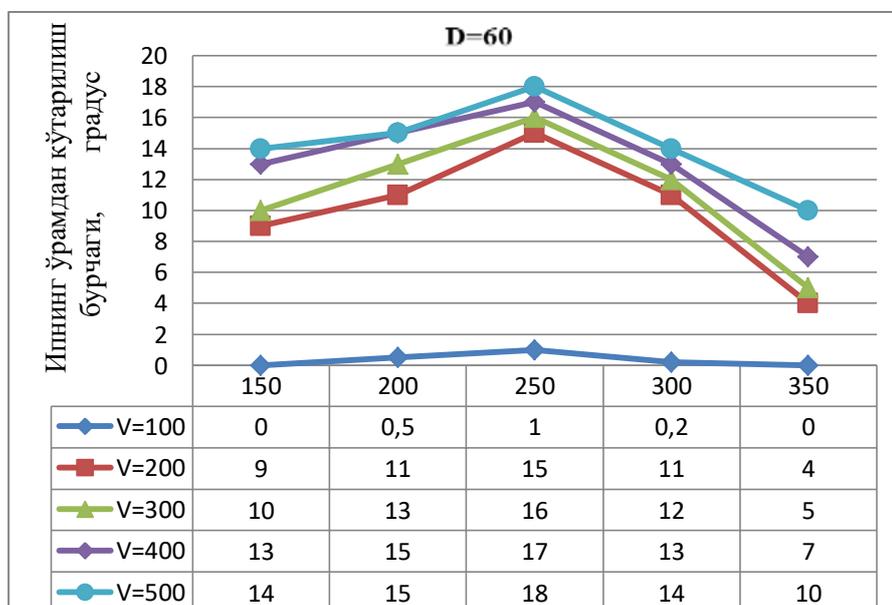
Ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчагини чувиш тезлигига боғлиқлиги шуни кўрсатдики, тандалаш жараёни 200 м/мин ва ундан юқори тезликда бўлганида, бобинадан ип чувилиши бошидан, ўрам диаметри 120 мм бўлганида, бобинадаги ип чувилишининг охиригача, ўрам диаметр 60 мм бўлганида, баллондаги ип ўрам юзасидан ажраган ҳолда жараён амалга оширилади, ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчаги катталашади (3, 4- расм).

Чувишнинг бошидан охиригача ўрамдан ажраган баллондаги ип унинг юзаси бўйлаб сирпанмайди, ипнинг ўрамга ишқаланиши камаяди, бунда ип ўрам юзасидаги тугунлар, шишлар ва ёпишмаларга илашмайди, бу эса уни узулишининг камайишига олиб келади.

Ўрама диаметри 120 ва 60 мм бўлганида ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчагини баллон баландлигига боғлиқлиги 5, 6- расмларда келтирилган.



5-расм. Ўрам диаметри 120 мм бўлганида ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчагини баллон баландлигига боғлиқлиги

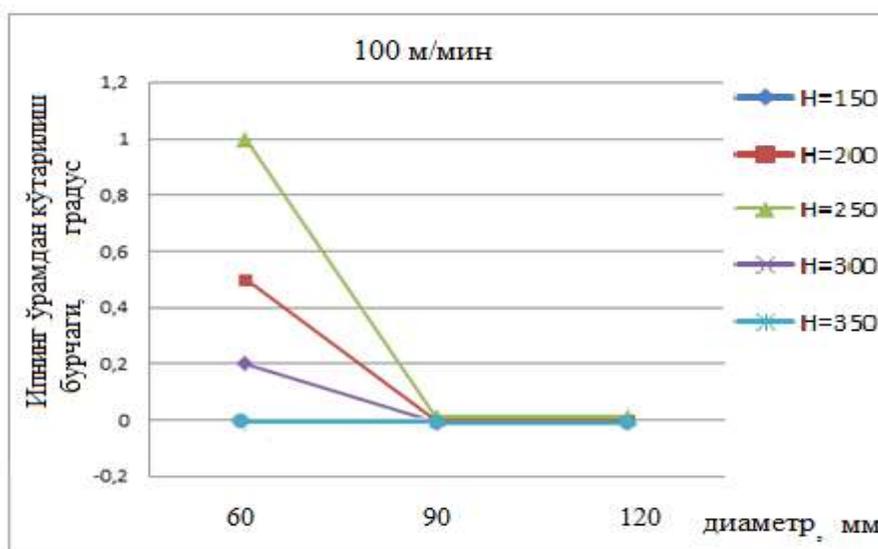


6-расм. Ўрам диаметри 60 мм бўлганида ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчагини баллон баландлигига боғлиқлиги

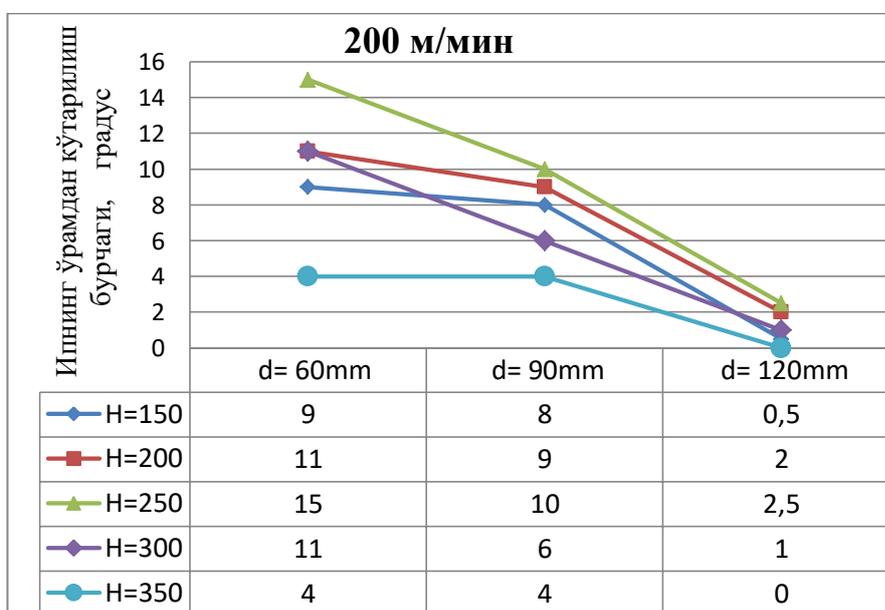
Олинган натижалардан аниқландики, кичик чизиқий зичликдаги табиий ипак ипининг баллонланишида баллон баландлиги 250 мм бўлганида ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчаги катта бўлади, баллон баландлиги 250 мм дан камайганда ва ошганда, ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчаги тушади.

Бу ҳолда, баллон баландлиги 150 ва 350 мм бўлганида, ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчаги кичик бўлади ва ипни чувиш учун шароитлар ноқулай бўлади, шунинг билан бирга тандалаш жараёни 100 м/мин тезликда бўлганида баллондаги ип ўрам юзаси бўйлаб сирпанади, ипнинг ўрамга ишқаланиши содир бўлади, бунда ип ўрам юзасидаги тугунлар, шишлар ва ёпишмаларга илашади, бу эса уни узулишининг кўпайишига олиб келади.

Ип ўрамадан тобора чувилиб боришида, баллон баландлиги 150, 200, 250, 300 ва 350 мм бўлганида ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчагини ўрам диаметрига боғлиқлиги 7,8- расмларда келтирилган.



7-расм. Ипни чувилиш тезлиги 100 м/мин бўлганида ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчагини ўрам диаметрига боғлиқлиги

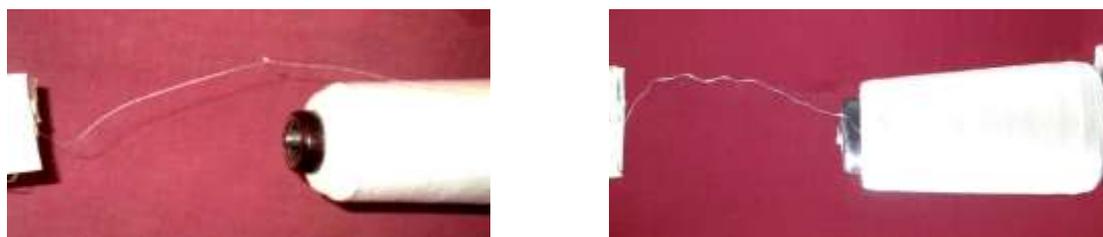


8-расм. Ипни чувилиш тезлиги 200 м/мин бўлганида ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчагини ўрам диаметрига боғлиқлиги

Аниқландики, мавжуд ипак ипларини тандалаш жараёни амалга ошириладиган 100 м/мин тезликда, фақатгина бобинадаги ип чувилишининг охирида, ўрам охирига бориб, ўрам диаметри 60 мм га тенг бўлганида, баллон баландлиги 200, 250 ва 300 мм бўлганида, катта бўлмаган, 0,2 – 1 градус атрофида, ипнинг ўрамдан кўтарилиши кузатилди (7-расм).

Тандалаш жараёни 200 м/мин дан (8-расм) 500 м/мин гача тезликда бўлганида, ип тобора чувилган сари баллоннинг шакли ўзгаради, ўрам диаметри камайган сари ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчаги ортади, бунда ўрамнинг ўртача диаметрча бўлган биринчи даврда, ўрамнинг ўртача диаметрдан охиригача бўлган иккинчи даврга нисбатан, ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчаги жадал ортиши кузатилади.

Ўрамдаги ипда тугунларни сунъий равишда кўпайтириб, баллоннинг шакли кузатиб борилди. Тажриба натижасида аниқландики, баллондаги тугун ипийўналтиргичга бориб урилганида ипга динамик зарба берилади, натижада майда тўлқинли баллон хосил бўлади (9-расм).



9-расм. Индаги тугунни баллон хосил бўлишига таъсири

Диссертациянинг “Тўқимачилик машиналарининг иптарангловчи асбобларини технологик мутаносиблигини аниқлаш усулини яратиш ва тадқиқ қилиш” деб номланган учинчи бобда ипнинг таранглиги назарий таҳлил қилинган ва иптарангловчи асбобларни технологик мутаносиблигини аниқлаш формулалари ишлаб чиқилган, тўқимачилик машиналарининг иптарангловчи асбобларини бир импульсли ва ўсиб боровчи кўп импульсли юкламалар асосида технологик мутаносиблигини аниқлаш учун қурилмалар ва усуллар яратилган, тадқиқот ишлари олиб борилган.

Аниқландики, ипнинг иптаранглагичга киришдаги импульсли таранглиги, иптаранглагичнинг таъсирида, ундан чиқишда ипнинг мустахкамлигидан ошиб ип узилишига олиб келади. Бунда, иптаранглагич қанча юқори даражадаги киришдаги импульсли тарангликни ипни узмасдан кўтара олса, шунча унинг иш қобилияти юқори бўлади, яъни иптаранглагични технологик мутаносиблиги юқори бўлади.

Юқоридаги фикрлар асосида, иптаранглагичнинг технологик мутаносиблигини ипнинг мустахкамлигига нисбатан аниқлаш формуласи таклиф этилади:

$$K_{TP} = \frac{F_1}{P_p}; \quad (1)$$

бунда  $K_{TP}$  – иптаранглагичнинг технологик мутаносиблик коэффициентини;

$F_1$  – таранглагичдан кейин ип узилганида, ипнинг таранглагичга киришдаги импульс таранглигининг қиймати;  
 $F_p$  – ипнинг чўзишдаги узилиш кучининг қиймати.

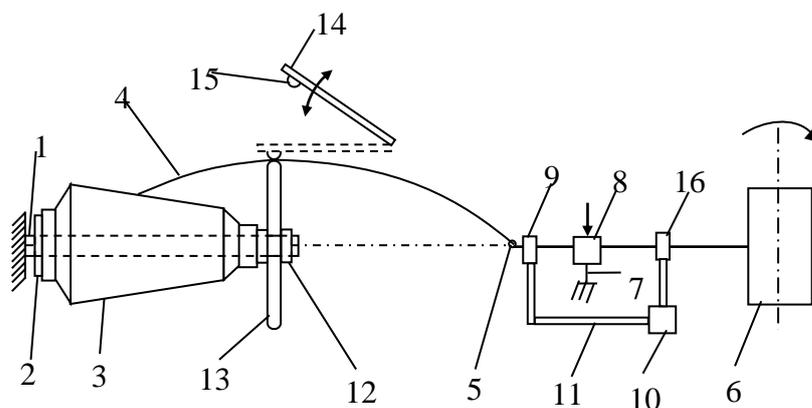
Шунингдек, иптаранглагичнинг технологик мутаносиблигини таранглагичга киришдаги ва чиқишдаги таранглик орқали аниқлаш мумкин. Бунинг учун иптаранглагичнинг технологик мутаносиблигини ипнинг таранглигига нисбатан аниқлаш формуласи таклиф этилади:

$$K_{TF} = \frac{F_1}{F_2}; \quad (2)$$

бунда  $F_2$  – таранглагичдан кейин ип узилганида, ипнинг таранглагичдан чиқишдаги импульс таранглигининг қиймати.

