

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

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

МАНСУРОВА МУНИСА АНВАРОВНА

**КЕНГАЙТИРИЛГАН ХАРАКТЕРИСТИКАЛИ ИККИ ИПЛИ
ЗАНЖИРЛИ БАҲЯЛАРНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА ТИКУВ
МАШИНАСИ ИШЧИ ОРГАНЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

05.06.04 – Тикув буюмлари технологияси ва костюм дизайни

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2017

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

Мансурова Муниса Анваровна

Кенгайтирилган характеристикали икки ипли занжирли баҳяларни олиш технологияси ва тикув машинаси ишчи органларини такомиллаштириш..... 3

Мансурова Муниса Анваровна

Совершенствование технологии получения двухниточных цепных стежков с расширенными характеристиками и рабочих органов швейных машин..... 29

Mansurova Munisa Anvarovna

Improvement of technology for producing two-thread chain stitches with extended characteristics and working organs of sewing machines..... 57

Элон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works 61

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

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

МАНСУРОВА МУНИСА АНВАРОВНА

**КЕНГАЙТИРИЛГАН ХАРАКТЕРИСТИКАЛИ ИККИ ИПЛИ
ЗАНЖИРЛИ БАҲЯЛАРНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА ТИКУВ
МАШИНАСИ ИШЧИ ОРГАНЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

05.06.04 – Тикув буюмлари технологияси ва костюм дизайни

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2017

Техника фанлари доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.3.DSc/T135 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.titli.uz) ва “ZiyoNet” Ахборот-таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

**Илмий
маслаҳатчи:**

Ташпулатов Салих Шукурович
техника фанлари доктори, профессор

**Расмий
оппонентлар:**

Жилисбаева Раушан Оразовна
техника фанлари доктори, профессор

Арипжанова Дилафруз Ўктамовна
техника фанлари доктори

Баходиров Ғайрат Атаханович
техника фанлари доктори, профессор

**Етакчи
ташкилот:**

**Наманган муҳандислик-технология
институти**

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги DSc.27.06.2017.Т.08.01 рақамли илмий кенгаш 26 декабр 2017 й. соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100100, Тошкент, ш., Шохжаҳон-5, тел. (+99871)2530606, 253-08-08. факс: 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz ТТЕСИ маъмурий биноси, 2-қават, 222-хона)

Диссертацияси билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (21 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100100, Тошкент, ш., Шохжаҳон-5, тел. (+99871) 2530606, 253-08-08.

Диссертация автореферати 2017 йил 11 декабрда тарқатилди.
(2017 йил 11 декабр № 21 рақамли реестр баённомаси).

Қ.Жуманиязов

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

А.З.Маматов

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

С.А.Хамраева

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш ҳузуридаги
илмий семинар раис ўринбосари, т.ф.д.

КИРИШ (докторлик диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзраблиги ва зарурияти. Ҳозирги кунда жаҳонда тўқимачилик ва тикувчилик саноатида турли хил матолардан олинган маҳсулотларга бўлган эҳтиёж жадал суръатларда ортиб бормоқда. «Дунё тўқимачилик бозорида тикувчилик маҳсулотлари учун газламаларни ишлаб чиқариш йилига 120 млрд м² ни ташкил этиб», бу борада Шарқий ва Жанубий Осиёда, АҚШда, Европа ва МДХ давлатлари етакчилик қилмоқда»¹. Шу жиҳатдан жаҳон миқёсида тикув буюмлари маҳсулотларининг сифатини яхшилаш, юқори рақобатбардош бўлган сифатли тикув маҳсулотларини ишлаб чиқиш, маҳсулотларнинг ассортиментини кенгайтириш, замонавий тикув жиҳозларини, юқори характеристикали занжирли чокларни олиш технологияларни қўллаш масаласи муҳим бўлиб ҳисобланади. Шу билан бирга турли йўналишларга мўжалланган, айниқса улар орасида трикотаж матоларидан тайёрланган маҳсулотлар олиш, рақобатбардош тикув буюмларини ишлаб чиқаришга имкон берадиган янги юқори самарали ресурстежамкор технологияларни яратиш, тикув машиналарини такомиллаштиришга алоҳида эътибор берилмоқда.

Жаҳонда юқори сифатли тикув буюмларини ишлаб чиқаришда турли деформацион мустаҳкамлик характеристикаларига эга бўлган материалларни тикиш технологиясини такомиллаштириш ҳамда кенгайтирилган технологик имкониятларига, юқори иш унумига эга бўлган тикув машиналарини ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга. Бу борада, жумладан, янги типдаги занжирли чокларни қўллаб материалларни тикиш технологиясини яратиш, тикув машиналарини модернизация қилишга йўналтирилган мақсадли илмий-тадқиқот ишларини амалга ошириш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Республикамиз мустақилликка эришгандан буён енгил саноатни ривожланишида, айниқса тикув ишлаб чиқаришда жаҳон бозорида юқори рақобатбардош бўлган сифатли тикув маҳсулотларини ишлаб чиқишга алоҳида эътибор қаратилди. Бу борада, жумладан тикув машинаси ишчи органларини такомиллаштириш, тикув машиналарини ишлаб чиқарувчи ҳамда бутловчи қисмларни ва уларга сервис хизматини кўрсатувчи корхоналар фаолияти йўлга қўйилди. Шулар билан бир қаторда, тикув ишлаб чиқариш жараёнининг ҳар бир босқичида ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларга салбий таъсир кўрсатувчи омилларни аниқлаш ва бартараф этиш, икки ипли занжирли баҳяларни олиш технологияси ва тикув машинаси ишчи органларини такомиллаштириш талаб этилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, ... иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш» вазифаси

¹<https://geographyofrussia.com/legkaya-promyshlennost-mira.International Trade Centre, ttp://www.export.by/act, http://worldofschool.ru2016>

белгилаб берилган. Ушбу вазифани бажаришда тикув технологияларини такомиллаштириш, жумладан тикилаётган материалларнинг хусусиятларига мос келган самарали занжирли чокларни ишлаб чиқиш, юқори сифатли тикув буюмларини тайёрлашни таъминлайдиган тикув машинаси ишчи органлари ва механизмларини самарали конструкцияларини яратиш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон Ўзбекистон Республикасини ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2016 йил 21 декабрдаги ПҚ-2687 сон «2017-2019 йилларда тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини янада ривожланиш чоралари бўйича дастур ҳақида», 2016 йил 22 декабрдаги ПҚ-2692 сон «Жисмоний ва маънавий эскирган жиҳозларни янгилаш, ҳамда соҳалар ишлаб чиқариш корхоналарининг ишлаб чиқариш харажатларини камайтириш бўйича кўшимча чора-тадбирлари» ва 2015 йил 4 мартдаги ПҚ-4707-сон «2015-2019 йиллар учун таркибий ислохотлар, модернизация қилиш ва ишлаб чиқаришни диверсификация қилишга доир чора-тадбирлари дастури тўғрисида»ги Қарорлари, Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 8 январдаги 5-сон «Саноатда ишлаб чиқариш харажатларини қисқартириш ва маҳсулот таннархини пасайтириш бўйича кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Диссертация мавзуси бўйича халқаро илмий тадқиқотлар шарҳи². Юқори эксплуатацион характеристикали сифатли тикув бирикмаларини олишни таъминлаш учун занжирли баҳяларни янги схемалари ва олиш технологияларини ишлаб чиқиш, тикув машиналарининг ишчи органлари, механизмларини такомиллаштиришга йўналтирилган кенг қамровли илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасаларида, жумладан, Colifornia Institute of Texnology, Bridj universitat (АҚШ), Manchester University (Англия), Ghent University (Бельгия), Kyoto University (Япония), Dortmund Technical University (Германия), University of Piraeus (Греция), South Indian textile research association (Хиндистон) Technische Universitat Munchen, Institute fur Textilmaschinen und Textile Hochleistungs werkstofftechik (Германия), China Textile Academy (Хитой), Department of Textile Engineering (Хиндистон), А.Н.Косигин номидаги Россия Давлат Университети (Россия), Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида (Ўзбекистон Республикаси) кенг қамровли илмий – тадқиқот

²Диссертация мавзуси бўйича халқаро илмий тадқиқотлар шарҳи: <http://www.dissercat.com>; <https://spb.knitism.ru>; <https://studopedia.su>; <http://rustm.net/catalog/article>; <http://prod.bobrodobro.ru>; <http://totailor.ru>; <https://studfiles.net/preview>; <http://www.svarkainfo.ru> бошқа манбаалардан олинган.

ишлари олиб борилмоқда.

Тикув машиналарининг ишчи органлари, механизмларини такомиллаштиришга оид жаҳонда олиб борилган тадқиқотлар натижасида, жумладан қуйидаги илмий натижалар олинган: бир ва икки ипли мокили баҳяларни олиш технологиялари ва уларни амалга оширишдаги тикув машиналари яратилган («DUR-KOOP», «PFAFF», Германия); юқори технологик имкониятга эга тикув машиналари ишлаб чиқилган («JUKI», Япония); тикув машиналарининг ишлаш жараёнини автоматик бошқариш тизими яратилган («Toyota Sewing System», Япония; «Etan Ups», Швеция; «Schonenberger», Франция); турли типдаги ипларни қўллаб сифатли тикув буюмлари ишлаб чиқилган («Du pont», АҚШ; «The Department of Foreign Trade», Хитой; «Fabrikstrasse», Швеция).

Дунёда тикув буюмлари техника ва технологияларини яратиш ва такомиллаштириш бўйича қатор, жумладан, қуйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: турли ассортиментдаги кийимларни тайёрлаш учун материалларни тикиш технологиясини яратиш, рақобатбардош тикув буюмларини тайёрлашда устувор бўла оладиган юқори сифатли чокларни яратиш, узилмайдиган мокили ва занжирли баҳяларни ишлаб чиқиш, тикув машиналарини юқори иш унумида ишлайдиган ишчи органлари ва механизмларини такомиллаштириш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Ҳозирги вақтга қадар тикувчилик ишлаб чиқариш техника ва технологиясини такомиллаштириш, янги типдаги баҳяларни яратиш, матоларни тикиш, кийимлар шаклини танланиши, матоларни ва ипларни танлаш, ишлаб чиқаришни автоматлаштириш бўйича етарли даражада олимлардан L.Bellio, H.Schroeder, S.Striker, R.Sugimoto, В.Н.Горбарук, Г.А.Гайнулин, А.И.Комиссаров, В.П.Щербатов, В.Л.Полухин, В.В.Исаев, Л.В.Кальницкий, В.В.Рачок, Л.Рейбарх, О.Сузуки, И.В.Черунова, Д.С.Мансури, С.Баубеков, К.Джаманкулов, Р.О.Жилисбаева, С.Ш.Ташпулатов, З.Ш.Таджибаев ва бошқалар тадқиқотлар олиб борган.

Республика олимлари Х.Х.Камилова, Х.Алимова, Ф.У.Нигматова, Д.Ў.Арипжанова, М.Расулова, Н.Набижонова ва бошқалар томонидан тикув буюмлари дизайни, тикувчилик соҳасини ривожлантириш бўйича маҳаллий материаллардан кенг ассортиментдаги сифатли буюмларни тайёрлаш бўйича комплекс технологиялар ишлаб чиқилган, тикув буюмларини лойиҳалашда автоматлаштириш масалалари ёритиб берилган.

Лекин тикув ишлаб чиқариши техника ва технологияси бўйича жуда кўп сонли ишлар мавжуд бўлса ҳам, янги типдаги занжирли чокларни ишлаб чиқиш ва иплари узилмайдиган юқори деформацион-мустаҳкам характеристикали баҳяларни ўтказмайдиган чокларни олишни таъминлайдиган модернизация қилинган тикув машиналарини яратиш масалалари бўйича тадқиқотлар етарли эмас. Тикув машиналарининг ишчи органлари ҳаракат қонунларини ўрганиш, оптимал параметрлари ва ҳаракат режимларини асослаш, юқори тезликдаги режимларда ресурстежамкор

тикиш технологиясини яратиш бўйича ишлар деярли йўқ. Шунинг учун яхшиланган характеристикали янги бир ипли ва икки ипли занжирли баҳяларни ишлаб чиқиш, материалларни сифатли тикилишини таъминлайдиган материалларни игна билан тешиб ўтиш, суриш ва ипни узатишга имкон берадиган ресурстежамкор ишчи органлар, механизмларни яратиш соҳанинг муҳим масалаларидан ҳисобланади.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти илмий тадқиқот ишлари режасининг А-13-002 «Янги икки ипли занжирли баҳяларни юқори ип туртки икки циклда олиш услубини ва уни тикув машинасида амалга ошириш» (2006-2008), И-2015-2-4 «Трикотаждан сифатли маҳсулотларни тайёрлашда юқори эластик баҳяларни олиш учун ресурстежамкор тикув машинаси конструкциясини модернизация қилиш ва жорий этиш» (2015-2016), ОТ-А3-35 «Ресурстежамкор, юқори иш унумида сифатли тикишни таъминлайдиган тикув машиналари юритмаси конструкциясини ишлаб чиқиш ва ҳисоблаш методлари» (2017-2018) мавзуларидаги лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқоднинг мақсади: юқори кўрсаткичли характеристикаларга эга янги занжирли чокларни олиш технологияларини ишлаб чиқиш, тикув машиналари ишчи органлари ва меҳанизмларини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқоднинг вазифалари:

юқори кўрсаткичли характеристикаларга эга бўлган бир ипли ва икки ипли занжирли чокларни олиш технологияларини ишлаб чиқиш;

материалларни суриш, игнани материалдан ўтиш жараёни ва пастки ипни суришни самарали технологиялари ва меҳанизмларини ишлаб чиқиш;

юқори кўрсаткичли характеристикаларга эга бўлган занжирли чокларнинг пастки ва юқори ипларни сарф қийматлари ва тарангликларини аниқлаш методларини ишлаб чиқиш;

тикилаётган материаллар қалинлигига, ишқаланиш коэффициентига, ипни узатиш геометрик параметрларига мос равишда пастки ва юқори ипларнинг таранглиги ва сарф қийматларини ўзгариш боғлиқликлари ишлаб чиқиш;

материални суришда энергия тўпловчи қайишқоқ элементни сиқилиш қийматини ҳисоблаш методикасини ишлаб чиқиш ва пружинали энергия тўплагич бикрлик коэффициенти ва рейкали ричаг умумий массасига боғлиқ ҳолда сиқилиш кучини ўзгариш боғлиқликлари ишлаб чиқиш;

қайишқоқ элементлар таъсирини инобатга олиб материални сурувчи ёпиқ контурли меҳанизмни кинематик ва динамик масалаларини ечиш, тикилаётган материалларнинг технологик қаршилиқлари, қайишқоқ элементлар бикрлик коэффициенти ва рейкани кўтарувчи ва силжитувчи коромислалари ишчи елкалари ўзгаришига боғлиқ ҳолда рейкали ричагнинг тебраниш бурчаги ўзгариш боғланишларини аниқлаш;

двигателни динамик-механик характеристикаси, системани инерция, қайишқоқ-диссипатив параметрларини ва ҳамда тикув машинасида тикилаётган материаллар қаршиликларини инобатга олиб игна механизми динамика масаласини ечиш;

игнани тикилаётган материалларни тешишдаги тезлигини ўзгариш қонуниятини аниқлаш, ҳамда ишчи ва эркин режимда игна ва ползун массаларига боғлиқ равишда игна тезликлари амплитудалари фарқини ўзгариш графикларини қуриш;

икки ипли занжирли чокни тикув машинасида олишда эллипссимон муштумча ва эксцентриситетли роликли пастки ипни турткичининг кинематик характеристикаларини аниқлаш;

ишлаб чиқилган игна, материални суриш, пастки ипни туртиш механизмларини юқори кўрсаткичли характеристикага эга занжирли чокларни олишдаги рационал геометрик, кинематик, динамик ва технологик параметрларини тажрибавий тадқиқотлар натижасида асослаш.

Тадқиқот объекти сифатида бир ва икки ипли занжирли чоклар, модернизация қилинган тикув машинасининг тавсия қилинган игна, материални суриш ва пастки ипни туртиш механизмлари олинган.

Тадқиқотнинг предмети занжирли чокларни олиш технологияси, тикув машинаси ишчи органлари ва механизмлари, конструктив параметрлари ва занжирли чокларнинг технологик кўрсаткичларидан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида назарий механика, олий математика, машиналар механикаси, иплар назарияси, материаллар қаршилиги, тикув ишлаб чиқариш технологияси усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги:

юқори кўрсаткичли характеристикаларга эга бир ва икки ипли занжирли чокларни ҳосил қилиш технологияси ишлаб чиқилган;

материални суриш, материални игна билан тешиш ва пастки ипни туртиш технологик схемалари, самарали ва ресурстежамкор механизмлари ишлаб чиқилган;

занжирли баҳяларни пастки ва юқори ипларини таранглик кучлари ва сарф қийматлари ишлаб чиқилган;

материалларни суришда қайишқоқ энергия тўплагични сиқилиш қийматини аниқлаш усули ишлаб чиқилган;

пастки ип таранглигини етакчи тармоқ таранглигига, иплар орасидаги ишқаланиш коэффицентига ва пастки ип таранглиги оғиш бурчагига боғланишлари ишлаб чиқилган;

тикилаётган материалнинг технологик қаршиликларига, қайишқоқ элементлар бикрлик коэффицентлари ва рейкани кўтарувчи ва силжитувчи коромислоларни ишчи елкалари узунликларига боғлиқ равишда рейкали ричагни тебраниш бурчагини ўзгариш боғланишлари такомиллаштирилган;

тикилаётган материалнинг қалинликларини ортиши билан игнани тешиб ўтиш тезлигини камайиши асосида боғланиш графиги ишлаб чиқилган;

игна ҳаракатида ишчи ва эркин режимлардаги тезликлари амплитудалари фарқини игна ва ползун массаларининг ўзгаришига боғлиқлик графиклари ишлаб чиқилган;

эксцентриситетли муштумча ва роликли пастки ип турткичининг конструкциясини бурчак силжиши, тезлиги ва тезланиш боғланишлари ҳамда тикув машинаси эллиптик муштумчали ва эксцентрикли роликни пастки ип турткичини кинематик характеристикалари ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижаси қуйидагилардан иборат:

бир ипли ва икки ипли занжирни баҳяларининг схемалари ва уларни олиш технологиялари асосида такомиллаштирилган;

янги занжирли чокларни ҳосил қилиш учун игна, материалларни суриш ва пастки ипни туртиш механизмлари такомиллаштирилган;

тикув машинасида юқори иш унумида материалларни сифатли тикишга имкон берадиган ишчи органларини оптимал параметрлари тўлиқ факторли тажрибалар орқали асосланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги уларнинг мавжуд ва амал қилаётган фундаментал назарияга мантқан мувофиқ келиши, ҳисоблашларда стандартлаштирилган усул ва воситалардан фойдаланилганлиги, назарий ва тажрибавий изланишлар натижаларини ўзаро мослиги, яхшиланган характеристикали тавсия қилинган занжирли чокларни ишлаб чиқариш синовларининг ижобий натижалари билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти занжирли чокларни олиш технологияси, ипларни сарфи ва таранглигини ҳисоблаш методлари, игна, материалларни суриш ва пастки ипни туртиш механизмлари динамика масалаларини ечимлари, ишчи органлар ҳаракат қонунларини олиш, уларнинг параметрларини асослаш қайишқоқ энергия тўплагични сиқилиш қийматини ҳисоблаш методини яратиш, тикув машинасида занжирли чокларни шакллантириш учун боғланиш графиклари ва тавсия параметрларини аниқлаш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти бир ипли сўкилмайдиган занжирли баҳяни, эластиклиги юқори материалларни тикиш учун юқори деформацияланувчи икки ипли баҳя ва зичлиги юқори, чўзилмайдиган материалларни тикиш учун занжирли баҳяларни янги схемалари ва олиш технологиялари яратилганлиги, юқори мустаҳкамлик характеристикага эга чокларни сифатини оширадиган игна, материалларни суриш ва пастки ипни туртиш механизмларини ишлаб чиқилганлиги билан белгиланади.

Тадқиқотнинг натижаларининг жорий қилиниши. Бир ва икки ипли занжирли баҳяларни олиш техника ва технологияларини такомиллаштириш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

тикув машинаси пастки ипи турткичи бўйича Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг ихтирога патенти олинган (№ IAP 02523-2004й.). Натижада бир ва икки ипли занжирли баҳяларни олиш

технологиялари, игна, материалларни суриш ва пастки ипни туртиш механизмларини ишлаб чиқилганлиги юқори иш унумли тикиш сифатини яхшилашга имкон берган;

кенгайтирилган характеристикали занжирли чокларни олиш технологиялари «Ўзбекенгилсаноат» АЖ тасарруфига кирувчи «Komfort tekstil» ҚК, «Нилуфар-95» МЧЖ корхоналарига жорий қилинган («Ўзбекенгилсаноат» АЖнинг 2017 йил 13 ноябрдаги ДМ-158-сон маълумотномаси). Натижада тикув машинаси иш унумини 1,3–1,5 мартага ошириш имконини берган;

пастки ипни турткичи, игна ва материалларни суриш механизмлари, модернизация қилинган тикув машинаси «Ўзбекенгилсаноат» АЖ тасарруфига кирувчи «YANTEKS» МЧЖ, «Ахсин» МЧЖ, «Хасанов Кобилжон» ХК ишлаб чиқариш корхоналарига жорий қилинган («Ўзбекенгилсаноат» АЖнинг 2017 йил 13 ноябрдаги ДМ-158-сон маълумотномаси). Натижада пастки ва юқори ипларни таранглигини 1,8–2,5 мартага камайтириш, чокларнинг кўндаланг мустаҳкамлигини 1,5–2,0 мартага ошириш имконини берган;

бир ва икки ипли занжирли бахяларни олиш технологияси «Ўзбекенгилсаноат» АЖ тасарруфига кирувчи «TojinisoFAYZ» МЧЖ корхонасига жорий қилинган («Ўзбекенгилсаноат» АЖнинг 2017 йил 13 ноябрдаги ДМ-158-сон маълумотномаси). Натижада ишлаб чиқилган бахялар узлуксизлигини таъминлаши, ип узулишини 10 мартагача камайтириш, чўзилиши мавжуд мокили ва занжирли чокларга нисбатан 65–70% гача ошириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари бўйича 32 та илмий-техник конференцияларда шу жумладан 18 та халқаро ҳамда илмий семинарларда муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 70 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 12 та мақола, 5 та монография нашр этилган ҳамда Ўзбекистон Республикасининг 6 та патенти олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, олтита боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 191 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазибалари, 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 тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Занжирли чокларни олиш технологияларини ва тикув машинаси ишчи органларини такомиллаштириш бўйича ишларни таҳлили**» деб номланган биринчи боби материалларни тикиш техника ва технологиясини такомиллаштириш бўйича адабиёт манбаларини аналитик таҳлиliga бағишланган. Мокили ва занжирли баҳяларни схемалари ва олиш усуллари таҳлили берилган. Баҳяларни ҳосил қилиш бўйича мавжуд технологиялар ва тикув машиналари ишчи органлари ва механизмлари конструктив хусусиятлари бўйича тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатадики, ишлатилаётган баҳялар, айниқса занжирли баҳялар мустаҳкамлик-технологик кўрсаткичлари бўйича талаб шартларини таъминламайди: иплар тез-тез узилади, баҳялар ўтказиб юборилади, материалларни тикиш иш унумини орттириш имконияти чекланган. Кўрсатилган камчиликларни бартараф этишга қуйидаги олимларнинг ишлари бағишланган: В.Н.Горбарук, Г.А.Гайнулин, А.И.Комиссаров, В.П.Щербатов, В.Л.Полухин, В.В.Исаев, Л.В.Кальницкий, В.В.Рачок, Л.Рейбарх, О.Сузуки, И.В.Черунова, С.Ш.Ташпулатов, Р.О.Жилисбаева, С.Баубеков, К.Джаманкулов, Д.С.Мансури, З.Таджибаев, С.Умарова, Х.Рахимова ва бошқалар.

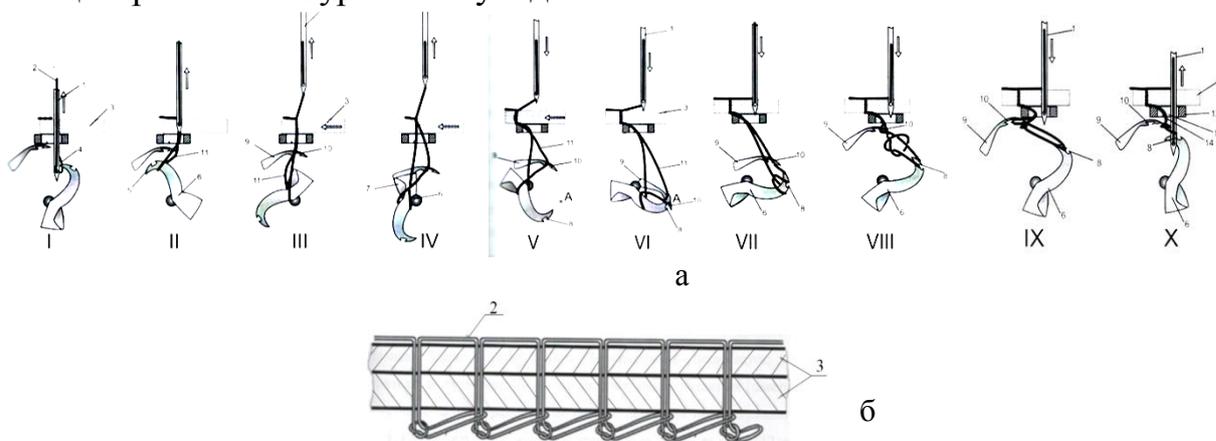
Лекин яхшиланган характеристикали занжирли чокларнинг янги схемалари ва уларни олиш технологияларини яратиш, ҳамда юқори иш режимида турли деформацион-мустаҳкамлик характеристикали материалларни сифатли тикишни таъминлайдиган тикув машиналари ишчи органлари ва механизмларини такомиллаштириш бўйича тадқиқотлар етарлича олиб борилмаган. Шунинг учун яхшиланган характеристикали бир ва икки ипли занжирли чоклар схемалари ва уларни олиш технологияларини ишлаб чиқиш, материални суриш, игнани материалдан ўтиш ва ипларни узатиш жараёнларини такомиллаштириш, ҳамда юқори иш унумида материалларни сифатли тикишни таъминлайдиган тикув машинасининг самарали ва ресурстежамкор ишчи органлари, механизмларини яратиш тикувчилик саноатини муҳим муаммосидир.