Шуни такидлаш керакки, технологик мутаносиблик коэффициенти  $K_{TF}$  ёки  $K_{TF}$  қанча катта ва 1 га яқин қийматга эга бўлса, шунча иптаранглагловчи асбоб катта импульсли юкламаларга ипни узмасдан бардош бера олади, иптаранглагловчи асбобнинг технологик мутаносиблиги шунча юқори бўлади.

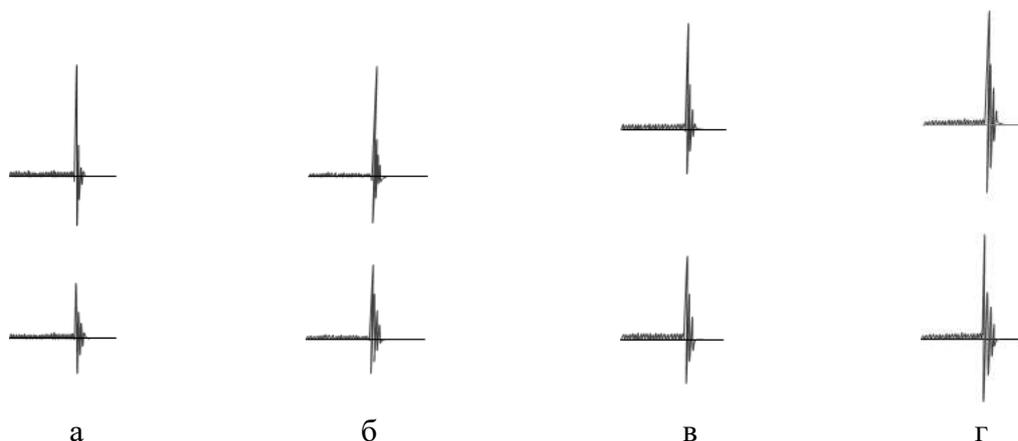
Иптарангловчи асбобларини бир импульсли юкламалар асосида технологик мутаносиблигини аниқлаш учун қурилма (10-расм) ва усул яратилди.



**10-расм. Иптаранглагични технологик мутаносиблигини аниқлаш учун қурилма**  
 1- ўқ, 2- бобина ушлагич, 3- бобина, 4- ип, 5- ип йўналтиргич, 6- ўраш воситаси,  
 7- ушлагич, 8- иптаранглагич, 9- датчик, 10- ёзиш воситаси, 11- электр кабеллари,  
 12- ступица, 13- ип йўналтиргич, 14- кивич (ипга импульсли таъсир этиш учун),  
 15- тормозловчи қоплама, 16- датчик.

Тензометрик усул билан ипнинг таранглагичга киришдаги импульс таранглиги аниқланди. Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг Centexuz сертификатлаштириш синов марказида чизиқли зичлиги 2,33 текс х 2 бўлган қайнатилган табиий ипак ипининг узилиш кучи аниқланди. 11- расмда ва 1-жадвалда ипнинг таранглагичга киришдаги ва чиқишдаги импульс таранглиги осциллограммалари, уларни ишлов натижалари ва иптаранглагичларнинг технологик мутаносиблик коэффициентлари келтирилган.

Тадқиқот натижалари бўйича ипнинг таранглагичга киришдаги импульс таранглигини ўртача қиймати ва технологик мутаносиблик коэффициенти шайбали иптаранглагичда юқори бўлишлиги аниқланди.



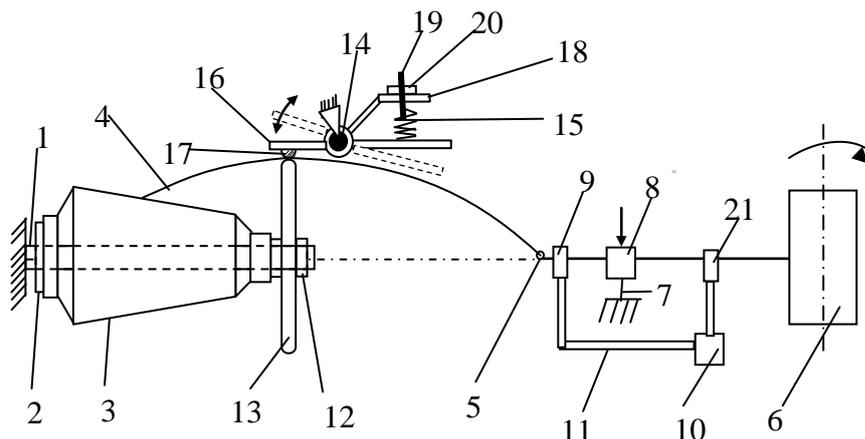
11-расм. Ипнинг таранглагичга киришдаги ва чиқишдаги импульс таранглиги  
*a – демпферли таранглагич, б – Новетта, в – диски, г – шайбали*

### 1-Жадвал

#### Иптарангловчи асбобларни бир импульсли юкламалар асосидаги технологик мутаносиблик коэффициенти

| №                                      | Кўрсаткичлар номлари                 | Ўлч. бирлиги. | Иптаранглагич тури |         |        |         |
|--|--------------------------------------|---------------|--------------------|---------|--------|---------|
|  |                                      |               | Демпферли          | Новетта | Дискли | Шайбали |
| <b>Ипнинг мустаҳкамлигига нисбатан</b> |                                      |               |                    |         |        |         |
| 1.                                     | Таранглик (ўртача)                   | сН            | 92,17              | 95,45   | 119,71 | 128,36  |
| 2.                                     | Ўртача квадратик оғиш                | сН            | 17,01              | 15,23   | 12,86  | 13,86   |
| 3.                                     | Оғиш коэффициенти                    | %             | 18,45              | 15,96   | 10,74  | 10,79   |
| 4.                                     | Ишончли хатолик                      |               |                    |         |        |         |
|  | - абсолют                            | сН            | 3,40               | 3,04    | 2,14   | 2,77    |
|  | - нисбий                             | %             | 3,69               | 3,19    | 2,57   | 2,16    |
| 5.                                     | технологик мутаносиблик коэффициенти |               | 0,65               | 0,68    | 0,85   | 0,92    |
| <b>Ипнинг таранглигига нисбатан</b>    |                                      |               |                    |         |        |         |
| 1.                                     | Таранглик (ўртача)                   | сН            | 141,34             | 142,57  | 138,07 | 139,39  |
| 2.                                     | Ўртача квадратик оғиш                | сН            | 13,17              | 12,96   | 11,87  | 11,04   |
| 3.                                     | Оғиш коэффициенти                    | %             | 9,31               | 9,09    | 8,6    | 7,93    |
| 4.                                     | Ишончли хатолик                      |               |                    |         |        |         |
|  | - абсолют                            | сН            | 2,63               | 2,59    | 2,37   | 2,20    |
|  | - нисбий                             | %             | 1,86               | 1,81    | 1,72   | 1,58    |
| 5.                                     | технологик мутаносиблик коэффициенти |               | 0,65               | 0,67    | 0,86   | 0,92    |

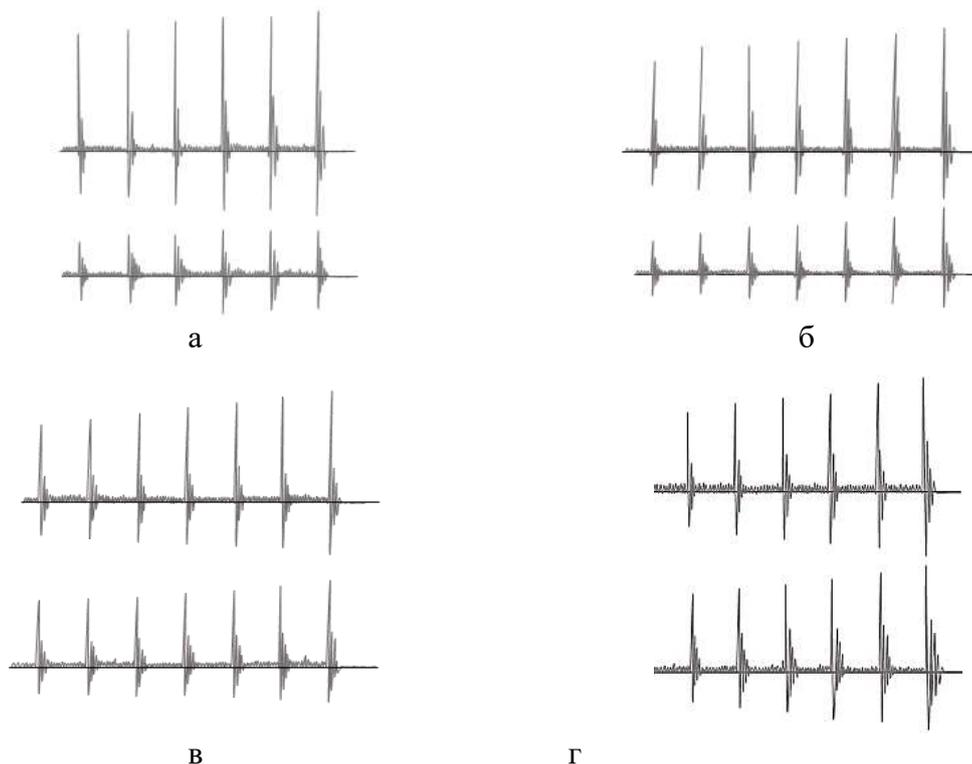
Шунингдек, тўқимачилик машиналарининг иптаранглавчи асбобларини ўсиб борувчи кўп импульсли юкламалар асосида технологик мутаносиблигини аниқлаш учун қурилма (12- расм) ва усул яратилди.



**12-расм. Иптаранглавчи ўсиб борувчи кўпимпульсли юкламалар асосида технологик мутаносиблигини аниқлаш учун қурилма**

1- ўқ, 2- бобина ушлагич, 3- бобина, 4- ип, 5- ипйўналтиргич, 6- ўраш воситаси, 7- ушлагич, 8- иптаранглавчи, 9- датчик, 10- ёзиш воситаси, 11-электр кабеллари, 12- ступица, 13- ипйўналтиргич, 14-ўқ, 15-пружина, 16- икки елкали ричаг, 17- тормозловчи қоплама, 18-бир елкали бурчакли ричаг, 19-резбали шток, 20-буровчи гайка, 21- датчик.

13- расмда ва 2- жадвалда ипнинг таранглавчига киришдаги ва чиқишдаги импульс таранглиги осциллограммалари, уларни ишлов натижалари ва иптаранглавчиларнинг ўсиб борувчи кўп импульсли юкламалар асосидаги технологик мутаносиблик коэффициенти келтирилган.