Диссертациянинг «**Янги типдаги занжирли баҳяларни олиш технологиясини ишлаб чиқиш ва тикув машиналарида иплар таранглиги ва сарфини ҳисоблаш усуллари**» деб номланган иккинчи бобида ишлаб чиқилган бир ва икки ипли занжирли баҳяларни янги схемалари ва ҳосил қилиш услублари, ҳамда тикув машиналарида материалларни тикишда иплар таранглигини ва сарфини ҳисоблаш усуллари келтирилган.

Бир ипли занжирли баҳяни келтирилган схемасида ва олиш технологиясида материал тагида ўтган ип тугунчаси ҳосил қилинган. Ушбу тугунча ичидан кейинги ҳалқа ўтказилиб навбатдаги тугунчани ҳосил қилиш имконини беради. Натижада ҳар бир кейинги ҳалқа олдинги тугун ҳосил қилинган ҳалқадан ўтади. Бир ипли занжирли чокни юқоридан кўриниши

штрих чизигидан, пастдан эса халқа асосидаги занжирли тугунчаларни кўриш мумкин. Ушбу бир ипли занжирли баҳялардан таркиб топган тугунчалари бўлган бир ипли занжирли чоклар ипни охириги учидан тортилганда ҳам, шунингдек ип узилиши ва едирилиши ҳисобига хоҳлаган ердан сўкилиши бўлмайди.

Ипли тугунчали сўкилмайдиган тавсия қилинган бир ипли занжирли баҳянинг схемаси 1 а–расмда кўрсатилган, унда 1–игна, 2–игна ипи, 3–материал, 4–игна ипининг халқаси, 5–чалиштиргичнинг учи, 6–чалиштиргич, 7–чалиштиргич думи, 8–чалиштиргич илмоғи, 9–кенгайтиргич, 10–кенгайтиргич илмоғи, 11–игна ипи халқасининг тармоғи, 12–игна пластинкаси, 13–игна пластинкаси тирқиши, 14–игна пластинкаси тирқишидаги игна ипи халқасини чегаралагичи. 1 б–расмда ипли тугунчали бир ипли сўкилмайдиган занжирли чокни тузилиш схемаси кўрсатилган. Тавсия қилинган икки ипли занжирли баҳяни олиш технологиясида айланувчи чалиштиргич иштирок этган, юқори ип халқасини қисқартириш ва тортишда айланувчи юқори ип тортгичдан фойдаланилган. Чалиштиргич ип халқасини ўз ўқи атрофида 180° га буради, бу эса янги кўринишдаги 401 типдаги чокни олишга имкон беради (2 а–расм). Ушбу халқа мавжуд 401 типдагидан шу билан фарқланадики, унда юқори ва пастки ип халқалари 180° га бурилган бўлади.



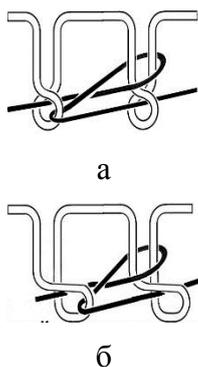
а–ипли тугунчали бир ипли сўкилмайдиган баҳяни олиш технологияси;

б–янги бир ипли занжирли чок схемаси

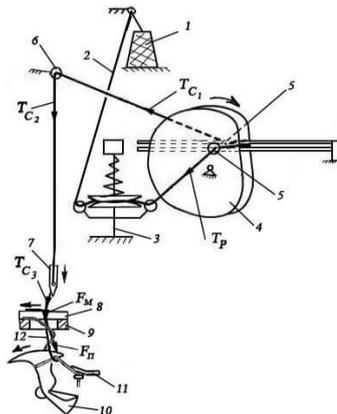
1–расм. Сўкилмайдиган бир ипли занжирли чок схемаси

Юқоридаги ип халқасини икки циклда тортилгандаги икки ипли занжирли чокни олишда айланувчи чалиштиргич ишлатилган. Юқори ип халқасини икки циклда тортиб икки ипли занжирли баҳяларни ҳосил қилишда бир ипли занжирли чокни олиш тикув машинасининг айланувчи чалиштиргичидан фойдаланилган. Тикув машиналарида тикилаётган материалларни қалинликларига қараб турлича конструкциядаги ва геометрик параметрлари бўлган чалиштиргичлар ишлатилади. Икки ипли занжирли баҳяни олиш технологиясида юқори ип халқасини юқори ип тортгич билан қисқартириш жараёнини ип тортгични 185° да қисқартиришни бошлаш ҳолати 3–расмда кўрсатилган. Бунда тарелкача ва пружинали регулятор 3 ва икки дискли

муштумчали ип торткич 4 ҳамда ип йўналтиргич 5 ёрдамида юқори ип таранглигини ўзгартириш ҳисобига ҳар иккала вариантдаги (2-расм) икки ипли занжирли чоклар олиш таъминланади.



а-оддий; б-юқори эластикли
2-расм. 401 типдаги янги икки ипли занжирли баҳяни шакллантириш тузилмаси



3-расм. Икки ипли занжирли баҳяни олиш технологиясида юқори ип халқасини юқори ип торткич билан қисқартириш жараённини ип торткични 185° да қисқартиришни бошлаш ҳолати

Икки ипли занжирли баҳяларни олишда пастки ип асосан юқори ипни тортиб боғлаши тикилаётган материаллар ташқарисиди бўлади. Бунда пастки ип таранглиги юқори ипни ўраб ва тортишда намоён бўлади. Занжирли баҳялар юқори ва пастки иплар таранглиklarини ҳисоблаш ипларнинг мувозанат шартлари асосида аналитик усулда амалга оширилган. Ҳисоблар шуни кўрсатдики, α_1 (етақловчи тармоқ таранглиги P_2 билан унинг горизонтал ташкил этувчиси P_1 орасидаги бурчак)ни камайиши P_2 таранглик кучини ортишига олиб келади, чунки унинг горизонтал ташкил этувчиси P_1 ортиб боради. Бунда пастки ипни юқори учини таъсир кучи ортади, бу эса юқори ип халқасини чўзилишига олиб келади. Натижада икки ипли занжирли баҳяларда қўшимча ип захираси ҳосил бўлади. α_1 бурчагини $0 \div 10^\circ$ оралиғигича камайтириш мақсадга мувофиқдир. α_1 бурчагини ортиши пастки ипни юқори ип билан тортилиш бурчагини кўпайишига олиб келади, бу эса нафақат ишқаланиш ва реакция кучларини ортишига, балки P_2 ни қийматини ортишига ҳам олиб келади. Аналитик таҳлиллар натижасида пастки ип билан юқори ипни тортиш параметрларини энг мақбул қийматлари аниқланди. Бунда ип захираси (юқори ип халқаси чўзилиши ҳисобига) икки ипли занжирли чокни ҳосил қилишни таъминлаш учун уларнинг қуйидаги қийматлари тавсия этилади:

$$P_1 = (90 \div 110), \text{ сН } \alpha_1 = (0 \div 10^\circ), \alpha_2 = (30^\circ \div 40^\circ), \beta_1 = (0 \div 10^\circ), \beta_2 = (20^\circ \div 25^\circ).$$

Деформациаланувчи материалларни тикишда икки ипли занжирли баҳяларни ҳосил қилиш учун юқори ипнинг керакли таранглигини таъминлаш муҳим ҳисобланади.

Юқори ипни узатиш технологиясида ип таранглигини созлашда асосий элементлардан, пружинали таранглаш созлагич, ҳамда икки дискли муштумчали юқори ипни торткичи ҳисобланади. Юқори ип таранглигини тарелкали созлагичини пружина бикрлигини ўзгартириш бўйича

изланишларда муҳим ҳисобланади. Пружина бикрлигини ортиши юқори ипнинг таранглигини ортишига олиб келади.

Агарда созлагич пружинаси бикрлигини 40 сН/мм дан 90 сН/мм гача орттирилганда, $f=0,2$ да икки ипли занжирли баҳя юқори ипини умумий таранглиги $4,7 \text{ Н}$ дан $8,23 \text{ Н}$ гача ортади. Юқори ипни ип торткичининг юзаси орасидаги ишқаланиш коэффиценти кўпайса юқори ипнинг умумий таранглиги ҳам ортади. Агар $f=0,4$, $c=40 \text{ сН}$ бўлса, $T_c=8,8 \text{ Н}$ бўлади, бикрлик коэффиценти 90 сН/мм да юқори ип таранглиги $17,4 \text{ Н}$ га ортади.

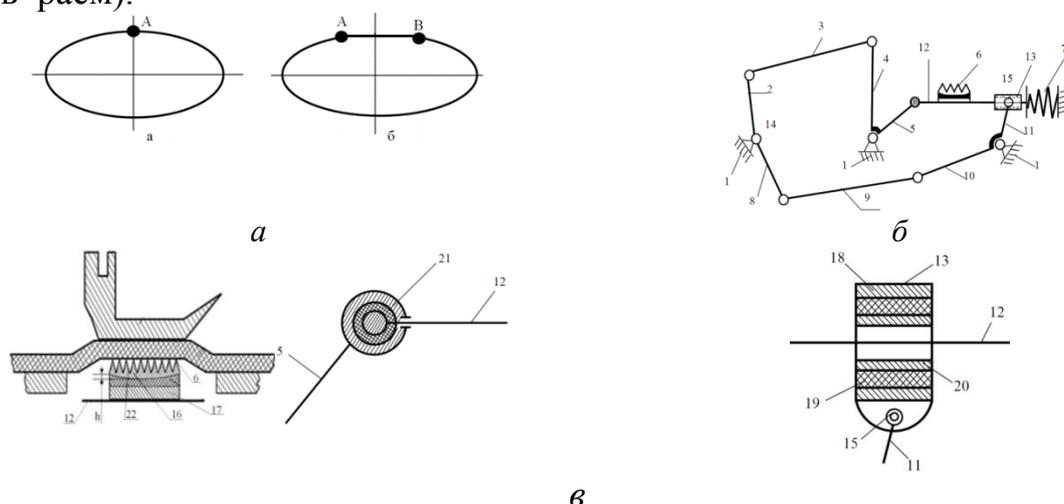
Ҳисоб ишларида одатда $f=0,25 \div 0,3$ оралиғида олинади. Шунинг учун икки ипли занжирли баҳяни ҳосил қилишда ишлатиладиган ипларнинг типлари учун $C=(60 \div 80) \text{ сН/мм}$ ни олиш мақсадга мувофиқдир. Бунда юқори ипнинг умумий таранглиги $(9,0 \div 12) \text{ Н}$ дан ошмайди.

Ҳар хил вариантдаги икки ипли занжирли баҳялар учун пастки ип сарфини ҳисоблаш натижалари таҳлили шундан далолат берадики, пастки ип сарфини кўпайишидаги асосий кўрсаткич баҳя узунлиги ҳисобланади. Таъкидлаш лозимки, тикилаётган материаллар қалинлиги пастки ип сарфи камайишига таъсир кўрсатмайди. Чунки пастки ип материаллар ичига кирмасдан уларнинг тагида жойлашган бўлади. Ишлаб чиқилган икки ипли занжирли 401 типли баҳяларда пастки ип сарфи ўзаро фарқ қилади. Жумладан $l_c=3,0 \text{ мм}$, баҳя узунлиги $l_n=2,5 \text{ мм}$ бўлганда мавжуд икки ипли занжирли баҳя учун пастки ип сарфи $l_{H2}=30,23 \text{ мм}$ ни, тавсия қилинган вариантдаги баҳя учун $l_{H3}=31 \text{ мм}$ ни ташкил этади, яъни уларнинг фарқи $0,77 \text{ мм}$ ёки $2,5\%$ га тенг. Таҳлиллар шуни кўрсатдики, тавсия қилинган юқори эластикликли икки ипли занжирли 401 типдаги баҳя пастки ип орқа томонидан юқори ип халқасини ўраб тўғри йўналишда чалишади ва шунинг учун пастки ип кўшимча сарфланади. Айтиш лозимки, юқори ип халқаси узунлиги ортиши билан пастки ип сарфи ҳам кўпаяди. Шунинг учун деформацияланувчи материалларни тикишда икки ипли занжирли баҳяларнинг пастки ва юқори ипларини сарфини ҳисоблаш мақсадга мувофиқдир. Шунинг учун ипларни узатишда керакли тарангликларни таъминлаш учун юқори ва пастки иплар узунликлари бўйича захираларни таъминлаш муҳимдир.

Диссертациянинг «**Тикув машинасида материалларни суриш жараёнини такомиллаштириш**» деб номланган учинчи бобда материалларни суриш технологиясини таҳлили натижалари, материалларни суришнинг самарали услубини ва янги суриш механизми конструкциясини такомиллаштириш берилган. Ишлаб чиқаришда ишлатиладиган тикув машиналарида асосан уч хилдаги материалларни суриш механизмлари қўлланилади: тишли рейка, рифляли тасма ва аравачали.

Тикув машиналарида мавжуд материалларни суриш технологиясида ишчи орган-рейка эллиптик траектория бўйича ҳаракатланади, сурилаётган материаллар билан чизик бўйича тегиб туради, бунда рейка ва материал орасида етарли бўлмаган ишқаланиш бўлади. Бунда материаллар бир хил ўлчамда сурилиши таъминланмайди, натижада бу буюм сифатига салбий

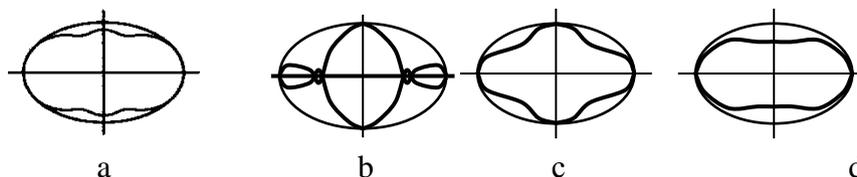
таъсир кўрсатади. Шунинг учун диссертацияда материалларни тикишда уларнинг суришнинг самарали схемаси ишлаб чиқилган. Ушбу схемага асосан рейка ҳаракати траекторияси ўзгарган эллипс бўйича амалга ошади, унинг юқори қисмида материал билан тегиб турувчи тўғри АВ чизик ҳосил қилинади (4, б- расмга қаранг). Бунда материални бир хил ўлчамларда суриш таъминланади. Бунинг учун материалларни суриш механизми коромислоси ва рейка ричаги, ҳамда ползун ва рейка ричаги орасидаги шарнирларда қайишқоқ элементлар ишлатилган. Кинематик жуфтларда едирилишни камайтириш ва юқори иш тезлигида материални суришда рейкани мосланувчанлигини таъминлаш учун рейка таркибли қилиб ишланган (4, в-расм).



*а-мавжуд технологияда; б-материал суришни тавсия қилинган технологиясида;
в-тикув машинаси суриш механизми*
4-расм. Рейкани ҳаракат траекторияси

Материални суриш механизми кинематикасини ёпиқ векторлар усулидан фойдаланиб аниқланди. Материални суриш механизми рейкасининг юқори нуқтаси ҳаракат траекторияси сонли ечим асосида олинди. М нуқтаси элементар силжишини механизм тортгичини кўтарилиш-тушишида ҳам аниқлаш мумкин. 5-расмда рейканинг М нуқтаси олинган вариантлардаги траекториялари келтирилган 5, а-расмда М нуқта траекторияси $l_5/l_4=6,0$ ҳолатида, 5, б-расмда $l_5/l_4=4,5$ нисбати бўлганда келтирилган. 5, в-расмда материални суриш механизми нуқтасини $l_7/l_5=3,5$ бўлган ҳолдаги траекторияси, 5, д-расмда механизм ричаглари узунликлари қуйидаги қийматларга эга бўлгандаги траектория. Бунда: $l_1 = 31 \cdot 10^{-3} \text{ м}$; $l_2 = 215 \cdot 10^{-3} \text{ м}$; $l_1^I = 31 \cdot 10^{-3} \text{ м}$; $l_3 = 27 \cdot 10^{-3} \text{ м}$; $l_3^I = 31 \cdot 10^{-3} \text{ м}$; $l_4 = 22 \cdot 10^{-3} \text{ м}$; $\alpha_1 = 110^\circ$; $\alpha_7 = 13^\circ$; $\alpha_3 = 9,0^\circ$ бўйича $\omega_1 = 303,5 \text{ с}^{-1}$ олинган.

Рейка траекториялари таҳлили асосида энг мақбул вариант 5, д-расмдаги траектория ҳисобланади. Бунда унинг юқори қисмида тўғри чизикқа яқин қисм мавжуд. Рейкани сурилаётган материал билан контакт зонасини ортиши тикилаётган материалларни керакли горизонтал силжишини таъминлайди.



5–расм. Материалларни суришда рейка нуқтасини ҳаракат траекториялари вариантлари

Энергия тўплагич сифатида конуссимон пружина олинган, унинг ўртача бикрлиги (4-расм):

$$T = \frac{(m_p + m_n + m_{рей}) \cdot V_{сж}^2}{2}; \quad \Pi = \frac{C_{сп} \cdot X_{max}^2}{2} \quad (1)$$

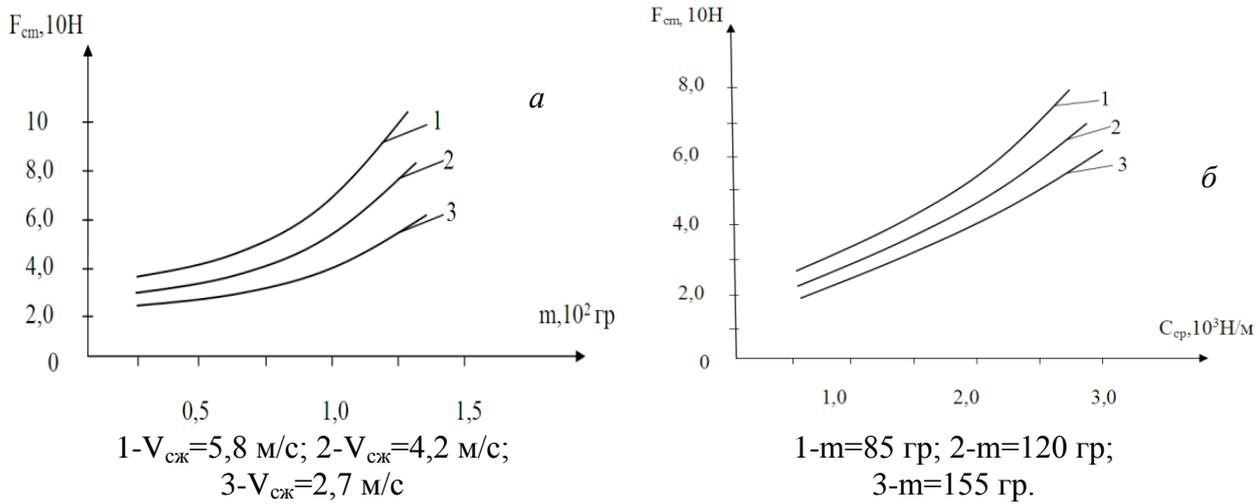
бу ерда T –рейка ва ползунли ричаг кинетик энергияси; $V_{сж}$ –пружинани сиқилишдаги ричагнинг тезлиги; m_p – ричаг массаси; m_n –ползун массаси; $m_{рей}$ –рейка массаси; Π –деформацияланувчи пружина потенциал энергияси; $C_{сп}$ –конуссимон пружина бикрлик коэффициентини ўртача қиймати; X_{max} –сиқилувчи пружинанинг максимал деформацияси қиймати.

Ушбу кўрсаткичларга асосан пружина сиқилиш кучи:

$$F_{сж} = l_3 \cdot \omega_3 \cdot \sin \varphi_3 \cdot \sqrt{(m_p + m_n + m_{рей}) \cdot C_{сп}} \quad (2)$$

Пружина сиқилишидаги ричагнинг тезлиги материални суриш механизми кинематик таҳлилидан аниқланади. Рейкали ричаг мураккаб текис-паралел ҳаракат қилади. $C_{сп}$ нинг ўртача қиймати материалларни тикишдаги баҳялар узунлигига тенг бўлган пружинани максимал деформацияси X_{max} –қийматини инобатга олиб ҳисобланади. 6–расмда пружинани сиқилишдаги максимал кучнинг ўзгариш графиклари ричаг, ползун ва рейка массалари (а) ва пружина бикрлик коэффициентида боғлиқ равишда келтирилган. Масалани сонли ечими тикув машинаси рейкали ричагини куйидаги параметрлари қийматларида амалга оширилган: $m_p=42$ гр; $m_n=23$ гр; $m_{рейк}=37$ гр; $n=5000$ айл/мин; $l_{см}=2,0 \dots 4,0$ мм. Олинган графикларга асосан умумий масса $0,35 \cdot 10^2$ гр дан $1,4 \cdot 10^2$ гр гача ортганда пружинани максимал сиқилиш кучи ночизикли қонуниятда $17,2$ Н дан $64,1$ Н гача ортади. Бунда сиқилиш тезлиги $2,7$ м/с. Силжиш тезлиги $V_{сж}=5,8$ м/с да сиқилиш кучи $23,5$ Н ... $92,8$ Н гача ортади. Бунда пружинанинг максимал сиқилиш кучи $68,5 \dots 87,4$ Н бўлиши, материални суришда максимал энергияни бериш учун пружина бикрлиги ҳисоб қийматида умумий масса $m \leq 105 \dots 125$ гр бўлиши тавсия этилади. Материални суриш механизмини конуссимон пружинаси бикрлик коэффициентини ўртача қийматини ортиши уни максимал сиқилиш кучини ортишига олиб келади.

$C_{сп} 1,0 \cdot 10^3$ Н/м дан $3,2 \cdot 10^3$ Н/м гача ортиши, рейкали ричаг массаси 85 гр бўлганда $F_{см}=19,1$ Н дан $52,6$ Н гача, $m=155$ гр да, $F_{см} = 27,6$ Н дан $82,3$ Н гача ортади. Бунда $C_{сп}$ нинг тавсия қийматлари $(2,3 \dots 3,6) 10^3$ Н/м. Материални суриш механизми коромислоси шарниридаги энергия тўплагич айланма пружинанинг максимал сиқилиш қийматини аниқлаш учун юқоридаги услублардан фойдаланиб амалга оширилди:



б-расм. а – тикув машинаси материални суриш механизми рейкали ричаги умумий массага боғлиқ равишда пружинани максимал сиқилиш кучини ўзгариш қонуниятлари; б – материални суриш механизми пружинасини бикрлик коэффицентини ўзгаришига боғлиқ холдаги пружина максимал сиқилиш кучини ўзгариш қонуниятлари

$$M_{\max} = \omega_3 \cdot \sqrt{J_{3np} \cdot C_k} \quad (3)$$

бу ерда J_{np} -материални суриш механизми икки елкали коромислосини келтирилган инерция моменти; C_k –коромисло таянчидаги пружинанинг айланма бикрлик коэффицентини. Ҳисобларга асосан $C_k = (3,4 \div 4,1) \cdot 10^3 \text{ Нм/рад}$ $J_{3np} = (0,016 \div 0,24) \cdot 10^{-5} \text{ Нмс}^2$ олинди.

Материални суриш механизми бўлган машина агрегатини математик моделини олишда куйидаги шартлар инобатга олинди: механизм бўғинлари абсолют бикр (пружиналар ва таркибий кинематик жуфтларнинг резинали втулкаларидан ташқари); системада тирқишлар мавжуд эмас; таянчлардаги йўқотишлар жуда кичик; рейкали ва ползунли ричаг инерция моменти ўзгармас; умумий қаршилик ўртача қиймати олинган. Материални суриш механизми ҳаракатини ифодаловчи дифференциал тенгламалар системаси куйидагича олинди:

$$\begin{aligned} \dot{M}_g &= 2 \cdot M_k \cdot \omega_c - 2 \cdot M_k \cdot p \cdot \dot{\varphi}_{np} - \omega_c \cdot S_k \cdot M_g ; \\ (J_{ng} + J_{np}) \cdot \ddot{\varphi}_{np} &= M_g - M_{12} - M_{np} (J'_{kp} + J''_{np}) \cdot \ddot{\varphi}_{np} = u_{12} \cdot M_{12} - M_{23} - M_{24} \\ J_3 \cdot \ddot{\varphi}_3 &= u_{23}(\varphi_{kp}) \cdot M_{23} - \epsilon_1 \cdot \dot{\varphi}_3 - \epsilon_2 \cdot [\dot{\varphi}_3 - u_{35}(\varphi_3) \cdot \dot{\varphi}_5] - \\ &- c_1 \cdot \varphi_3 - c_2 \cdot [\varphi_3 - u_{35}(\varphi_3) \varphi_5] \cdot \left(1 - \frac{\partial u_{35}(\varphi_3)}{\partial \varphi_3}\right); \quad J_4 \cdot \ddot{\varphi}_4 = u_{24}(\varphi_{kp}) \cdot M_{24} - M_{45}; \\ (J_5 + J_p + J_k) \cdot \ddot{\varphi}_5 &= u_{45}(\varphi_4) \cdot M_{45} + u_{45}(\varphi_3) \cdot \epsilon_2 \cdot [\dot{\varphi}_3 - u_{35}(\varphi_3) \cdot \dot{\varphi}_5] + \\ &+ u_{35}(\varphi_3) \cdot c_2 \cdot [\varphi_3 - u_{35}(\varphi_3) \varphi_5] - \epsilon_3 \cdot \dot{\varphi}_5 - \left[c_3 \cdot \varphi_5 + \frac{c_3^1}{m} \varphi_5^3 \right] - M_{cn} \end{aligned} \quad (4)$$