**13-расм. Ипнинг таранглавчига киришдаги ва чиқишдаги ўсиб борувчи кўп импульсли таранглиги: а – демпферли таранглавчи, б – Новетта, в – диски, г – шайбали**

**Иптарангловчи асбобларни кўп импульсли юкламалар асосидаги  
технологик мутаносиблик коэффициенти**

| №                                      | Кўрсаткичлар номлари                 | Ўлч.<br>бир-<br>лиги. | Иптаранглагич тури |         |        |         |
|--|--------------------------------------|-----------------------|--------------------|---------|--------|---------|
|  |                                      |                       | Демп-<br>ферли     | Новетта | Дискли | Шайбали |
| <b>Ипнинг мустахкамлигига нисбатан</b> |                                      |                       |                    |         |        |         |
| 1.                                     | Таранглик (ўртача)                   | сН                    | 109,38             | 97,40   | 119,59 | 128,08  |
| 2.                                     | Ўртача квадратик оғиш                | сН                    | 10,66              | 14,96   | 12,04  | 12,59   |
| 3.                                     | Оғиш коэффициенти                    | %                     | 9,75               | 15,35   | 10,07  | 9,75    |
| 4.                                     | Ишончли хатолик                      |                       |                    |         |        |         |
|  | - абсолют                            | сН                    | 2,13               | 2,99    | 2,40   | 2,51    |
|  | - нисбий                             | %                     | 1,95               | 3,07    | 2,01   | 1,95    |
| 5.                                     | технологик мутаносиблик коэффициенти |                       | 0,78               | 0,69    | 0,85   | 0,91    |
| <b>Ипнинг таранглигига нисбатан</b>    |                                      |                       |                    |         |        |         |
| 1.                                     | Таранглик (ўртача)                   | сН                    | 143,39             | 141,15  | 139,65 | 139,66  |
| 2.                                     | Ўртача квадратик оғиш                | сН                    | 12,02              | 13,15   | 12,78  | 12,12   |
| 3.                                     | Оғиш коэффициенти                    | %                     | 9,99               | 9,28    | 9,15   | 8,68    |
| 4.                                     | Ишончли хатолик                      |                       |                    |         |        |         |
|  | - абсолют                            | сН                    | 2,21               | 2,62    | 2,56   | 2,42    |
|  | - нисбий                             | %                     | 2,00               | 1,85    | 1,83   | 1,74    |
| 5.                                     | технологик мутаносиблик коэффициенти |                       | 0,76               | 0,69    | 0,86   | 0,92    |

Тўқимачилик машиналарининг иптаранглагич асбобларини ўсиб боровчи кўп импульсли юкламалар асосида технологик мутаносиблигини аниқлаш экспериментал тадқиқотлар асосида шайбали иптаранглагичнинг технологик мутаносиблиги юқорилиги аниқланди.

**“Табиий ипак ипларини тандалаш жараёнини такомиллаштирилган технологиясини яратиш ва тадқиқ қилиш”** деб номланган тўрттинчи бобида тандалаш жараёнида табиий ипак ипи баллонланишининг математик модели олинган, либитлаб тандалаш жараёнини такомиллаштирилган технологияси ва рационал параметрлари ишлаб чиқилган, тадқиқот ишининг техник-иқтисодий самарадорлиги ҳисоби келтирилган.

Ротатабел марказий композицион тажриба амалга оширилиб, танланган омилларнинг ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчагига таъсирини ифодаловчи, табиий ипак ипини конусли бобинадан қайта ишлашда баллон ҳосил бўлишининг қуйидаги кўп омилли регрессион математик модели олинди:

$$Y_R = 12,99 + 2,55X_1 - 0,92X_2 - 3,53X_3 + 0,36X_1X_2X_3 - 1,44X_1^2 - 2,06X_2^2 - 1,18X_3^2$$

Олинган регрессион математик моделнинг адекватлиги Фишер мезонидан фойдаланиб аниқланди ( $F_R = 2,51 < 4,88 = F_{жс}$ ).

Табиий ипак ипини конусли бобинадан қайта ишлашда, ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчагига таъсир этувчи омилларнинг қуйидаги оптимал қийматлари аниқланди: қайта ишлашда ипнинг чувилиш тезлиги – 500 м / мин; баллон баландлиги – 250 мм; ўрам диаметри – 60 - 120 мм.

Табиий ипак ипларини либитлаб тандалаш жараёнини такомиллаштирилган технологияси ва 3-жадвалда келтирилган рационал параметрлари яратилди.

### 3-Жадвал

#### Табиий ипак ипларини либитлаб тандалаш жараёнини рационал параметрлари

| №  | Параметрлар номлари               | Ўлч. бирлиги | Қиймати |
|----|-----------------------------------|--------------|---------|
| 1. | Тандалаш (ипнинг чувилиш) тезлиги | м/мин        | 200     |
| 2. | Тандалашдаги баллон баландлиги    | мм           | 250     |
| 3. | Тандалашдаги ўрам диаметри        | мм           | 60-120  |
| 4. | Иптаранглагич асбоби              | тури         | шайбали |

Такомиллаштирилган либитлаб тандалаш технологияси жорий этилиши натижасида тандалаш жараёнида узуклар 28% (1,39 баробар)га, иплар узилишларини камайиши натижасида хомашё чиқиндилари миқдори 21,1% га камайди ҳамда либитлаб тандалаш машинасининг унумдорлиги 23,5 % ошди.

### ХУЛОСА

Табиий ипак ипларини тандалаш жараёнини тадқиқ қилиш ва такомиллаштириш бўйича олиб борилган назарий ва экспериментал тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосаларга келинди:

1. Табиий ипак ипларини тандалашда баллон шакли ва ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчагини ипнинг чувилиш тезлиги, баллон баландлиги ва ўрам диаметрига боғлиқлиги аниқланди. Тандалаш жараёни, мавжуд технология бўйича ипак ипларини тандалаш жараёни амалга ошириладиган 100 м/мин тезликда бўлганида, бобинадан ип чувилишининг бошланишидан охиригача, баллондаги ип ўрам юзасидан ажрамаган бир тўлқинли конус шаклидаги баллон кузатилади, ипни чувиш учун шароитлар ноқулай бўлади, баллондаги ип ўрам юзаси бўйлаб сирпанади ва ипнинг узулиши кўпаяди.

2. Тандалаш жараёни 200 м/мин ва ундан юқори тезликда бўлганида, бобинадаги ип чувилишини бошидан охиригача, баллондаги ип ўрам юзасидан ажраган ҳолда жараён амалга оширилади, ип ўрамдан тобора чувилган сари ва чувилиш тезлиги ортгани сари ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчаги катталашади, ўрамдан ажраган баллондаги ип ўрамга ишқаланмай ва юзаси бўйлаб сирпанмай чувилади, натижада табиий ипак ипини бобинадан чувиш шароитлари яхшиланади.

3. Кичик чизиқий зичликдаги табиий ипак ипининг баллонланишида баллон баландлиги 250 мм бўлганида ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчаги

катта бўлади ва чувиш шароитлари яхши бўлади, баллон баландлиги 250 мм дан камайганида ёки ошганида, ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчаги тушади, чувиш учун шароитлар ноқулай бўлади ва ип узулишининг кўпайишига олиб келади.

4. Иптарангловчи асбобларини янги параметри – технологик мутаносиблик параметри таклиф этилди ва асосланди. Иптаранглагичнинг технологик мутаносиблигини ипнинг мустахкамлигига ва таранглигига нисбатан аниқлаш формулалари ишлаб чиқилди. Технологик мутаносиблик коэффиценти қанча катта ва 1 га яқин қийматга эга бўлса, шунча иптарангловчи асбоб катта импульсли юкламаларга ипни узмасдан бардош бера олиши, иптаранглагловчи асбобнинг технологик мутаносиблиги шунча юқори бўлиши аниқланди.

5. Назарий тадқиқотлар асосида, ипга бир импульсли ва ўсиб борувчи кўп импульсли юкламалар бериб тўқимачилик машиналарини иптарангловчи асбобларининг технологик мутаносиблигини аниқлаш имконини таъминлайдиган қурилмалар ва усуллар яратилди, ва олиб борилган экспериментал тадқиқотлар натижасида шайбали иптаранглагичнинг технологик мутаносиблиги юқорилиги аниқланди.

6. Табиий ипак ипларини конусли бобинадан чувишда ипнинг чувилиш тезлиги, баллон баландлиги ва ўрам диаметрини таъсирини ифодаловчи баллон ҳосил бўлишда ипнинг ўрамдан кўтарилиш бурчагининг кўп омилли регрессион математик модели олинди, унинг асосида табиий ипак ипларини конусли бобинадан қайта ишлаш жараёнини рационал параметрлари ишлаб чиқилди: қайта ишлашда ипнинг чувилиш тезлиги – 500 м / мин, баллон баландлиги (ип йўналтиргичнинг кўзидан ўрама қиррасигача бўлган масофа) – 250 мм, ўрам диаметри – 60 - 120 мм.

7. Олиб борилган назарий ва экспериментал тадқиқотлар асосида табиий ипак ипларини либитлаб тандалаш жараёнини такомиллаштирилган технологияси ва рационал параметрлари ишлаб чиқилди: тандалаш (ипнинг чувилиш) тезлиги – 200 м / мин, баллон баландлиги – 250 мм, ўрам диаметри – 60 - 120 мм, ҳамда ишлаб чиқаришга жорий этилди, бунда ипни ўрамга ишқаланиши бартараф этилди ва чувиш шароитлари яхшиланди, натижада тандалаш жараёнида узуклар 28% (1,39 баробарга) камайди, тандалаш машинасининг унумдорлиги 23,5 % ошди, ҳомашё чиқиндиси 21,1 % камайди.

8. Табиий ипак ипларини конусли бобинадан қайта ишлаш жараёнларида ипнинг чувилиш тезлигини 500 м / мин гача ошириш имкониятларини инобатга олиб, келгусида, лойиҳалаш муассасалари ва тўқимачилик машинасозлиги корхоналарида янги юқори унумдор машиналар лойиҳалашда ва ишлаб чиқаришда, эътиборга олиниши ва жорий этилиши тавсия қилинади.

9. Тадқиқот натижалари тандалаш машиналарида жорий этилишидан олинадиган йиллик иқтисодий самарадорлик 1 машина учун 101,25 млн. сўмни ташкил этади.

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

---

**ФЕРГАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**ХОМИДОВ ВОХИДЖОН ОБИДОВИЧ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА  
СНОВАНИЯ ШЕЛКОВЫХ НИТЕЙ**

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

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

**Наманган- 2021**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2018.1.PhD/T609.

Диссертация выполнена в Ферганском политехническом институте.

Автореферат диссертации доступен на трех языках (узбекском, русском, английском (резюме)) на веб-сайте Научного совета Наманганского инженерно-технологического института ([www.nammti.uz](http://www.nammti.uz)) и на Информационно-образовательном портале "ZiyoNet" ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)).

**Научный руководитель:**

**Валиев Гулам Набиджанович**  
доктор технических наук, с.н.с.

**Официальные оппоненты:**

**Жуманиязов Кадам Жуманиязович**  
доктор технических наук, профессор

**Рахимов Алишер Юсупжонович**  
кандидат технических наук, доцент

**Ведущая организация:**

**Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности**

Защита диссертации состоится « 03 » июля 2021 года в 10<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета PhD.03/30.12.2019.T.66.01 при Наманганском инженерно-технологическом институте. (Адрес: 160115, г. Наманган, ул. Касансайская-7, Административное здание Наманганского инженерно-технологического института, 1-й этаж, малый зал совещаний, тел: (+ 99869) 228-76-68, 225-10-07, факс: (+99869) 228-76-75, [nei\\_info@edu.uz](mailto:nei_info@edu.uz)).

Диссертация доступна в Информационно-ресурсном центре Наманганского инженерно-технологического института (зарегистрирована под № 396 ). (Адрес: 160115, г. Наманган, ул. Касансайская-7, тел. (+99869) 228-76-68).

Автореферат диссертации разослан « 19 » июня 2021 года.  
(реестр протокола рассылки № 33 от « 19 » июня 2021 года).



**Р.М. Муродов**

Председатель научного совета по присуждению  
ученых степеней, доктор технических наук, профессор

**Х.Т. Бобожанов**

Членов научного совета по присуждению  
ученых степеней, доктор технических наук

**К. М. Холиқов**

Председатель научного семинара при научном совете  
по присуждению ученых степеней, доктор технических наук

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мировой текстильной промышленности в повышении качества шелковых тканей особое внимание уделяется совершенствованию процесса снования нитей натурального шелка, обеспечению конкурентоспособности шелковых изделий и развитию технологии производства. В мире 60 % производимого шелка-сырца приходится на долю Китайского и Индийского государств. Эти две страны с развитым текстилем натурального шёлка и Япония, Корея, Вьетнам, Бразилия, Италия и Франция по показателям качества произведенной шёлковой продукции также являются ведущими<sup>1</sup>. В мире требуется внедрение в практику машин и технологий, повышающих качество шелковой продукции и реализовывающих процесс производства конкурентоспособной продукции. Поэтому, исследование и совершенствование процесса снования нитей натурального шелка, разработка и внедрение в практику технологий по повышению эффективности переработки шелка, имеет важное значение.

В связи с высоким спросом в мире на изделия из натурального шелка, в широком спектре проводятся научно-исследовательские работы, направленные на повышение эффективности и увеличение производства шелковых тканей в отрасли, совершенствование техники и технологий, развитие их научных основ. В связи с этим, исследованию движения нити в процессе снования, разработке способов и устройств для определения технологичности нитенатяжных приборов текстильных машин, разработке совершенствованной технологии процесса снования, реализации научных изысканий по обоснованию его технологических параметров и режимов работы уделяется особое внимание.

В нашей Республике реализовываются комплексные меры по совершенствованию процесса снования нитей натурального шелка, модернизации ткацких предприятий, повышению эффективности переработки натурального шелка, а также повышению конкурентоспособности производимой продукции, разработке и широкому внедрению ресурсосберегающих технологий, достигаются определённые результаты. В этой связи в стратегии действий развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы, в частности, определены важные задачи «...повышения конкурентоспособности национальной экономики, ... снижение энерго- и ресурсопотребления в экономике, широкое внедрение в производство энергосберегающих технологий...»<sup>2</sup>. При обеспечении выполнения этих задач повышение эффективности производства шёлковых тканей из местного сырья, в частности, определение требуемой скорости движения нитей в сновании, изучение его влияния на обрывность нитей и

---

<sup>1</sup>[www.ru.wikisource.org/wiki](http://www.ru.wikisource.org/wiki), [www.optim-consult.com/analytics/6](http://www.optim-consult.com/analytics/6).

<sup>2</sup>Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № ПФ-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

выход отходов сырья, рациональное использование сырья научно обоснованными способами, совершенствование современных технологий снования нитей натурального шёлка, производство шелковых тканей на основе кластерной модели входит в число важных задач отрасли.

Исследование данной диссертации в определенной степени служит реализации задач, поставленных в Указе Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Постановлениях Президента от 17 января 2020 года № ПП-4567 «О дополнительных мерах по развитию кормовой базы тутового шелкопряда в шелковой отрасли», и от 31 июля 2019 года № ПП-4411 «О дополнительных мерах по развитию глубокой переработки в шелковой промышленности», а также других нормативно-правовых документах, связанных с этой деятельностью.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Данное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий республики П. «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение».

**Степень изученности проблемы.** Переработке натурального шёлка, исследованию свойств тканей, разработке новых технологий, определению основных факторов существенно влияющих на процесс снования, исследованию образования баллона при движении нити, натяжения нити в процессе снования, а также исследованию особенностей натяжных приборов, особенно исследованию натурального шёлка внесли достойный вклад следующие зарубежные ученые Celik O., Eren R., Halfaoui R., Mesuda Y., Grekov D., российские ученые В.А.Гордеев, В.А.Усенко, Г.Н. Кукин Е.Д. Ефремов, С.Д.Николаев, П.В.Власов, Н.А.Кулида, О.Д.Балтаян, А.Б.Брут-Бруляко, В.Н.Власова, Н.П. Исаков, А.И.Панин, А.Б.Ишматов и другие.

В Республике, исследованием получения и переработки нитей натурального шёлка, повышения эффективности процесса снования и обоснования параметров применяемых машин занимались Х.А.Алимова, Қ.Ж.Жуманиязов, Э.Ш.Алимбоев, М.М.Мухамедов, А.Д.Даминов, С.А.Хамраева, П.С.Сиддиқов, А.Э.Гуломов, Ж.А.Ахмедов, О.А.Ахунбабаев, Г.Н.Валиев, С.С.Рахимходжаев, А.В.Корабельников, А.Ю.Рахимов и другие ученые.

В результате этих исследований в текстильной промышленности, при сновании нитей натурального шёлка на сновальных машинах, не получение ожидаемой эффективности от повышения скорости снования, множество остановов сновальных машин в результате обрывности нитей в сновании, и в результате этого снижение эффективности производства продукции, свидетельствуют о недостаточной степени глубины изучения данного процесса. А также, в проведённых исследованиях, вопросы сохранения постоянства натяжения шёлковой нити на основе изучения движения сматываемой с бобины нити не получили требуемой степени своего решения.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научного учреждения, где выполнена диссертация.** Исследование диссертации проводилось на основании научно-исследовательского плана Ферганского политехнического института в рамках прикладного проекта по теме ФА-2018-002 «Разработка новых структур тканей из натурального шелка и совершенствованной ресурсосберегающей технологии их производства».

**Целью исследования** является повышение производительности сновальной машины на основе совершенствования процесса снования нитей натурального шёлка.

**Задачи исследования:**

исследование движения нити в технологии снования, определение причин обрывности и разработка технических решений их устранения;

исследование баллонирования нити натурального шёлка в процессе снования и устранение его негативных последствий;

теоретический анализ натяжения нити, разработка формул для определения технологичности нитенатяжных приборов текстильных машин, разработка устройства и способа для её определения;

проведение экспериментальных исследований по определению технологичности нитенатяжных приборов текстильных машин подачей одноимпульсной и возрастающей многоимпульсной нагрузки на нить и по их результатам определение технологичности нитенатяжителей;

на основе исследования особенностей натяжных приборов и посредством получения многофакторного уравнения регрессии процесса снования нитей натурального шелка разработка усовершенствованной технологии и определение рациональных параметров процесса либитного снования.

**Объектом исследования** являются форма баллона при сматывании нитей натурального шелка с бобины и применяемая в республике технология либитного снования.

**Предметом исследования** являются параметры баллона нити, технологичность нитенатяжителя, параметры процесса переработки нитей натурального шелка с конической бобины, параметры процесса либитного снования.

**Методы исследования.** В исследовании использованы методы испытания нитей натурального шёлка, сравнения, выбора, определения и анализа физико-механических свойств нити, планирования экспериментальных исследований и наименьших квадратов построения регрессионных моделей.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

разработана усовершенствованная технология и определены рациональные параметры процесса либитного снования нитей натурального шелка;

разработаны математические зависимости расчёта угла подъема нити с намотки от скорости сматывания нити, высоты баллона и диаметра намотки при сновании нитей натурального шелка;

предложен новый параметр нитенатяжных приборов текстильных машин – параметр технологичности и разработаны математические зависимости его определения, на основе одноимпульсных и возрастающих многоимпульсных нагрузок разработаны способы её определения;

учитывая изменение параметров нитенатяжных приборов под действием одноимпульсных и возрастающих многоимпульсных нагрузок, разработаны устройства для определения их технологичности.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

разработаны устройства, позволяющие определять технологичность нитенатяжных приборов текстильных машин подачей одноимпульсной и возрастающей многоимпульсной нагрузки на нить;

в результате экспериментальных исследований определен тип нитенатяжителя с высокой технологичностью;

разработаны оптимальные параметры процесса переработки нитей натурального шелка с конической бобины;

разработаны усовершенствованная технология и рациональные параметры процесса либитного снования нитей натурального шелка.

**Достоверность результатов исследования.** Достоверность результатов исследований обосновывается их соответствием существующим и действующим фундаментальным теориям, применением в расчетах стандартизированных методов и средств, внедрением полученных результатов в промышленности, а также не превышением ошибки проведённых опытов 5%.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования заключается в том, что определены закономерности зависимости формы баллона и угла подъема нити с намотки от скорости сматывания нити, высоты баллона и диаметра намотки, предложен новый параметр нитенатяжных приборов – параметр технологичности, разработаны формулы для определения технологичности нитенатяжителя, определены максимальные значения коэффициента технологичности, разработаны способы определения технологичности нитенатяжных приборов, получена многофакторная регрессионная математическая модель угла подъема нити с намотки, разработаны рациональные параметры процесса переработки нитей натурального шелка с конической бобины, разработаны усовершенствованная технология и рациональные параметры процесса либитного снования нитей натурального шелка.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что разработаны устройства для определения технологичности

нитенатяжных приборов, определен тип нитенатяжителя с высокой технологичностью, разработаны оптимальные параметры процесса переработки нитей натурального шелка с конической бобины, разработаны усовершенствованная технология и рациональные параметры процесса либитного снования, увеличена производительность производства.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных научных результатов по совершенствованию процесса снования шелковых нитей и оптимизации параметров:

оптимальные параметры процесса снования и оптимальные типы нитенатяжителей внедрены на либитных сновальных машинах в предприятиях Ассоциации «Узбекипаксаноат», в частности в ООО «Шарк Ипаги Дурдонаси» (Справка ассоциации «Узбекипаксаноат» от 5 ноября 2020 года № 4-2/2236). В результате, в процессе либитного снования создана возможность снижения обрывности нитей на 28 %, отходов сырья на 21,1 %, увеличения производительности либитной сновальной машины на 23,5 %.

оптимальные параметры процесса снования и оптимальные типы нитенатяжителей внедрены на либитных сновальных машинах в ООО «Атлас-Адрас», расположенного в г. Наманган (Справка ассоциации «Узбекипаксаноат» от 5 ноября 2020 года № 4-2/2236). В результате, в процессе либитного снования достигнуто снижение обрывности нитей на 26 %, отходов сырья на 19,9 %, увеличение производительности либитной сновальной машины на 21,2 %.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования обсуждались на 8 международных и 12 республиканских научных конференциях.

**Публикация результатов исследования.** Всего по теме исследования опубликованы 24 научные работы, в том числе 4 научные публикации в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан к публикации основных научных результатов диссертаций, в том числе 3 в республиканских и 1 в зарубежных журналах.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации 111 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

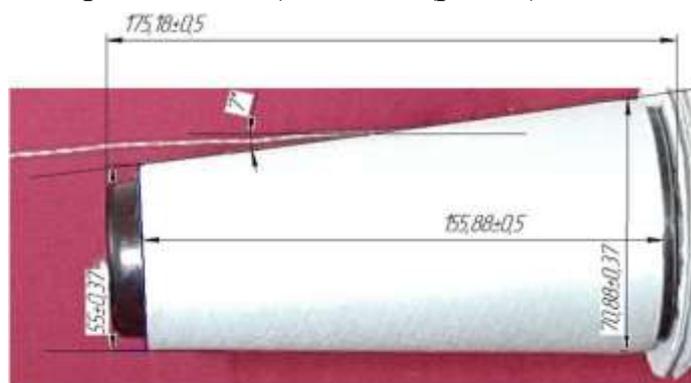
**Во введении** обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, описывается цель и задачи исследования, объект и предмет исследования, приводится соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, описана новизна и практические результаты исследования, обоснована научная и практическая значимость полученных результатов, данные о

внедрении результатов исследования в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

Первая глава диссертации, озаглавленная **«Современное состояние процесса снования шелковых нитей»**, посвящена анализу работ по развитию и перспективам текстильной промышленности, переработке текстильного сырья, процессу снования нитей натурального шёлка, скорости снования нитей натурального шёлка, баллонированию нити при её сматывании с бобины, исследованию параметров баллона, сматывании нити с бобинной намотки, посвященных исследованию нитенатяжных приборов и натяжению нити в процессе снования, а также повышению эффективности процесса снования.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **«Исследование баллонирования нити натурального шёлка в процессе снования»**, исследовано влияние скорости снования, высоты баллона, диаметра намотки и, узлов и дефектов в намотке на форму баллона шелковой нити.

С помощью цифровой фотокамеры исследовали баллонирование нити отваренного натурального шёлка 3,23 текс x 3 при осевом сматывании с бобины в процессе снования, высота баллона (расстояние от глазка нитепровода до торца паковки) 250 мм (рис. 1).



*Рис. 1. Определение угла подъема нити с намотки при формировании баллона*

На скорости снования 100 м/мин, при котором осуществляется существующий процесс снования шелковых нитей, при диаметре намотки 120 мм, наблюдается одноволновый пологий конусообразный баллон без отрыва нити в баллоне от поверхности намотки. При малом диаметре намотки наблюдается одноволновый слабо выпуклый конусообразный баллон также без отрыва нити от намотки. При этом условия сматывания нити неблагоприятны, от начала до конца сматывания нить в баллоне скользит по поверхности намотки, возникает большое трение нити о намотку, при этом нить будет сцепляться за узлы, шишки и налёты на поверхности намотки, что в динамических условиях сматывания нити приводит к увеличению её обрывности.