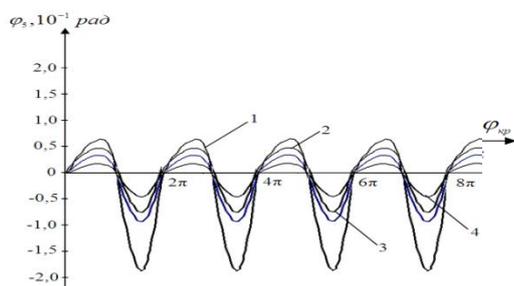
бу ерда $\varphi_{np}, \varphi_{kp}, \varphi_3, \varphi_4, \varphi_5$ -тегишли массалар ва келтириш валини буралиш бурчаклари; $J_{ив}, J_{np}$ - пастки вал ва унга келтирилган массаларни инерция моментлари; $J'_{kp}, J''_{kp}, J_3, J_4, J_5, J_p, J_n$ -мос равишда кривошиплар, коромислолар, рейка ва ползунли рычаг инерция моментлари; $u_{12}, u_{23}(\varphi_{kp}), u_{24}(\varphi_{kp}), u_{35}(\varphi_3), u_{45}(\varphi_4)$ -массалар (бўғинлар) орасидаги узатиш нисбатлари; $M_{12}, M_{23}, M_{24}, M_{45}$ -массалар орасидаги узатиш моментлари; $c_1, c_2, c_3, \nu_1, \nu_2, \nu_3$ – машина агрегати қайишқоқ элементлари бикрлик ва диссипация коэффициентлари; M –конуссимон пружинанинг ночизиклик коэффициенти; M_{np}, M_{cn} -пастки валга келтирилган қаршилик ва материални суришдаги технологик қаршилик. Материални суришдаги ишчи режимда технологик қаршилик ва қайишқоқ элементлари таъсирида рейкали рычаг тебранишлари амплитудаси бироз ўзгарган холда камаяди. Эркин режимда коромисло таянчидаги ва рейкали рычаг охиридаги пружиналар сиқилиб энергия тўплайди. Материалларни суришдаги ишчи режимда йиғилган энергияларни қайтарилиши ҳисобига рейкали рычаг ҳаракати тезлашади. Тенгламалар системасини сонли ечимига мос равишда коромислони рейкали суриш елкаси узунлиги ортиши билан рейкали рычаг тебраниш амплитудаси ишчи ва эркин режимларда ночизикли қонуниятида ортади. l_4 қиймати $1,0 \cdot 10^{-2}$ м дан $3,5 \cdot 10^{-2}$ м гача ортганда рейкали рычагни бурчаг силжишини тебраниш амплитудаси 0,154 рад дан 0,276 рад гача ортади, бунда $l_3 = 3,0 \cdot 10^{-2}$ м ($c_1 = 1,5 \cdot 10^3$ Нм/рад, $c_2 = 1,05 \cdot 10^3$ Нм/рад, $c_3 = 1,1 \cdot 10^3$ Нм/рад бўлганда). $l_3 = 2,5 \cdot 10^{-2}$ м қийматида A_{φ_5} амплитуда 0,064 рад дан 0,156 рад гача ортади. Бунда бешинчи масса (рейкали рычаг) силжиш амплитудаси ўзгариши система қайишқоқ элементлари деформациялари ҳисобига бўлади. Материални суриш ишчи режимда $M_{cn}^{cp} = 0,15$ Нм, l_4 ишчи узунлиги ортиши билан (инерция моменти ҳам), яъни $1,0 \cdot 10^{-2}$ м дан $3,5 \cdot 10^{-2}$ м гача бўлганда рейкали рычагни тебраниш амплитудаси 0,118 рад дан 0,151 рад гача ортади. $l_3 = 3,0 \cdot 10^{-2}$ м, $l_3 = 2,0 \cdot 10^{-2}$ м да A_{φ_5} ни қиймати 0,05 рад дан 0,154 рад гача ортади. Бу холда материални суриш ишчи режимда рейкани эллиптик характеридаги траекторияси қисман ўзгаради, тўғри чизикли зона ҳосил бўлади. Бу рейка тишларини сурилаётган материал билан бир текисдаги контактни таъминлайди ва баҳя, чокларини текис олишга имкон беради. Юқоридагиларни инобатга олган ҳолда қуйидаги қийматлар тавсия этилади: суриш коромислоси ишчи елкаси узунлиги $l_4 = (1,6 \div 2,6) \cdot 10^{-2}$ м; рейкани кўтариш коромислоси ишчи елкаси узунлиги $l_3 = (1,1 \div 1,5) \cdot 10^{-2}$ м. Бунда мос равишда параметрларини қуйидаги қийматлари тавсия қилинади:

$$J_3 = (0,15 \div 0,18) \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2; J_4 = (0,18 \div 0,22) \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2; c_1 = (1,8 \div 2,5) \cdot 10^3 \text{ Нм/рад}; \\ c_2 = (1,8 \div 2,4) \cdot 10^3 \text{ Нм/рад}; c_3 = (1,4 \div 1,8) \cdot 10^3 \text{ Нм/рад}; c_3^1 = (0,9 \div 1,05) \cdot 10^3 \text{ Нм/рад}.$$

Материалларни суришдаги технологик қаршилик рейкага фақат ишчи режимда таъсир қилади. Технологик қаршилик қийматлари тикилаётган

материал қалинлик қийматига боғлиқ бўлади. 8–расмда рейкали ричагни бурчак тебранишлари қонуниятлари материални суришдаги технологик қаршилиқни ўзгаришига боғлиқ равишда келтирилган. 9–расмда рейкали ричаг тебраниш амплитудасини ўзгариши M_{cn}^{cp} ва l_3 ни ўзгаришига боғлиқлик графиклари келтирилган. Эркин режимда M_{cn}^{cp} ни 0,1 Нм дан 0,5 Нм гача ортиши билан A_{φ_5} қиймати 0,251 рад дан 0,141 рад гача камаяди. Материалларни суриш жараёнида $l_3 = 3,0 \cdot 10^{-2}$ м бўлганда A_{φ_5} қиймати 0,128 рад дан 0,42 рад гача камаяди, $l_3 = 2,0 \cdot 10^{-2}$ м бўлганда эса A_{φ_5} қиймати 0,63 рад дан 0,22 рад гача камаяди.

Тикилаётган материалларнинг қалинликлари қатламини ортиши рейкали ричагга қаршилиқ моментини оширади. Бу эса суриш коромислоси ишчи елкаси билан рейкали ричаг орасидаги шарнирнинг қайишқоқ втулкасини деформацияланишига олиб келади. Натижада ишчи режимда рейкали ричаг бурилиш бурчагини ўзгаришига олиб келади.

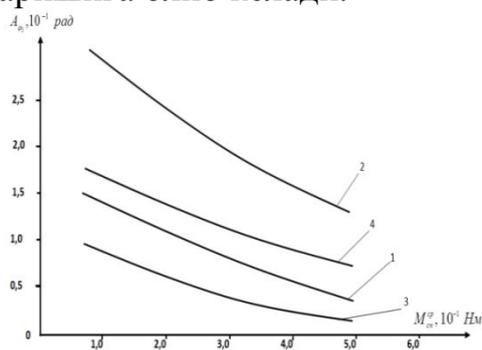


$$M_{cn} = 0,19 \cdot \sin \omega_{sp} t; \quad 1-l_3 = 3,0 \cdot 10^{-2} \text{ м};$$

$$2-l_3 = 2,3 \cdot 10^{-2} \text{ м}; \quad 3-l_3 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ м};$$

$$4-l_3 = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

8-расм. Тикув машинасида тикилаётган материаллар қалинликлари ўзгаришига қараб рейкали ричагнинг бурилиш бурчагини ўзгариш қонуниятлари



1,3-ишчи силжишда; 2, 4-қайтишдаги силжишда. 1, 2- $M_{cn}^{cp} = 0,22$ Нм ва $l_3 = 2,0 \cdot 10^{-2}$ м; 3, 4- $M_{cn}^{cp} = 0,34$ Нм ва $l_3 = 3,0 \cdot 10^{-2}$ м

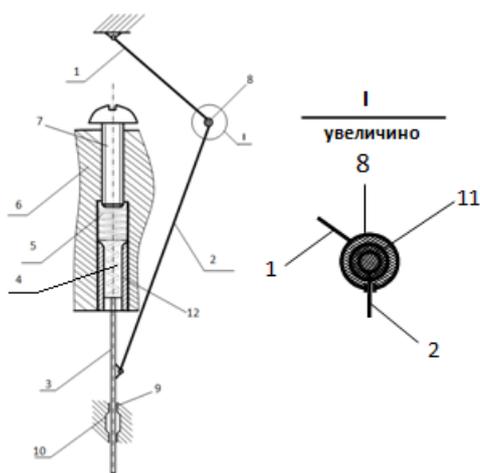
9 – расмда Эркин ва ишчи режимларда сурилаётган материаллар қалинликларини ўртача қийматлари ўзгаришига қараб рейкали ричаг бурилиш бурчак тебранишлари амплитудасини ўзгариши боғланишлари

Шунинг учун кўп қатламли (тўрт ва ундан ортик) материалларни тикиш учун ричагли рейка шарнири қайишқоқ втулкаси бикрлигини $(1,8 \div 2,4) \cdot 10^3$ Нм/рад гача ортириш мақсадга мувофиқдир.

Диссертациянинг «Тикилаётган материалларни игна билан ресурстежамкор тикиш услубини ишлаб чиқиш параметрларини ҳисоблаш методлари» деб номланган тўртинчи бобда игна билан тикилаётган материалларни ресурстежамкор тикиш услуби, игна юритгичнинг параметрларини асослаш бўйича назарий изланишлар натижалари келтирилган. Тавсия қилинган игна юритгич 3 (10-расм) эркин ҳаракатида 4 ва 5 пружиналарини сиқади, бунда 4 пружинани сиқилиш деформацияси 5 пружинадагига қараганда икки марта кўп. Бунда 4 ва

5 пружиналар қайишқоқлик энергиясини бир қисмини йиғади ва механизм игна юритгичи ишчи режимида тўпланган энергияни қайтаради.

Пружиналар 4 ва 5 ларни умумий деформацияси қийматлари игна юритгич 3 нинг ишчи юриш масофасига тенг бўлади. Бу 4 ва 5 пружиналарни тўплаган энергияларини тўлиқ қайтирилганлигини билдиради. Бунда 4 ва пружиналарни кетма-кет жойлаш ҳисобига ишчи циклда игна юритгич 3 пастга тезланиш билан ҳаракатланади, тикилаётган материалларни игна энгил тешиб ўта олади. Йўналтиргич 9 ни табақали қилиб бажарилиши игна юритгич 3 ни контакт юзасини ва улар орасидаги ишқаланишни камайтиради, бу билан игна юритгич 3 ҳаракатига қаршилик ҳам камаяди.



10-расм. Тикув машинаси ресурстежамкор игна механизми

Пружиналар 4 ва 5 ни босими винт 7 орқали ўзгартирилиши мумкин. Материални юқори тезликларда тикишда шарнир 8 да катта реакция кучлари пайдо бўлади, айниқса игна юритгич 3 ни ҳаракати четки ўлик нуқталарида, бу эса механизмни тезда ишдан чиқишига олиб келади. Қайишқоқ втулка 11 реакция кучларини сўндириш имкониятига эга, натижада тикув машинаси игна юритгич механизмини ишлаш қобилиятини оширади. Ип билан игнани тикилаётган материални тешиб ўтишида қайишқоқ (пружиналар), энергия тўплагичларни бикрликлари игнани ҳусусий тебраниш частоталарига таъсирини аниқлаш муҳим ҳисобланади.

Игна юритгични максимал сиқилиши $x=20,5$ мм да таъсир кучи минимал $P_n=50\div 60$ Н бўлганда пружиналарни келтирилган бикрлик коэффициенти:

$$C_{np} = \frac{P_n}{X} = (2,4 \div 3,0) \text{ Н/мм}$$

Лагранжнинг II-тартибли тенгламасини қўллаб игна билан тикилаётган материалларни тешиб ўтиш учун таклиф қилинаётган энергия тўплагичларнинг ўрнатиш схемасига мос система ҳаракатини ифодаловчи дифференциал тенгламалар системасини оламиз:

$$\frac{\dot{M}_g}{2M_k} = \frac{\omega_0 - \dot{\varphi}_1}{\omega_0} - \frac{M_g S_k}{2M_k}; (J_1 + J_{np})\ddot{\varphi}_1 = U_{g1} M_g - M_{1kp} - M_{conp}; \quad (5)$$

$$J_{кр} \ddot{\varphi}_{кр} = U_{1кр} M_{1кр} - P_{нкр} f(\varphi_{кр}); (m_u + m_n) \ddot{X} = P_{нк} - (\epsilon_1 + \epsilon_2) \dot{X} - \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} X - P_c$$

бу ерда U_{g1} –тикув машинаси электр юритгич валидан бош валга узатиш нисбати; $M_{1кр}$ –бош валдан кривошип валига ўзаро таъсир momenti; $M_{снр}$ –барча қаршилиқлар моментларини бош валга келтирилган momenti; $U_{1кр}$ –бош валдан кривошип валига узатиш нисбати; P_c –игна билан материални тешишдаги қаршилиги кучи; $P_{нкр}$ –ползун ва кривошип орасидаги ўзаро таъсир кучи (шатунни узатиш нисбати ҳисобга олинганда); C_1, C_2 –қайишқоқ энергия тўплагичларнинг бикрлик коэффициентлари; ϵ_1, ϵ_2 –қайишқоқ энергия тўплагичларнинг диссипациялари; m_u, m_n – игна ва ползун массалари.

Аналитик изланишлар параметрларнинг қуйидаги ҳисоб қийматларида амалга оширилди:

$$\omega_c = 314 \frac{\text{рад}}{\text{с}}; m_n = 0,061 \cdot 10^{-2} \text{ кг}; \omega_0 = 102,6 \frac{\text{рад}}{\text{с}}; U_{g1} = 1,0;$$

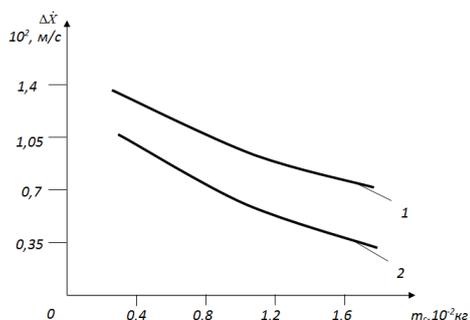
$$N = 0,5 \text{ кВт}, l_{кр} = 15,5 \text{ мм}; n = 500 \frac{\text{айл}}{\text{мин}}; U_{1кр} = 1,0; I_1 = 0,341 \cdot 10^{-2} \text{ кгм}^2;$$

$$b_I = 75 \frac{\text{Нс}}{\text{м}}; I_{кр} = 0,12 \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2; c = 4,8 \text{ Н/мм}$$

Эркин ҳаракат режимида қайишқоқ боғланишлар (энергия тўплагичлар) сиқилади ва игна юритгич силжишига қаршилиқ қилади (юқорига ҳаракатда), чўзилишда эса игна ва ползунни пастга тезланиш билан ҳаракатга келтиради. Пастга кўшимча энергия билан игна ҳаракатида игна тикилаётган материални самарали тешиб ўтади. Технологик қаршилиқ тикилаётган материаллар қалинлигига боғлиқ бўлиб 25,4 ÷ 73,6 Н оралиғида (ўртача) бўлади, баъзи ҳолларда 132 Н (игна конструкцияси ва материаллар зичлигига боғлиқ)га етиши мумкин.

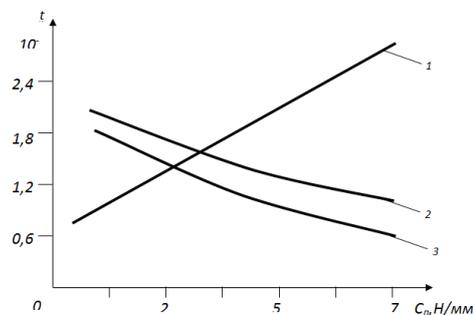
Қайишқоқ энергия тўплагичларни бикрликлари C_1 ва C_2 ортиши (пастки тушиш бошида) тезланиш максимал қийматга эга бўлади, кейин игна материалдан ўтиб боришида тезланиш камаяди. Игна тезланиши ўзгариш қонуниятига асосан бикрлик коэффициентлари $C_1=0, C_2=0$ бўлганда тебраниш амплитудаси кўтарилиш ва тушишда бир хил бўлади, яъни 412 м/с² га тенг. Қайишқоқ энергия тўплагичлар бикрлик коэффициентларини ортиши билан, $C_1=7,5$ Н/мм ва $C_2=11,5$ Н/мм, $P_c=28,6$ Н бўлганда кўтарилишида тезланиш 291 м/с² гача камайиши, пастга тушишда тезланиш 523,8 м/с² га етади, улар фарқи сезиларли ортади.

Игна ва игна юритгич массаларини ўзгариши бўйича изланишлар муҳим ҳисобланади. 13-расмда игнани эркин ва ишчи режимларидаги тезликлари амплитудаларининг фарқини ўзгариш графиги умумий массасини ўзгаришига боғлиқ равишда қурилган. Игнани умумий массасини ортиши игнани эркин ва ишчи режимдаги тезликлари амплитудалари фарқини камайишига олиб келади. Масса 0,24·10⁻² кг дан 1,6·10⁻² кг га ортганда $\Delta \dot{X}$ қиймати 135 м/с дан 79 м/с гача камаяди, бунда $C=6,5$ Н/мм. Агарда $C=3,8$ Н/мм бўлганда $\Delta \dot{X}$ қиймати 105 м/с дан 36 м/с гача камаяди.



1- $\Delta\dot{X} = f(m)$ $C_n=3,8$ Н/мм; 2- $\Delta\dot{X} = f(m)$
 $C_n=6,5$ Н/мм; ва $P_c=48$ Н.

13-расм. Механизм қайишқоқ боғланишлари сиқилиши ва чўзилишдаги игнанинг тезлиги амплитудалари фарқи ўзгариш қонуниятларини игнани умумий массасига боғлиқлик графиклари



1- $t=f(c)$ – сиқилишда; 2- $t=f(c)$ –
чўзилишда ($P_c=48,5$ Н);
3- $t=f(c)$ – чўзилишда ($P_c=38$ Н).

14-расм. Қайишқоқ энергия тўплагичларни сиқилиш ва чўзилишдаги вақтини келтирилган бикрлик коэффициентларига боғлиқлик графиклари

Қайишқоқ элементларнинг келтирилган бикрликлари катта қийматларга эга бўлганда ишчи режимда тезлик ҳам катта бўлади, қайишқоқ боғланишлар сиқилишида игна тезлиги сезиларли даражада камаяди.

Тикув машинасида тикилаётган материалларни игна тешиб ўтиши тезлик ва тезланишнинг рационал қийматларини таъминлаш учун тавсия қийматлари қуйидагича бўлади: $m_c=(0,4 \div 0,6) \cdot 10^{-2}$ кг, $C_n=4,5 \div 7,5$ Н/мм,

Қайишқоқ энергия тўплагичлар параметрларига қараб игна ҳаракати ишчи ва эркин режимлардаги ҳаракати турли вақтларда амалга ошади. 14-расмда пружиналарни сиқилиш ва чўзилишдаги вақтларини ўзгариш графиклари бикрлик коэффициентларини ўзгаришига боғлиқ равишда келтирилган. Пружиналарнинг келтирилган бикрлик коэффициентларини ортиши игна ҳаракатидаги ишчи режимда вақтни камайишига ва эркин режимда вақтни ортишига олиб келади.

Диссертациянинг «**Тикув машинасида пастки ипни узатиш жараёнини такомиллаштириш**» деб номланган бешинчи бобида тикув машинаси қайишқоқ боғланишли муштумчали пастки ипни турткичи схемаси келтирилган. Муштумчали механизмни пастки ипни турткичида ишлатилиши ушбу конструкцияни жуда соддалаштиради. Бунда пастки ипни турткичига мураккаб ҳаракат қонунини олишга имкон беради, жумладан четки ҳолатларда керакли қисқа вақтли тўхташни таъминлайди. Пастки ипни қисқа вақтли чалиштиргич юзасидан қисқа масофада тўхтаб ўтиши тикув машинасида икки ипли занжирли баҳяларни ҳосил қилиш жараёнида турткич учидан пастки ипни енгил чиқишини чалиштиргич орқали амалга оширади. Бу пастки ип ҳалқасини сифатли тортилишига олиб келади.

Пастки ипни турткич механизми қуйидаги ишчи органларни ўз ичига олади: муштумча ва пружинали коромисло. Пастки ипни турткичи тебраниш қонунияти турткични бурчак силжишини аниқлаш бўйича формула орқали ифодаланади:

$$\varphi_m = \arcsin \left\{ e_1 \cos \omega_1 t + \sqrt{(R_1 + R_2)^2 - \left[e_1 \sin \omega_1 t - e_1 \sin \left(\frac{R_1}{R_2} \omega_1 t \right) \right]^2} + e_2 \cos \left(\frac{R_1}{R_2} \omega_1 t \right) \right\} \frac{1}{e_m} \quad (6)$$

бу ерда ω_1 ва ω_2 – муштумча ва ролик бурчак тезликлари; t –вақт; R_1, R_2 –ролик ва муштумча радиуслари; x –ролик ўқини вертикал силжиши; e_1, e_2 – муштумча ва роликнинг эксцентриситети; l_T –тикув машинаси пастки ип турткичи узунлиги.

Муштумча ва ролик радиуслари R_1 ва R_2 қийматларини, муштумча ва ролик эксцентриситетларини e_1, e_2 , муштумча айланиш частотасини n_1 ни, турткич силжишини ўзгартириб, тезлик ва тезланишнинг ўзгариш қонуниятларини аниқлаш мумкин. Бунда муштумча айланиш частотаси $\omega_1=523$ 1/с, радиуси $R_1=42$ мм, ролик радиуси $R_2=90$ мм, муштумча эксцентриситети $e_1=19$ мм, ролик эксцентриситети $e_2=3,5$ мм бўлган холда турткич силжиши тезлик ва тезланиш графиклари 15-расмда келтирилган.

Икки ипли занжирли баҳяни олишдаги керакли шарт тажрибавий тадқиқотлар натижаларига кўра $\Delta\varphi=30^0\div 32^0$ ҳисобланади. Бунда пастки ип турткичи муштумчасининг радиусини $38\div 40$ мм орасида олиш керак бўлади.

Тикув машинаси пастки ипни турткичини тебраниш қамрови $30^0\div 32^0$ ни таъминлаш учун ва турткични четки холатларида керакли тўхташларни олиш учун $R_2=(7,0\div 9,0)$ мм, $e_2=(3,0\div 5,0)$ мм ни қийматлари тавсия этилади. Бунда ролик эксцентриситети e_2 ортиши билан пастки ипни турткичининг тезлиги ҳам ортади.

Пастки ипни турткичи механизмида эллиптик профили муштумча бўлганда юқори эластикли икки ипли баҳяларни ҳосил қилиш учун қуйидаги параметрлари тавсия қилинади: $a=(40\div 45)$ мм, $b=(17\div 20)$ мм, $R_2=(6,0\div 8,0)$ мм, $e_2=(2,5\div 4,0)$ мм.

Диссертациянинг «**Занжирли баҳяларни технологик кўрсаткичларини тажрибавий тадқиқотлари ва модернизация қилинган тикув машинасини синов натижалари**» деб номланган олтинчи бобда турли материалларни тавсия қилинган занжирли баҳялар билан тикилганда деформацион-мустаҳкамлик ва технологик ҳарактеристикаларини аниқлаш бўйича комплекс тажрибавий тадқиқотлар натижалари келтирилган. Чокларнинг эластиклиги тикилаётган материалларнинг эластиклигига мос келиши керак. Агарда улар мос келмаса, эластик матолардан тайёрланган буюмларнинг ҳизмат кўрсатиш муддати қисқаради. Мавжуд икки ипли занжирли чоклар охиридан енгил сўкилади. Шунинг учун чок охирида пишиқ бирикиши ва бирорта ҳам баҳяни ўтказиб юбормаслиги керак. Тавсия қилинган икки ипли занжирли юқори эластикли чок охирида 5-10 та баҳялари 0,5 мм гача камайиб бориб мустаҳкам бирикади, бунда баҳяларни зичлашиши бўлади. Икки ипли занжирли баҳяни бўйлама мустаҳкамлигини солиштириш учун тажрибалар ўтказилди.

Тажрибаларда «100% Spun Polyester», №40/2 ипи ишлатилди, юқори ип оқ рангли, чокда иплар ҳалқаларини ажратиш мақсадида пастки ип қизил рангда олинди. Тажрибаларда синовдан ўтаётган материаллардан икки

каватли ўлчами $20 \times 5 \text{ см}^2$ бўлган андозалар тайёрланди, сўнгра улар «KINGTEX» тикув машинасида тикилди, ҳамда модернизация қилинган машинада баҳя узунлиги 2мм ва 3 мм қилиб тикилди. Бунда ҳар бир тажриба 5 марта такрорланди. «KINGTEX» тикув машинасида оддий 401 типдаги икки ипли занжирли баҳя билан, модернизация қилинган тикув машинасида юқори эластикли икки ипли занжирли 401 типдаги чок билан тикилди. Чокларни узиш характеристикаларини аниқлашда (узиш юкланиши ва нисбий узилишдаги чўзилиш) «AG-1» узиш машинасидан фойдаланилди.