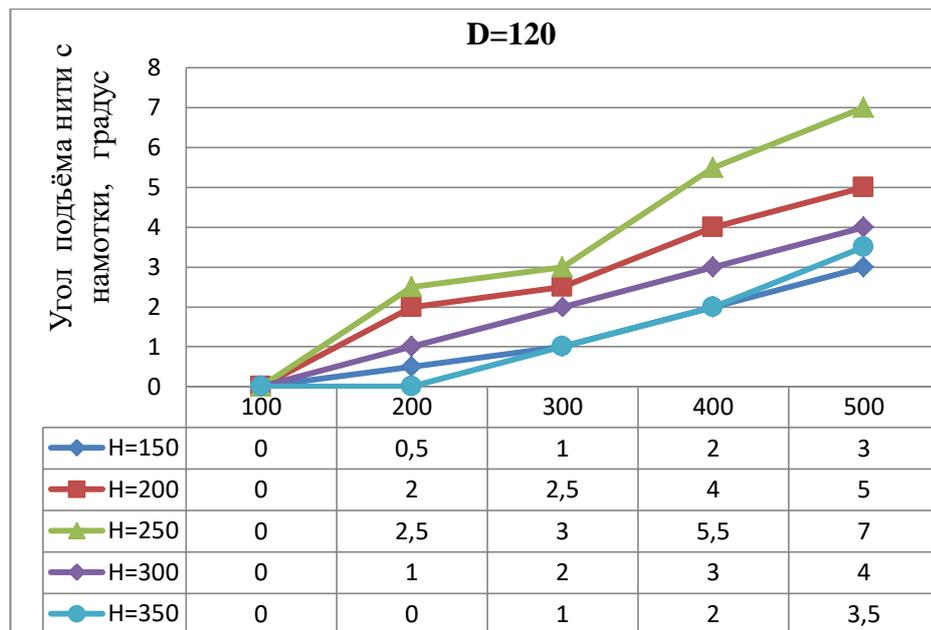
При скорости снования 200 м/мин, в начале сматывания нити с бобины при диаметре намотки 120 мм, наблюдается одноволновый слабо выпуклый конусообразный баллон с отрывом нити в баллоне от поверхности намотки (рис.2). При диаметре намотки 60 мм наблюдается одноволновый мало

выпуклый конусообразный баллон также с отрывом нити в баллоне от поверхности намотки (рис.2).

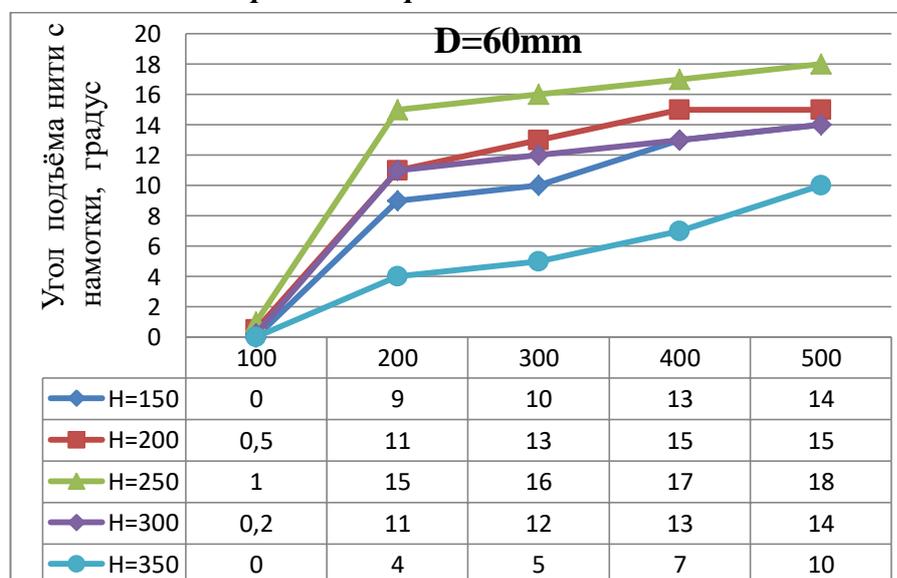


*Рис. 2. Формы баллона шёлковых нитей при скорости снования 200 м / мин*

Зависимость угла подъема нити с намотки от скорости сматывания приведена на рис. 3, 4.



*Рис. 3. Зависимость угла подъема нити с намотки от скорости сматывания при диаметре намотки 120 мм*

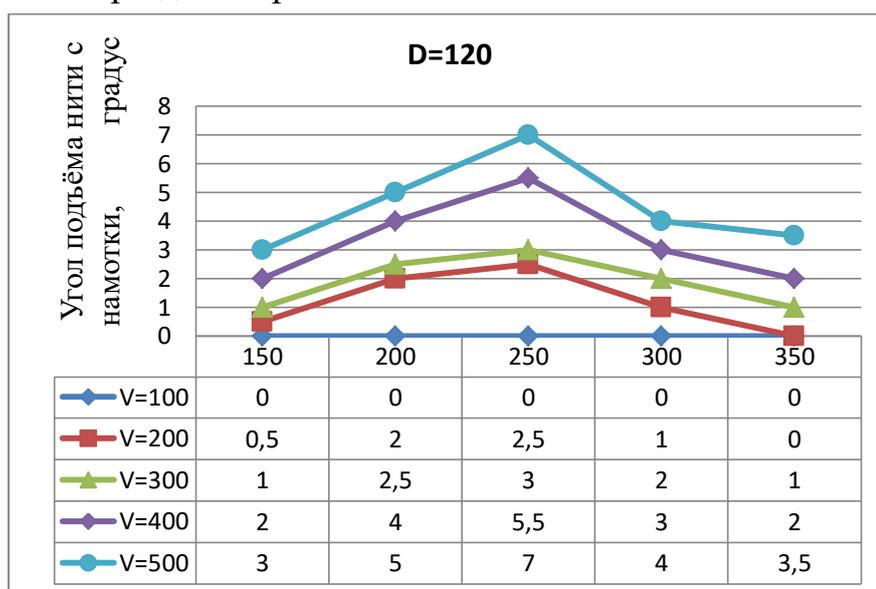


*Рис. 4. Зависимость угла подъема нити с намотки от скорости сматывания при диаметре намотки 60 мм*

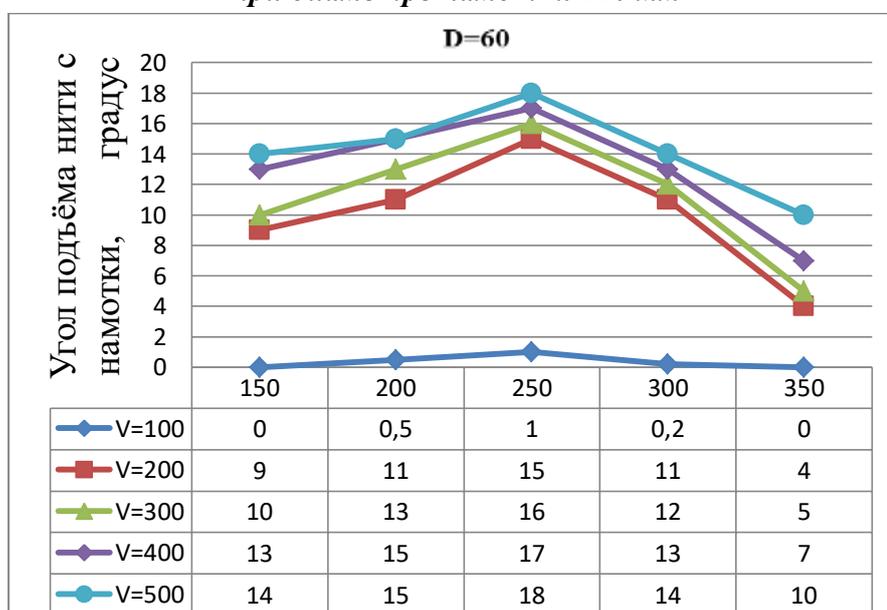
Зависимость угла подъема нити с намотки от скорости сматывания показывает, то при скорости снования 200 м/мин и выше, от начала сматывания нити с бобины, при диаметре намотки 120 мм, до конца сматывания нити с бобины, при диаметре намотки 60 мм, процесс осуществляется с отрывом нити в баллоне от поверхности намотки, причем по мере схода нити с паковки и с увеличением скорости сматывания угол подъема нити от поверхности намотки увеличивается (рис. 3, 4).

От начала до конца сматывания оторвавшаяся от намотки нить в баллоне не скользит по её поверхности, снижается трение нити о намотку, при этом нить не будет сцепляться за узлы, шишки и налёты на поверхности намотки, что приводит к снижению её обрывности.

На рисунках 5, 6 приведена зависимость угла подъема нити с намотки от высоты баллона при диаметре намотки 120 и 60 мм.



*Рис. 5. Зависимость угла подъема нити с намотки от высоты баллона при диаметре намотки 120 мм*



*Рис. 6. Зависимость угла подъема нити с намотки от высоты баллона при диаметре намотки 60 мм*

Установлено, что при баллонировании нити натурального шелка малой линейной плотности, когда высота баллона составляет 250 мм, угол подъема нити с намотки большой, когда высота баллона уменьшается и увеличивается от 250 мм, угол подъема нити с намотки уменьшается.

При этом, когда высота баллона составляет 150 и 350 мм, угол подъема нити с намотки небольшой и условия сматывания будут неблагоприятными, при этом на скорости снования 100 м/мин нить в баллоне скользит по поверхности намотки, возникает трение нити о намотку, при этом нить будет сцепляться за узлы, шишки и налёты на поверхности намотки, что приводит к увеличению её обрывности.

Зависимость угла подъема нити с намотки от диаметра намотки по мере сматывания нити с паковки, когда высота баллона составляет 150, 200, 250, 300 и 350 мм, приведена на рисунках 7, 8.

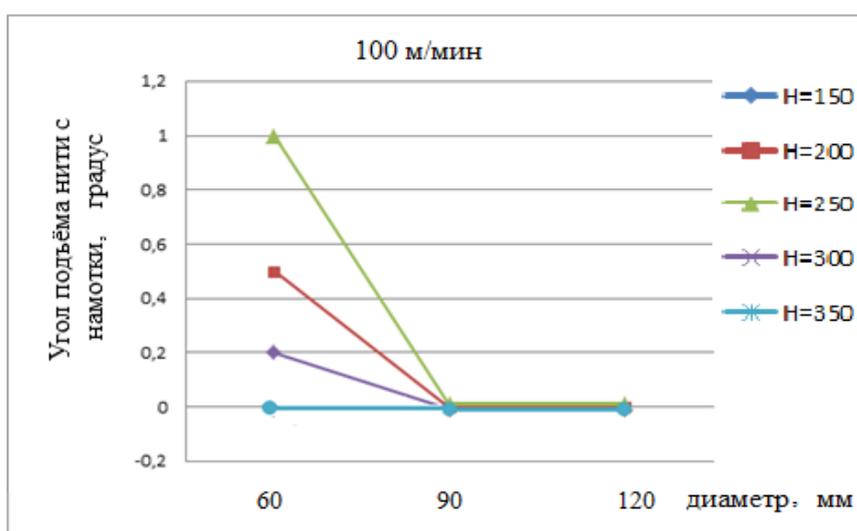


Рис. 7. Зависимость угла подъема нити с намотки от диаметра намотки при скорости сматывания нити 100 м / мин

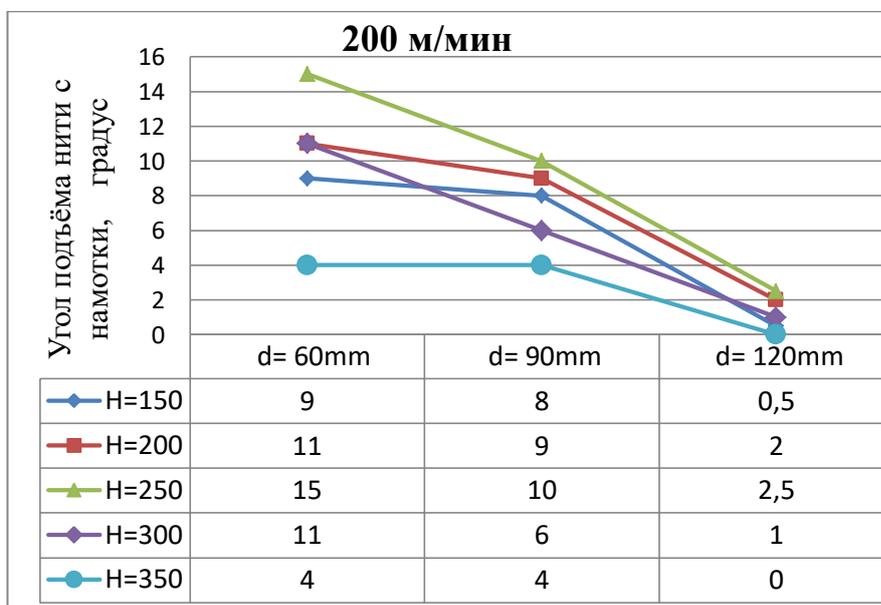
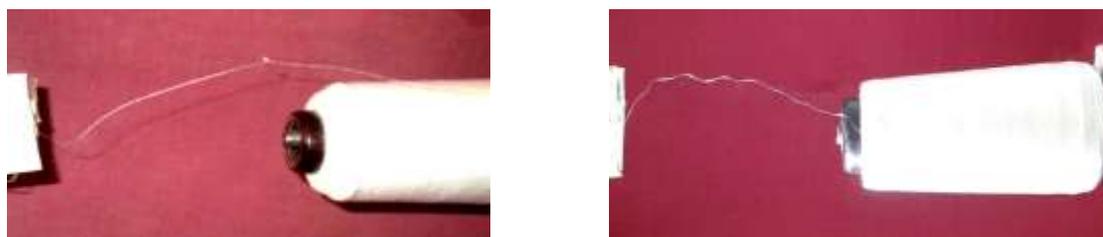


Рис. 8. Зависимость угла подъема нити с намотки от диаметра намотки при скорости сматывания нити 200 м / мин

Установлено, что при скорости снования 100 м/мин, при котором осуществляется процесс снования шелковых нитей по существующей технологии, только в конце сматывани нити с бобины, в конце намотки, при диаметре намотки 60 мм, высоте баллона 200, 250 и 300 мм, наблюдается небольшой, порядка 0,2 – 1 градуса, подъём нити с намотки (рис. 7).

При скорости снования от 200 м/мин (рис. 8) до 500 м/мин, по мере сматывания форма баллона изменяется, по мере уменьшения диаметра намотки угол подъема нити с намотки увеличивается, при этом в первом периоде до среднего диаметра намотки, по сравнению со вторым периодом от среднего диаметра намотки до наименьшего значения, угол подъема нити с намотки интенсивно увеличивается и условия сматывания улучшаются.

Провели наблюдения за формой баллона искусственно увеличив количество узлов нити в намотке. По результатам опыта установлено, что при ударе узла в баллоне о нитенаправитель происходит динамический удар, в результате образуется мелковолновый баллон (рис. 9).



*Рис. 9. Влияние узла в нити на образование баллона*

В третьей главе диссертации, озаглавленной **«Разработка и исследование способа определения технологичности нитенатяжных приборов текстильных машин»**, проведён теоретический анализ натяжения нити и разработаны формулы для определения технологичности нитенатяжных приборов, разработаны устройства и способы, позволяющие определять технологичность нитенатяжных приборов текстильных машин подачей одноимпульсной и возрастающей многоимпульсной нагрузки на нить, проведены исследовательские работы.

Установлено, что импульсное натяжение нити при входе в нитенатяжитель, при выходе с него, под действием нитенатяжителя превышает прочность нити и приводит к обрыву нити. При этом, чем более высокие импульсные нагрузки выдерживает нитенатяжитель без обрыва нити, тем выше его работоспособность, то есть выше технологичность нитенатяжителя.

На основании вышеизложенного, предлагается формула для определения технологичности нитенатяжителя относительно прочности нити:

$$K_{TP} = \frac{F_1}{P_p}; \quad (1)$$

где  $K_{TP}$  – коэффициент технологичности нитенатяжителя;

$F_1$  – величина импульсного натяжения нити на входе в натяжитель, при котором происходит обрыв нити после натяжителя;  
 $P_p$  – величина разрывной нагрузки нити при растяжении.

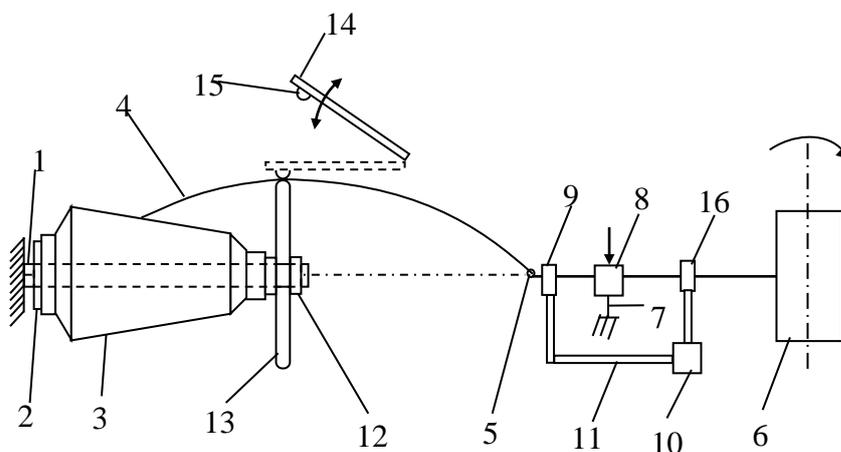
Кроме того, технологичность нитенатяжителя можно определить посредством натяжения нити на входе и выходе с натяжителя. Для этого предлагается формула для определения технологичности нитенатяжителя относительно натяжения нити:

$$K_{TF} = \frac{F_1}{F_2}; \quad (2)$$

где  $F_2$  – величина импульсного натяжения нити на выходе с натяжителя, при котором происходит обрыв нити после натяжителя.

Следует отметить, что чем больше и близко к 1 значение коэффициента технологичности  $K_{TP}$  или  $K_{TF}$ , тем более высокие импульсные нагрузки выдерживает нитенатяжитель без обрыва нити, тем выше технологичность нитенатяжителя.

Разработано устройство (рис.10) и способ для определения технологичности нитенатяжных приборов на основе импульсной нагрузки.



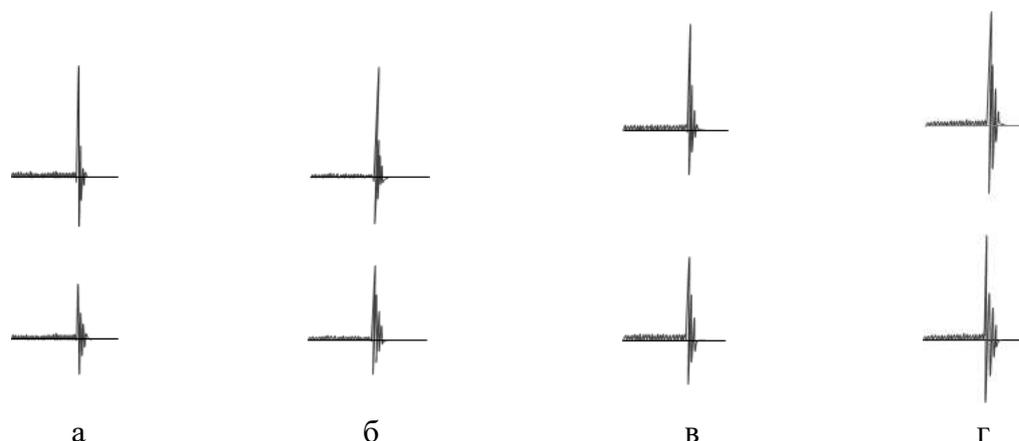
**Рис. 10. Устройство для определения технологичности натяжителя**

1- ось, 2- бобинодержатель, 3- бобина, 4- нить, 5- нитенаправляющий глазок, 6- наматывающее средство, 7- держатель, 8- нитенатяжитель, 9-датчик, 10- средство для регистрации, 11- электрический кабель, 12-ступица, 13- нитенаправляющий элемент, 14- пружок (для импульсного воздействия на нить), 15- тормозная лапка, 16- датчик.

Тензометрическим способом определено импульсное натяжение нити на входе в натяжитель. В Сертификационном испытательном центре Centexuz Ташкентского института текстильной и легкой промышленности определена прочность на разрыв нитей отваренного натурального шелка линейной плотности 2,33 текс х 2. На рис. 11 и таблице 1 приведены осциллограммы

импульсного натяжения нити на входе и выходе с натяжителя, результаты их обработки и коэффициенты технологичности нитенатяжителей.

По результатам исследования установлено высокое значение средней величины импульсного натяжения нити на входе в натяжитель и коэффициента технологичности шабового нитенатяжителя.



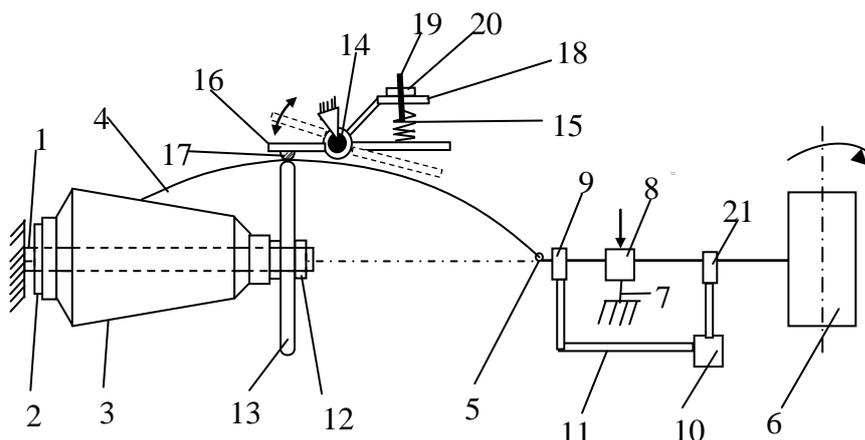
**Рис. 11. Импульсное натяжение нити на входе и выходе с натяжителя**  
*а – демпферный, б – Новетта, в – дисковый, г – шайбовый*

**Таблица-1**

**Коэффициент технологичности нитенатяжных приборов на основе  
 одноимпульсной нагрузки**

| №                                  | Наименования показателей          | Ед. изм. | Тип нитенатяжителя |         |           |           |
|------------------------------------|-----------------------------------|----------|--------------------|---------|-----------|-----------|
|                                    |                                   |          | Демп-ферный        | Новетта | Диско-вый | Шайбо-вый |
| <b>Относительно прочности нити</b> |                                   |          |                    |         |           |           |
| 1.                                 | Натяжение (среднее)               | сН       | 92,17              | 95,45   | 119,71    | 128,36    |
| 2.                                 | Среднее квадратическое отклонение | сН       | 17,01              | 15,23   | 12,86     | 13,86     |
| 3.                                 | Коэффициент вариации              | %        | 18,45              | 15,96   | 10,74     | 10,79     |
| 4.                                 | Доверительная ошибка              |          |                    |         |           |           |
|                                    | - абсолютная                      | сН       | 3,40               | 3,04    | 2,14      | 2,77      |
|                                    | - относительная                   | %        | 3,69               | 3,19    | 2,57      | 2,16      |
| 5.                                 | Коэффициент технологичности       |          | 0,65               | 0,68    | 0,85      | 0,92      |
| <b>Относительно натяжения нити</b> |                                   |          |                    |         |           |           |
| 1.                                 | Натяжение (среднее)               | сН       | 141,34             | 142,57  | 138,07    | 139,39    |
| 2.                                 | Среднее квадратическое отклонение | сН       | 13,17              | 12,96   | 11,87     | 11,04     |
| 3.                                 | Коэффициент вариации              | %        | 9,31               | 9,09    | 8,6       | 7,93      |
| 4.                                 | Доверительная ошибка              |          |                    |         |           |           |
|                                    | - абсолютная                      | сН       | 2,63               | 2,59    | 2,37      | 2,20      |
|                                    | - относительная                   | %        | 1,86               | 1,81    | 1,72      | 1,58      |
| 5.                                 | Коэффициент технологичности       |          | 0,65               | 0,67    | 0,86      | 0,92      |

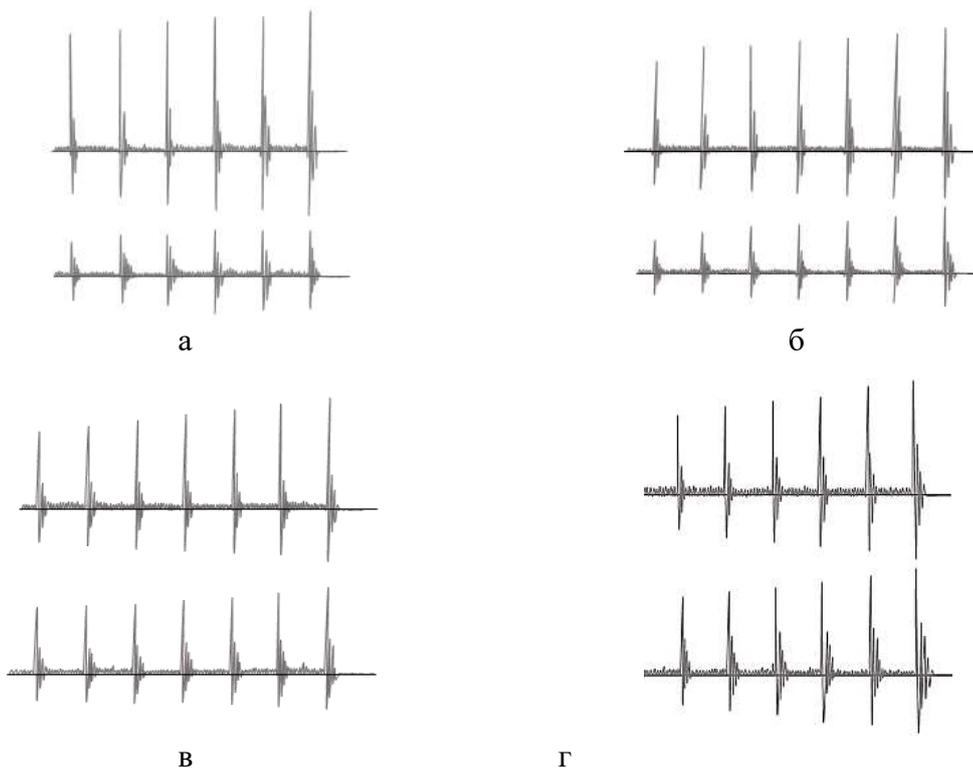
Разработано устройство (рис.12) и способ для определения технологичности нитенатяжных приборов на основе нарастающей многоимпульсной нагрузки.