Ҳар иккала машинада олинган баҳялар узунликлари камайиши билан чокларни эластиклигини ортиши тажрибалар натижалари тасдиқланди.

Тавсия қилинган занжирли чок керакли ип захирасига эга бўлгани учун тикилган материаллар билан бирга деформацияланиш қобилиятига эга. Бунда тикилаётган материаллар деформацияси қанчалик катта бўлса, эластик икки ипли занжирли чокни деформацияланиши ҳамда шунча бўлади. Эластиклиги юқори материалларда мавжуд икки ипли занжирли чоклар етарлича деформациялана олмайди, баҳя узунлиги ортади.

Эластик материалларни мавжуд икки ипли занжирли баҳялар билан тикилганда чокларни чўзилиши 2,0 ммдан 3,0 мм гача кўпайса, деформацияланиши кичик $(0,5 \div 1,0)\%$ ни ташкил этса, тавсия қилинган эластик икки ипли баҳялар қўлланилганда бу кўрсаткич 17% га боради. Чок узунлигини камайиши тавсия қилинган чокларда деформацияланиши мавжуд чокка нисбатан жуда юқори бўлади. Тавсия қилинган эластик икки ипли чокда узилиш кучи баҳя узунлиги 2,0 мм бўлганда 205 Н ни ташкил этади. Мавжуд икки ипли занжирли чокни узиш кучи 33 Н бўлди. Баҳя узунлиги ортиши билан ип захираси ҳам камаяди ва узиш кучи асосан материални узишга эмас, балки чокни узишга сарф бўлади. Шунинг учун эластик материалларни узунлиги кичик бўлган баҳялар билан тикиш тавсия қилинса, эластиклиги кичик материалларни тикишда узунлиги каттароқ бўлган баҳялар ишлатиш лозим. Тикув машинаси суриш технологиясида буралиш пружинаси кўтариш коромислоси ва горизонтал силжиш рейкали ричаг таянчида ўрнатилган. Эркин режимда буралиш пружиналари сиқилиб энергия тўплайди, ишчи режимда эса тўпланган энергия рейкали ричаг ҳаракатига тезланиш берган холда ёрдам беради. Бунда буралиш пружинасини типи, параметрлари, юкланиш характеристикаларини аниқлаш муҳим ҳисобланади.

Тадқиқотлар натижасида 1- синф, 3-разряд, 60С2А материални, ўрамлар сони 15 та, сим диаметри - $2,0 \cdot 10^{-3}$ м, пружина радиуси - $9,0 \cdot 10^{-3}$ м, айланма бикрлиги - $2,1578 \cdot 10^3$ Нм/рад кўрсаткичларига эга бўлган пружина тавсия қилинди.

Тавсия қилинган материални суриш ва игна механизмларини тўлиқ факторли тажрибаларида кирувчи параметрлар қилиб қуйидагилар танланди. X_1 —машина бош вали айланиш тезлиги, мин^{-1} , X_2 —қайишқоқ элементлар (пружиналар) айланма бикрлиги, 10^3 Нм/рад, X_3 – тикилаётган материалларнинг қалинлиги мм, чиқувчи параметр сифатида тикишдаги иш

унумдорлиги олинди. Олинган регрессия тенгламалари, материални суриш учун:

$$\bar{Y}'_1 = 7,19 + 0,82X_1 - 0,248X_3 - 0,093X_1X_3 - 0,176X_2X_3 + 0,298X_1X_2X_3 \quad (7)$$

Игна механизми учун:

$$\bar{Y}'_1 = 8,17 + 0,79X_1 + 0,33X_2 - 0,26X_3 + 0,29X_1X_2X_3$$

Тажрибалар натижаларига кўра юқори иш унуми бош вални айланиш частотаси 4500 мин-1, ўрнатилган қайишқоқ элемент бикрлиги $2,5 \cdot 10^3$ Нм/рад, қалин материалларни тикишда, яъни қалинлиги 4,5 мм (қайишқоқ энергия тўплагичли материални суриш механизми кўрилганда) бўлди. Тажрибалар натижасида юқори иш унуми бош вални айланиш частотасини 4500 мин-1, қайишқоқ элемент бикрлиги 12,5 Н/мм, қалин материални тикишда ҳам, яъни 4,5 мм (игна механизми учун) бўлди.

Ишлаб чиқариш синовлари қатор тикув ишлаб чиқариш корхоналарида амалга оширилди, жумладан «Komfort tekstil» ҚК, «Нилуфар-95» МЧЖ, «Хасанов Кобилжон» ХК, «Ахсин» МЧЖ, «Тојинисо FAYZ» МЧЖ, «YANTEKS» МЧЖ ва бошқалар. Синовлар мавжуд сериядаги ва модернизация қилинган тикув машинасида ўтказилди, ўзаро натижалар солиштирилди. Модернизация қилинган қайишқоқ элементлари бўлган материални суриш, игна ва пастки ипни туртиш механизмларини қўллаб синов ўтказилди. Натижаларга кўра юқори тезлик режимида ҳам тўхташлар бўлмагани аниқланди, баҳяларни ўтказишлар деярли бўлмади.

Юқори зичликлардаги драп, жинси ва чарм матоларини тикишда машинада юкланиш ва технологик қаршиликлар кичиклиги аниқланди. Олинган чоклар сифати бўйича норматив ва технологик талабларга жавоб беради (баҳяларни ўтказиш ва ғижимланиш бўлмади).

Ишлаб чиқариш синовлари натижаларига асосан материални суриш ва игна механизмларида қайишқоқ элементларни қўллаш натижасида сериядаги тикув машинасига қараганда тавсия қилинган машина иш унуми 1,3-1,5 марта ошади; ипни узилиши 10 марта камаяди; баҳяни ўтказиб юбориши деярли бўлмайди. Йиллик иқтисодий самарадорлик янги занжирли баҳяларни ва тикув машинаси ишчи органларини қўллаш натижасида бир тикув машинаси учун ўртача 4145 минг сўмни ташкил этади.

ХУЛОСА

«Кенгайтирилган характеристикали икки ипли занжирли баҳяларни олиш технологияси ва тикув машинаси ишчи органларини такомиллаштириш» мавзусидаги докторлик диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари қуйидагилардан иборат:

1. Юқори сифатли занжирли баҳяларнинг янги схемалари ишлаб чиқилган: айланувчи чалиштиргични қўллаб бир ипли занжирли чокни олиш технологияси; юқори деформацион характеристикали икки ипли занжирли

бахя ҳосил қилиш технологияси олинди; икки ипли занжирли бахяни икки циклда олиш имконини берди.

2. Икки ипли занжирли бахяни пастки ипи таранглигини аниқлаш формуласи олинди. Пастки ип таранглигини ўзгариш графиклари етакловчи тармоқ таранглигига, иплар орасидаги ишқаланиш коэффициентига ва пастки ип тармоқлари оғиш бурчакларига боғлиқ ҳолда олиш имконини берди.

3. Икки ипли занжирли бахя юқори ипи сарфини ўзгариш графиклари тикиладиган матолар қалинлигига ва бахя узунлигига боғлиқ равишда қурилди. Бахя узунлиги ва тикилаётган матолар қалинлиги ортиши билан юқори ип сарфини кўпайиши аниқланди. 401 типдаги бахяни пастки ипи сарфини аниқлаш бўйича формула олинди. Тикилаётган матолар қалинлиги пастки ип сарфига деярли таъсир кўрсатмайди, лекин бахя узунлигини ортиши пропорционал равишда ип сарфини кўпайтириш имконини берди.

4. 401 типдаги юқори эластикли икки ипли занжирли бахя учун юқори ипининг таранглигини ҳисоблаш методи ишлаб чиқилган. Юқори эластик занжирли бахя юқори ипининг керакли таранглигини (9-12) Н таъминлаш учун пружина бикрлигини (60-80) Н/мм гача тенг қилиб олиш тавсия қилиш имконини берди.

5. Материални суриш технологияси такомиллаштирилган ва уни амалга ошириш механизми тавсия қилинган. Материални суриш механизми кривошип бурилишига боғлиқ равишда рейканинг силжиши ва бурчак тезлигини ўзгариш қонуниятлари олинган. Шатун ва коромисло узунликларининг ўзгариши коромислони юқори частотада тебраниш имконини берди.

6. Материални суриш зонаси элементларини бурчак силжишларини аниқлаш формуласи олинган. Рейкани бурчак силжишини материални сурувчи саккиз бўғинли механизм шатуни, коромислоси узунликларига қараб боғланиш графиклари олиш имконини берди.

7. Материални суриш учун қайишқоқ энергия тўплагични сиқилиш қийматини ҳисоблаш методи таклиф қилинган. Энергия тўпловчи пружина сиқилиш кучини ўзгариш қонуниятлари бўйича графиклар унинг бикрлик коэффициенти ва рейкали ричаг массасига боғлиқ равишда қуриш имконини берди.

8. Қайишқоқ элементлар таъсирини инобатга олган ҳолда материални сурувчи ёпиқ механизмни динамика масаласи ечилган. Рейкали ричагни бурчак тебранишлари ўзгариш қонуниятлари материалларни тикишдаги технологик қаршилик, қайишқоқ элементларни бикрлик коэффициентлари, рейкани силжитиш ва кўтариш коромислоларининг ишчи елкалари узунликларига боғлиқ равишда олинган. Материални суриш механизми қайишқоқ элементлари бикрлик коэффициентларини ортиши нафақат рейка тебраниш амплитудасини нозикли қонуниятда камайишга, балки рейка ва ричаг ҳаракат траекториясини ишчи режимда ўзгаришига олиб келади.

9. Қайишқоқ энергия тўплагичли ресурстежамкор игна механизми ишлаб чиқилган. Қайишқоқ энергия тўплагичли игна механизмининг динамика

масаласи система юритгичининг динамик – механик характеристикаси, инерцион, қайишқоқ - диссипатив параметрлари ва тикув машинасида тикилаётган материалларнинг қаршиликларини инобатга олиб ечиш имконини берди.

10. Игнани тикилаётган материаллардан ўтиш тезлиги графиклари кўрилган. Тикилаётган материаллар қалинлигини ортиши игнани ўтиш тезлигини камайишига, бикрилиги юқори пружина игнани материалдан ўтиш тезлигини ортишига эришилди.

11. Игна тезлиги амплитудалари фарқини ўзгариш графиклари ишчи ва эркин режимларда игнанинг ва ползуннинг умумий массаларини ўзгаришига боғлиқ равишда қурилган. Игнани умумий массасини ортиши игнани ҳаракат тезликлари амплитудаларини фарқини ишчи ва эркин режимларда камайиш имконини берди.

12. Ишлаб чиқилган янги пастки ипни турткичи эксцентрикли муштумчали ва роликли муштумчали механизмли конструкциясини аналитик усулда бурчак силжиши, тезлик ва тезланиши қонуниятлари олинган. Тикув машинаси эллиптик муштумчали ва эксцентрикли ролиги бўлган пастки ипни турткичинини кинематик характеристикаларини аниқлаш имконини берди.

13. Тажрибавий тадқиқотлар асосида турли ҳил эластикликка эга материаллар учун тавсия қилинган занжирли чокларни чўзилишдаги узиш юкламаси ўзгариш қонуниятлари олинган. Ипларнинг динамик характеристикаларини ўлчаш ускунаси янги конструктив схемаси ишлаб чиқилди. Икки ипли занжирли чоклар узунликларини узилиш юкламасини ўзгаришига боғлиқлик графиклари олинган. Тавсия қилинган икки ипли занжирли чоклар юқори ва пастки иплари тарангликлари аниқланган, уларнинг қийматлари мавжуд мокили чокларга нисбатан 1,5-2,5 марта кичиклигини кўрсатди. Бунда эластик икки ипли занжирли баҳяни кўндаланг мустаҳкамлиги мавжуд мокили баҳяга нисбатан 1,2-2,0 марта каттадир. Баҳянинг узунлиги 2,0 мм бўлганда тавсия қилинган чокда кўндаланг узиш кучи 643,4 Н бўлса, мокили чокда 322,4Н бўлади. Тикилаётган материаллар қалинлиги 4,5 мм, игна механизми қайишқоқ элементи бикрлик коэффиценти 12,5 Н/мм ва бош вал айланиш частотаси 4500 мин⁻¹ бўлганда иш унуми юқорилиги тўлиқ факторли тажрибалар асосида аниқланди. Материални суриш ва игна механизмида қайишқоқ элементлари қўлланиши тикув машинаси иш унумини 1,3-1,5 марта ортишига олиб келади, баҳялар ўтиши бўлмайди, ипни узулиши 10 марта камайтириш имконини берди.

14. Янги занжирли чокларни ва тикув машинаси ишчи органларини қўллаш натижасида бир тикув машинаси учун ўртача 4145 минг сўм йиллик иқтисодий самарадорлик олиш имконини берди.