**Рис. 12. Устройство для определения технологичности натяжителя на основе нарастающей многоимпульсной нагрузки**

1- ось, 2- бобинодержатель, 3- бобина, 4- нить, 5- нитенаправляющий глазок, 6- наматывающее средство, 7- держатель, 8- нитенатяжитель, 9- датчик, 10- средство для регистрации, 11- электрический кабель, 12- ступица, 13- нитенаправляющий элемент, 14- ось, 15- пружина, 16- двуплечий рычаг, 17- тормозная лапка, 18- одноплечий угловой рычаг, 19- резьбовой шток, 20- рифлёная гайка, 21- датчик.

На рис. 13 и таблице 2 приведены осциллограммы импульсного натяжения нити на входе и выходе с натяжителя, результаты их обработки и коэффициенты технологичности нитенатяжителей на основе нарастающей многоимпульсной нагрузки.



**Рис. 13. Нарастающее многоимпульсное натяжение нити на входе и выходе с натяжителя: а – демпферный, б – Новетта, в – дисковый, г – шайбовый**

Таблица-2

**Коэффициент технологичности нитенатяжных приборов на основе  
нарастающей многоимпульсной нагрузки**

| №                                  | Наименования показателей    | Ед. изм. | Тип нитенатяжителя |         |           |           |
|------------------------------------|-----------------------------|----------|--------------------|---------|-----------|-----------|
|                                    |                             |          | Демп-ферный        | Новетта | Диско-вый | Шайбо-вый |
| <b>Относительно прочности нити</b> |                             |          |                    |         |           |           |
| 1.                                 | Натяжение (среднее)         | сН       | 109,38             | 97,40   | 119,59    | 128,08    |
| 2.                                 | Ср.квadratic. отклонение    | сН       | 10,66              | 14,96   | 12,04     | 12,59     |
| 3.                                 | Коэффициент вариации        | %        | 9,75               | 15,35   | 10,07     | 9,75      |
| 4.                                 | Доверительная ошибка        |          |                    |         |           |           |
|                                    | - абсолютная                | сН       | 2,13               | 2,99    | 2,40      | 2,51      |
|                                    | - относительная             | %        | 1,95               | 3,07    | 2,01      | 1,95      |
| 5.                                 | Коэффициент технологичности |          | 0,78               | 0,69    | 0,85      | 0,91      |
| <b>Относительно натяжения нити</b> |                             |          |                    |         |           |           |
| 1.                                 | Натяжение (среднее )        | сН       | 143,39             | 141,15  | 139,65    | 139,66    |
| 2.                                 | Ср.квadratic. отклонение    | сН       | 12,02              | 13,15   | 12,78     | 12,12     |
| 3.                                 | Коэффициент вариации        | %        | 9,99               | 9,28    | 9,15      | 8,68      |
| 4.                                 | Доверительная ошибка        |          |                    |         |           |           |
|                                    | - абсолютная                | сН       | 2,21               | 2,62    | 2,56      | 2,42      |
|                                    | - относительная             | %        | 2,00               | 1,85    | 1,83      | 1,74      |
| 5.                                 | Коэффициент технологичности |          | 0,76               | 0,69    | 0,86      | 0,92      |

На основе экспериментальных исследований нитенатяжных приборов текстильных машин на основе нарастающей многоимпульсной нагрузки на нить установлена высокая технологичность шайбового нитенатяжителя.

В четвертой главе, озаглавленной «**Разработка и исследование совершенствованной технологии процесса снования нитей натурального шелка**», получена математическая модель баллонирования нити натурального шелка в процессе снования, разработаны совершенствованная технология и рациональные параметры процесса либитного снования, приведён расчёт технико-экономической эффективности данного исследования.

Реализацией ротатбельного центрального композиционного эксперимента получена, отражающая влияние выбранных факторов на угол подъёма нити с намотки, многофакторная регрессионная математическая модель образования баллона при переработке нитей натурального шёлка с конической бобины:

$$Y_R = 12,99 + 2,55X_1 - 0,92X_2 - 3,53X_3 + 0,36X_1X_2X_3 - 1,44X_1^2 - 2,06X_2^2 - 1,18X_3^2$$

Адекватность полученной регрессионной математической модели проверена критерием Фишера ( $F_R = 2,51 < 4,88 = F_{\text{кр}}$ ).

Получены следующие оптимальные значения факторов, оказывающих влияние на угол подъёма нити с намотки, при переработке нитей натурального шёлка с конической бобины: скорость сматывания – 500 м / мин; высота баллона – 250 мм; диаметр намотки – 60 - 120 мм.

Разработаны усовершенствованная технология и, приведённые в таблице 3, рациональные параметры процесса либитного снования нитей натурального шелка.

**Таблица-3**

**Рациональные параметры процесса либитного снования нитей  
натурального шёлка**

| №  | Наименования параметров             | Ед. изм. | Значение |
|----|-------------------------------------|----------|----------|
| 1. | Скорость снования (сматывания нити) | м/мин    | 200      |
| 2. | Высота баллона при сновании         | мм       | 250      |
| 3. | Диаметр намотки                     | мм       | 60-120   |
| 4. | Нитенатяжной прибор                 | тип      | шайбовый |

В результате внедрения совершенствованной технологии процесса либитного снования обрывность в процессе снования уменьшилась на 28% (в 1,39 раза), в результате снижения обрывности нити количество отходов сырья уменьшилось на 21,1%, производительность либитной сновальной машины увеличилась на 23,5%.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании теоретических и экспериментальных исследований по исследованию и совершенствованию процесса снования нитей натурального шелка сделаны следующие выводы:

1. Определены зависимости формы баллона и угла подъема нити с намотки от скорости сматывания нити, высоты баллона и диаметра намотки при сновании нитей натурального шелка. При скорости снования 100 м/мин, при котором осуществляется процесс снования шелковых нитей по существующей технологии, от начала до конца сматывани нити с бобины, наблюдается одноволновый конусообразный баллон без отрыва нити в баллоне от поверхности намотки, при этом условия сматывания нити неблагоприятные, нить в баллоне скользит по поверхности намотки и увеличивается обрывность нити.

2. При скорости снования 200 м/мин и выше, от начала до конца сматывания нити с бобины, процесс осуществляется с отрывом нити в баллоне от поверхности намотки, причем по мере схода нити с паковки и с увеличением скорости сматывания угол подъёма нити от поверхности намотки увеличивается, оторвавшаяся от намотки нить в баллоне при сматывании не трётся о намотку и не скользит по её поверхности, улучшаются условия сматывания.

3. Установлено, что при баллонировании нити натурального шелка малой линейной плотности, когда высота баллона (расстояние от глазка нитенаправителя до торца намотки) составляет 250 мм, угол подъема нити от намотки большой и условия сматывания хорошие, когда высота баллона уменьшается или увеличивается от 250 мм, угол подъема нити с намотки уменьшается, условия сматывания будут неблагоприятными и приведут к увеличению обрывности нити.

4. Предложен и обоснован новый параметр нитенатяжного прибора - параметр технологичности. Разработаны формулы для определения технологичности нитенатяжителя относительно прочности и натяжения нити. Установлено, что чем больше и близко к 1 значение коэффициента технологичности, тем более высокие импульсные нагрузки выдерживает нитенатяжитель без обрыва нити, тем выше технологичность нитенатяжителя.

5. На основе теоретических исследований, разработаны устройства и способы, позволяющие определять технологичность нитенатяжных приборов текстильных машин подачей одноимпульсной и нарастающей многоимпульсной нагрузки на нить, и в результате экспериментальных исследований установлена высокая технологичность шайбового нитенатяжителя.

6. Получена многофакторная регрессионная математическая модель, отражающая влияние скорости сматывания, высоты баллона и диаметра намотки на угол подъема нити с намотки при сматывании нитей натурального шёлка с конической бобины, и на её основе разработаны рациональные параметры процесса: скорость сматывания - 500 м / мин, высота баллона (расстояние от глазка нитенаправителя до торца намотки) - 250 мм, диаметр намотки - 60 - 120 мм.

7. На основе теоретических и экспериментальных исследований разработаны усовершенствованная технология и рациональные параметры процесса либитного снования нитей натурального шелка: скорость снования (смаывания нити) - 200 м / мин, высота баллона - 250 мм, диаметр намотки - 60 - 120 мм, и внедрены в производство, при этом устранено трение нити о намотку и улучшены условия сматывания, в результате чего обрывность нитей сократилась на 28 % (1,39 раза), производительность либитной сновальной машины увеличилась на 23,5 %, отходы сырья уменьшились на 21,1 %.

8. Принимая во внимание возможность увеличения скорости сматывания при переработке нитей натурального шелка с конической бобины до 500 м / мин, в будущем, проектным институтам и предприятиям текстильного машиностроения, рекомендуется учитывать это и внедрять при проектировании и производстве новых высокопроизводительных машин.

9. Экономическая эффективность от использования результатов исследования на сновальных машинах составляет 101,25 млн сум в год на 1 машину.

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

---

**FERGANA POLITECHNIKAL INSTITUTE**

**KHOMIDOV VOKHIDJON OBIDOVICH**

**RESEARCH AND IMPROVEMENT THE WARPING PROCESS  
OF SILK THREADS**

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

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

**Namangan-2021**

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2018.1.PhD/T609.

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

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

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Scientific adviser:</b>   | <b>Valiev Gulam</b><br>doctor of technical science, Senior Researcher   |
| <b>Official opponents:</b>   | <b>Jumaniyazov Qadam</b><br>doctor of technical science, professor<br><b>Rakhimov Alisher</b><br>candidate of technical science, docent |
| <b>Loading organization:</b> | <b>Tashkent institute of textile and light industry</b>   |

The defense of dissertation will take place on « 03» july 2021 y. At 10<sup>00</sup> o'clock at the meeting of scientific council PhD.03/30.12.2019.T.66.01 at Namangan institute of engineering and technology (Address: 160115. Namangan city, Kasansayskaya Str. 7, administrative building, small conference hall, tel: (+ 99869) 228-76-68, 225-10-07, a fax: (+99869) 228-76-75, e-mail: niei\_nfo@edi.uz),

The dissertation could be reviewed at the information-resource centre (IRC) of Namangan institute of engineering and technology (registration number № 396 ). (Address: 160115. Namangan city, Kasansayskaya Str. 7 tel: (+99869) 228-76-68).

Abstract of the dissertation sent out on « 19» june 2021 year.  
(protokol № 33 on « 19» june 2021 year).



**R. Muradov**  
Chairman of the scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical science, professor

**B. T. Bobodjanov**  
Scientific secretary of the scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical science

**K. Khalikov**  
Chairman of the academic seminar under the scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical science, professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The main purpose of the research** is to increase the productivity of the warping machine based improvement of the warping process of natural silk threads.

**As research objectives** the following was obtained:

research of thread movement in warping technology, determination of the causes of breakage and development of technical solutions for their elimination;

investigation of the ballooning of a thread of natural silk in the warping process and elimination of its negative consequences;

theoretical analysis of thread tension, development of formulas for determining the manufacturability of thread tensioning devices of textile machines, development of a device and method for its determination;

conducting experimental studies to determine the manufacturability of the thread tensioning devices of textile machines by supplying a single-pulse and increasing multi-pulse load on the thread and, based on their results, determining the manufacturability of the thread tensioners;

based on the study of the features of tensioning devices and by obtaining a multifactorial uranium of the regression of the warping process of natural silk threads, the development of an improved technology and the determination of rational parameters of the literal warping process.

**The object of the research** is the shape of the balloon when winding natural silk threads from the bobbin and the technology used in the republic of the literal warping.

**Research methods.** The study used the methods of testing natural silk threads, comparing, selecting, determining and analyzing the physical and mechanical properties of the thread, planning experimental studies and least squares for constructing regression models.

**The scientific novelty of the research** is followings:

an improved technology has been developed and rational parameters of the process of free warping of natural silk threads have been determined;

mathematical dependences of the calculation of the angle of rise of the thread from the winding on the speed of winding the thread, the height of the balloon and the diameter of the winding when warping natural silk threads have been developed;

a new parameter of thread tensioning devices of textile machines is proposed - a parameter of manufacturability and mathematical dependences of its determination are developed, on the basis of single-pulse and increasing multi-pulse loads, methods of its determination are developed;

taking into account the change in the parameters of the thread tensioning devices under the action of single-pulse and increasing multi-pulse loads, devices for determining their manufacturability have been developed.

**Implementation of research results in practice.** Based on the scientific results obtained to improve the warping process of silk threads and optimize parameters:

the optimal parameters of the warping process and the optimal types of thread tensioners have been introduced on orbit warping machines at the enterprises of the Uzbekipaksanoat Association, in particular at Shark Ipagi Durdonasi LLC (Reference from the Uzbekipaksanoat Association dated November 5, 2020, No. 4-2 / 2236) As a result, in the process of warping, it is possible to reduce the breakage of threads by 28 %, waste of raw materials by 21.1 %, and to increase the productivity of the warping machine by 23.5 %.

the optimal parameters of the warping process and the optimal types of thread tensioners have been introduced on orbit warping machines at Atlas-Adras LLC, located in Namangan (Reference from the Uzbekipaksanoat Association dated November 5, 2020, No. 4-2 / 2236). As a result, in the process of warping, a decrease in yarn breakage by 26 %, waste of raw materials by 19.9 %, an increase in the productivity of a warping machine by 21.2 % was achieved.

**Publication of research results.** In total, 24 scientific papers have been published on the topic of the research, including 4 scientific publications in journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for the publication of the main scientific results of dissertations, including 3 in republican and 1 in foreign journals.

**The structure and scope of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a bibliography and annexes. The volume of the thesis is 111 pages.

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

**1-бўлим (1 часть, 1part)**

1. Валиев Г.Н., Хомидов В.О., Турдиев М. Разработка способа определения технологичности нитенатяжных приборов текстильных машин // Фарғона политехника институти илмий-техника журнали. – Фарғона, 2019. – № 2. –Б. 43-48. (05.00.00; № 20).
2. Валиев Г.Н., Хомидов В.О., Турдиев М. Баллон хосил бўлишига ипнинг чувалиш тезлиги ва бобина диаметрининг таъсири // Фарғона политехника институти илмий-техника журнали. – Фарғона, 2020. – № 3. –Б. 165-169. (05.00.00; №20).
3. Valiev G. N., Khomidov V. O. Study of the Shape of a Balloon of Natural Silk Thread When Winding From a Fixed Packing // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 7, Issue 8 August - 2020. – P. 14733-14737. (05.00.00; № 8). (Indiya).
4. Хомидов В.О., Валиев Г.Н. Тандалаш жараёнида табиий ипак ипи баллонланишининг математик модели // Фарғона политехника институти илмий-техника журнали. – Фарғона, 2020. – № 5. – Б. 74-79. (05.00.00; № 20).

**II-бўлим (II часть, II part)**

5. Хомидов В.О., Валиев Г.Н., Турдиев М. Табиий ипак ипларини тандалашда баллонни шаклланиши // Тенденции развития легкой промышленности республики Узбекистан: проблемы, анализ и решения. Халқаро онлайн илмий-амалий конференция тўплами. Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти. IV-қисм. – Тошкент, 2020. – Б. 133-139.  
*(Решением председателя Высшей Аттестационной Комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан № 281/11.1 от 30 июня 2020 года, материалы опубликованные в сборнике трудов конференции приравнены к статусу международных статей.)*
6. Валиев Г.Н., Хомидов В.О. Разработка устройства для испытания натяжителей нити // Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими. Республика илмий-амалий анжуман тўплами. Тошкент. 16-17 май 2018 йил. II-қисм. – ТТЕСИ, 2018. – Б. 120-123.
7. Валиев Г.Н., Хомидов В.О., Турдиев М. Способ определения технологичности нитенатяжных приборов текстильных машин // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоёмкие технологии и материалы (SMARTEX-2018): сб. материалов XXI междунар. научно-

- практич. Форум. Иваново, 26-28 сентабрия 2018 г. – Иваново: ИвГПУ, 2018. – С.185-188. (Россия).
8. Хомидов В.О., Валиев Г.Н. Некоторые проблемы повышения эффективности процесса снования шелковых нитей и пути их решений // Замонавий ишлаб чиқаришнинг иш самарадорлиги ва энерго-ресурс тежамкорлигини ошириш муаммолари. Халқаро илмий-амалий анжумани тўплами. Андижон . 2018 йил 3-4 октябрь. I-қисм. – Андижон, 2018. – Б. 323-326.
  9. Валиев Г.Н., Хомидов В.О., Турдиев М. Устройство для испытания натяжных приборов текстильных машин // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ – 2018) ): Сб. материалов Межд. научно-техн. конф. 14-15 ноября 2018 г., Часть 1. - Москва, ФГБОУ ВО «РГУ им. Косыгина», 2018 г. – С. 89-92.
  10. Хомидов В.О. Табий ипак ипларини тандалаш жараёнини тадқиқоти// Ишлаб чиқариш корхоналарида бошқарув амалиётини такомиллаштириш: муаммолар ва ечимлар. Республика миқёсидаги илмий ва илмий-техник анжуман тўплами. Фарғона 2018 йил 1-2 декабр. – ФарПИ, 2018. – Б. 222-223.
  11. Хомидов В.О., Валиев Г.Н. Танда ипларининг таранглиги. // Ишлаб чиқариш корхоналарида бошқарув амалиётини такомиллаштириш муаммолар ва ечимлар. Республика илм.-техник анжуман тўплами. Фарғона. 2018 йил 1-2 декабрь. – ФарПИ, 2018. – Б.223-224.
  12. Хомидов В.О. Табий ипак ипларни тандалашда таранглагичларни ўрни. // Мухандислик коммуникацияларини лойихалаш, қуриш ва фойдаланишда инновацион технологиялар. Республика илмий – техник анжумани тўплами. Фарғона. 2019й. 29-30март. – ФарПИ, 2019. – Б. 195.
  13. Хомидов В.О., Валиев Г.Н. Табий ипак ипларини тандалашда баллон шаклини тадқиқ қилиш. // Замонавий илм фаннинг инновацион ривожланиши мавзусида республика илмий амалий анжумани тўплами. Андижон. 2019 йил 25 апрель. – Андижон, 2019. – Б. 249-253.
  14. Хомидов В.О., Валиев Г.Н. Тандалаш жараёнини такомиллаштириб ички ва жахон базорларида ипак газламаларини рақобатбардошлигини ошириш. // Ўзбекистонда харакатлар стратегияси самарадорлигини оширишда маркетинг концепцияларидан фойдаланиш муаммолари. Халқаро анжуман материаллари тўплами. Наманган мухандислик технология институти. – Наманган нашриёти, 2019. – Б. 237-240.
  15. Хомидов В.О., Валиев Г.Н., Турдиев М. Ипдаги тугунни баллон хосил бўлишига таъсири. // Фан таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечимлари. Республика илмий –амалий анжумани мақолалар тўплами. 2-қисм. Тошкент. 2019 йил 16-17 май. – ТТЕСИ, 2019. – Б. 71-74.
  16. Хомидов В.О.,Турдиев М., Валиев Г.Н. Танда ипларини тандалашда балон хосил бўлиши ва унга таъсир қилувчи омиллар // Актуальные

- проблемы внедрения инновационной техники и технологий на предприятиях по производству строительных материалов, химической промышленности и в смежных отраслях: сб. материалов межд. научно-практ. конф. – Фергана, 24-25 мая 2019 г. – ФерПИ. – С. 298-300.
17. Хомидов В.О. Танда ипларини тандалашда тарангликка таъсир қилувчи омиллар. // Машинасозлик ишлаб чиқариш ва таълим: муаммолар ва инновацион ечимлар. Республика илмий-техник анжумани материаллари. – Фарғона 2019 йил 19- 20 сентябр. – ФарПИ, 2019. –Б. 170.
  18. Хомидов В.О., Валиев. Г.Н. Ипларни тандалашда бобина билан ип йўналтиргич орасидаги масофанинг баллон шаклига таъсири. // Тўқимачилик ипларини чуқур қайта ишлашнинг инновацион ечимлари. Республика миқёсидаги илмий - техникавий анжумани илмий мақолалар тўплами. (ЎзТТИТИ-2019): – Марғилон, 2019. – Б.153-155.
  19. Хомидов В.О., Валиев. Г.Н. Табиий ипак ипларини тандалаш тезлигини баллонга таъсири. // Тўқимачилик ипларини чуқур қайта ишлашнинг инновацион ечимлари. Республика илмий - техникавий анжумани мақолалар тўплами. (ЎзТТИТИ-2019): – Марғилон, 2019. –Б. 150-153.
  20. Хомидов В.О., Валиев Г.Н. Табиий ипакни бобинадан чиқишдаги баллон шаклининг тахлили. // Республика онлайн илмий – амалий анжумани мақолалар тўплами. Фарғона. 2020 йил 24-25 апрель. ФарПИ. - Б.103-104.
  21. Валиев Г. Н., Хомидов В.О., Турдиев М. Исследование влияния скорости снования на форму баллона нити натурального шёлка. // Сб. научн. трудов. межд. научн. конф. посвященной 110-летию со дня рождения профессора А.Г. Севостьянова: Москва, 10 марта 2020 г. Часть 2. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020. – С. 195-200.
  22. Хомидов В.О., Валиев Г.Н., Турдиев М. Табиий ипак ипларини қўзғалмас ўрамадан чувишда баллон шаклининг хосликлари. // Тўқимачилик толаларини чуқур қайта ишлашнинг инновацион ечимлари. Республика илмий-техникавий анжуман материаллари тўплами: 19-20 октябрь 2020 й. – Фарғона: «CLASSIC», 2020. – Б.154-158.
  23. Хомидов В.О. Табиий ипак ипларини тандалаш жараёнига таъсир қилувчи омиллар. // Тўқимачилик толаларини чуқур қайта ишлашнинг инновацион ечимлари. Республика илм.-техн. анжуман материаллари тўплами: 19-20 октябрь 2020 й. – Фарғона: «CLASSIC», 2020. – Б.158-160.
  24. Валиев Г.Н., Хомидов В.О., Турдиев М. Особенности формы баллона нити натурального шёлка при сматывании с неподвижной паковки. // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX-2020): сб. материалов XXIII междунар. научно-практич. форума (Иваново, 20-23 октября 2020 г.). – Иваново: ИВГПУ, 2020. – С. 257-261. (Россия).

Автореферат « Наманган муҳандислик-технология институти илмий – техника журнали» таҳриридан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги мантлари мослиги текширилди (19.06.2021)

Босишга руҳсат этилди 19.06.2021 й.  
Бичими 60X84 1/16, “Times New Roman”  
Гарнитуроюда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табоғи 3. Адади: 100. Буюртма: № 19  
НамМТИ босмахоюасида чоп этилди  
Наманган шаҳри, кўча, 7-уй.