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

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

МАНСУРОВА МУНИСА АНВАРОВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ
ДВУХНИТОЧНЫХ ЦЕПНЫХ СТЕЖКОВ С РАСШИРЕННЫМИ
ХАРАКТЕРИСТИКАМИ И РАБОЧИХ ОРГАНОВ ШВЕЙНЫХ
МАШИН**

05.06.04 – Технология швейных изделий и дизайн костюма

**АВТОРЕФЕРАТ ДОКОРСКОЙ (DSc) ДИССЕРТАЦИИ
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент–2017

Тема докторской (DSc) диссертации зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за B2017.3.DSc/T135

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

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

Научный консультант

Ташпулатов Салих Шукурович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Жилисбаева Раушан Оразовна
доктор технических наук, профессор

Арипжанова Дилафруз Уктамовна
доктор технических наук

Баходиров Гайрат Атаханович
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация:

Наманганский инженерно-технологический институт

Защита диссертации состоится 26 декабря 2017 г. в 14⁰⁰ часов на заседании научного совета DSc27.06.2017.T.08.01. при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности. (адрес: 100100, г. Ташкент, Яккасарайский район ул. Шохжахон – 5, Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2 этаж, 222-аудитория тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс 253-36-17, e-mail: titlp_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована за №21)

Адрес: г. Ташкент, Яккасарайский район, ул. Шохжахон – 5, тел. (+99871) 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан 11 декабря 2017 года.
(Протокола рассылки № 21 от 11 декабря 2017 года).

К.Жуманиязов

Председатель научного совета по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

А.З.Маматов

Ученый секретарь научного совета по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

С.А.Хамраева

Заместитель председателя научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней, д.т.н.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация докторской диссертации)

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время во многих странах мира интенсивно повышается спрос на продукции текстильной и швейной промышленности из различных видов тканей. «На мировом рынке выработка тканей для швейных изделий составляет более 120 млрд. м² в год»¹, текстильная и легкая промышленность более высокими темпами развивается в Восточной и Южной Азии, США, Европе и в странах СНГ. В связи с этим в мировом масштабе важным является повышение качества и конкурентоспособности швейных изделий, расширение ассортимента изделий и их качества, в том числе использования современного швейного оборудования, высоких технологий с использованием новых цепных стежков с улучшенными характеристиками. Наряду с этим получение изделий для различного назначения, в том числе изготовленных из трикотажных материалов, создание высокоэффективных ресурсосберегающих технологий позволяющие получение конкурентоспособных изделий, уделяется большое внимание совершенствованию швейных машин.

В мире для производства швейных изделий высокого качества особое значение имеет совершенствование технологии сшивания материалов с различными деформационно-прочностными характеристиками, а также разработка высокопроизводительных швейных машин с расширенными технологическими показателями. При этом осуществление научно-исследовательских работ по дизайну современных швейных изделий, инновационных методологий проектирования, технологии с учетом характеристик используемых материалов, в частности созданию технологий сшивания материалов, используя новые типы цепных стежков, модернизации швейных машин является одним из важных задач.

С тех пор, как наша республика приобрела независимость уделяется особое внимание на развитие легкой промышленности, особенно важным является производство конкурентоспособных, высококачественных швейных изделий в мировом рынке. В этом плане достигнуты существенные результаты по совершенствованию рабочих органов швейной машины, налаживанне выпуска необходимой техники и технологии, в том числе, организация деятельности предприятий по производству швейных машин, запасных частей и оказанию сервисных услуг предприятиям отрасли. Вместе с этим, остаются актуальными вопросы установления и устранения факторов, отрицательно влияющих на качественные показатели производства, необходимым является совершенствование технологий получения двухниточных цепных стежков и рабочих органов швейных машин. В стратегии Действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы предусматривается "...повышение конкурентоспособности

¹ <https://geographyofrussia.com/legkaya-promyshlennost-mira>. International Trade Centre, <http://www.export.by/act>, <http://worldofschool.ru> 2016

национальной экономики, ...сокращение в экономике энергетических и материальных расходов, широкое внедрение в производство энергосберегающих технологий”. При выполнении данного требования важным считается разработка эффективных цепных строчек с учетом характеристик сшиваемых материалов, создание эффективных конструкций рабочих органов и механизмов швейной машины обеспечивающая изготовление высококачественных швейных изделий.

Данная диссертационная работа в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан №ПУ-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Постановлениями Президента Республики Узбекистан №ПП-2687 от 21 декабря 2016 года «О программе мер по дальнейшему развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности на 2017-2019 годы», №ПП-2692 от 22 декабря 2016 года «О дополнительных мерах по ускоренному обновлению физически изношенного и морально устаревшего оборудования, а также сокращению производственных затрат предприятий отраслей промышленности», №ПП-4707 от 4 марта 2015 года «О мерах по обеспечению структурных преобразований, модернизации и диверсификации промышленного производства на 2015-2019 годы», а также в других нормативно-правовых документах принятых в данной сфере.

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

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации.²

Научные исследования, направленные на разработку новых схем и технологий получения цепных стежков, совершенствование рабочих органов, механизмов швейных машин, позволяющие получение качественных швейных изделий с высокими эксплуатационными характеристиками осуществляются в ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в том числе в Colifornia Institute of Technology, Bridjuniversitat (США), Manchester University (Англия), Ghent University (Бельгия), Kyoto University (Япония), Dortmund Technical University (Германия), University of Piraeus (Греция), South Indian textile research association (Индия), Technische Universitat Munchen, Institute fur Textilmaschinen und Textile Hochleistungs werkstofftechik (Германия), China Textile Academy (Китай), Department of Textile Engineering (Индия), Российском Государственном Университете им. А.Н. Косыгина (Россия), в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности (Республика Узбекистан).

² Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации осуществлен на основе: <http://www.dissercat.com>; <https://spb.knitism.ru>; <https://studopedia.su>; <http://rustm.net/catalog/article>; <http://prod.bobrobro.ru>; <http://totailor.ru>; <https://studfiles.net/preview>; <http://www.svarkainfo.ru> и других источников.

По совершенствованию рабочих органов, механизмов швейных машин в мире получены ряд научно-технических достижений, в частности, технология получения однониточных и двухниточной челночных стежков в швейных машинах выпускаемые фирмами «DUR-KOOP», «PFAFF», (Германия); швейные машины с широкими технологическими возможностями фирмы «JUKI», (Япония); разработаны системы автоматизации производства фирмы «Toyota Sewing System», (Япония); «Etan Ups», (Швеция); «Schonenberger», (Франция); по применению различных нитей для сшивания одежды «Dupont», (США); «The Department of Foreign Trade», (Китай); «Fabrikstrasse», (Швеция).

В мире по совершенствованию техники и технологий швейных изделий проводятся ряд исследований, в том числе по следующим приоритетным направлениям: современный дизайн швейных изделий, методологии инновационного проектирования, технологии учитывающие характеристики используемых текстильных материалов, создание технологий сшивания материалов для изготовления одежды различного ассортимента, получение высококачественных строчек для изготовлении конкурентоспособных швейных изделий, разработка нераспускаемых стежков и неразрываемых нитей челночных и цепных стежков, совершенствование рабочих органов и механизмов швейных машин работающие с высокой производительностью.

Степень изученности проблемы. До настоящего времени по совершенствованию современного дизайна швейных изделий, методологии инновационного проектирования, технологии сшивания с учетом характеристик используемых текстильных материалов, технологии и техники швейного производства, созданию новых типов стежков, формоустойчивости одежды, выбора материалов и нитей, автоматизации производства достаточный вклад внесли ученые L.Bellio, H.Schroeder, S.Striker, R.Sugimoto, В.Н.Горбарук, Г.А.Гайнулин, А.И.Комиссаров, В.П.Щербаков, В.Л.Полухин, В.В.Исаев, Л.В.Кальницкий, В.В.Рачок, Л.Рейбарх, О.Сузуки, Д.С.Мансури, И.В.Черунова, С.Ш.Ташпулатов, Р.О.Жилисбаева, З.Таджибаев, С.Баубеков, К.Джаманкулов и др.

Среди ученых республики Х.Х.Камилова, Х.А.Алимова, Ф.У.Нигматова, Д.У.Арипжанова, М.Расулова, Н.Набижонова и другими ведутся научные исследования по дизайну швейных изделий, по совершенствованию швейного производства разработаны комплексные технологии по изготовлению качественных швейных изделий из местных материалов в широком ассортименте, широко освещены вопросы автоматического проектирования швейных изделий.

Несмотря на наличие значительного количества работ по технике и технологии швейного производства, не достаточно исследованы вопросы по разработке новых типов цепных стежков и созданию модернизированных швейных машин, позволяющие получение строчек с высокими деформационно-прочностными характеристиками ликвидирующие пропуск стежков, обрыв нитей. Фактически нет работ по изучению законов движения

рабочих органов швейных машин, обоснованию оптимальных параметров и режимов их движения, создающих ресурсосбережение и технологию сшивания при высоких скоростных режимах работы. В связи с этим разработана новых однониточных и двухниточных цепных стежков с улучшенными характеристиками, создание ресурсосберегающих рабочих органов, механизмов для прокалывания материалов иглой, перемещения материалов и подачи нитей, обеспечивающие качественное сшивание материалов, являются важными задачами отрасли.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.

Диссертационная работа выполнена в рамках плана научно-исследовательских работ Ташкентского института текстильной и легкой промышленности по прикладным и инновационным проектам: А-13-002 «Разработка способа получения нового двухниточного цепного стежка с затяжкой петли верхней нити за два цикла в швейной машине для его осуществления» (2006-2008); И-2015-2-4 «Модернизация ресурсосберегающей конструкции и внедрение швейной машины для получения высокоэластичных цепных стежков при изготовлении качественных изделий из трикотажа» (2015-2016); ОТ-А3-35 «Разработка конструкции и методы расчета привода швейных машин, обеспечивающих ресурсосбережение, повышение производительности и качество шитья» (2017-2018).

Целью исследования является разработка технологий получения новых цепных стежков с улучшенными характеристиками и совершенствование рабочих органов и механизмов швейных машин.

Задачи исследования:

разработать технологии получения новых схем однониточного и двухниточных цепных стежков с улучшенными характеристиками;

разработать эффективные конструкций механизмов и технологических схем перемещения материалов, процесса прокалывания иглой материалов и подачи нижней нити;

разработать методы определения натяжений и расхода верхней и нижней нитей цепных стежков с улучшенными характеристиками;

определить зависимости изменения натяжений и расхода верхней и нижней нитей от толщины сшиваемых материалов, коэффициента трения, геометрических параметров подачи нити;

разработать методику расчета величины сжатия упругого накопителя энергии для перемещения материала и определить графические зависимости изменения силы сжатия пружины накопителя энергии в функции коэффициента его жесткости и суммарной массы рычага с рейкой;

решить задачи кинематики и динамики замкнутого механизма перемещения материала с учетом влияния упругих элементов, определить закономерности изменения угловых колебаний рычага с рейкой в зависимости от изменения технологического сопротивления сшиваемых

материалов, коэффициентов жесткости упругих элементов и длины рабочих плеч коромысел перемещения и подъема рейки;

решить задачу динамики механизма иглы с упругими накопителями энергии при учете динамико-механических характеристик двигателя, инерционных, упруго-диссипативных параметров системы, а также силы сопротивления от сшиваемых материалов в швейной машине;

определить закономерности изменения скорости прокалывания иглы сшиваемых материалов, а также получить графики изменения разницы амплитудных значений скоростей иглы при холостом и рабочем режимах при вариации суммарной массы иглы и ползуна;

определить кинематические характеристики толкателя нижней нити швейной машины двухниточного цепного стежка с эллиптическим кулачком и эксцентричным роликом;

на основе экспериментальных исследований обосновать рациональные геометрические, кинематические, динамические и технологические параметры разработанных механизмов иглы, перемещения материалов, толкателя нижней нити для получения цепных стежков с улучшенными характеристиками.

Объектом исследования является однониточные и двухниточные цепные стежки, модернизированная швейная машина с разработанными механизмами иглы, перемещения материалов и толкателя нижней нити.

Предметом исследования является технология получения цепных стежков, рабочие органы и механизмы швейной машины, конструктивные параметры и технологические показатели цепных стежков.

Методы исследования. В процессе исследований использованы методы теоретической механики, высшей математики, механики машин, теории нитей, сопротивления материалов, технологии швейного производства.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработана технология получения однониточных и двухниточных цепных стежков с улучшенными характеристиками;

разработаны эффективные и ресурсосберегающие конструкции механизмов, технологические схемы перемещения материалов, прокалывания иглой материалов и подачи нижней нити;

разработаны методы определения силы натяжения, расхода верхней и нижней нитей рекомендованных цепных стежков;

разработан метод определения величины сжатия упругого накопителя энергии, используемой для перемещения материалов;

разработаны зависимости изменения натяжения нижней нити от изменения натяжения ведомой ветви, коэффициента трения между нитями и угла наклона ветвей нижней нити;

разработаны зависимости изменения угловых колебаний рычага с рейкой в зависимости от изменения технологического сопротивления от

сшиваемых материалов, коэффициентов жесткостей упругих элементов и длины рабочих плеч коромысел перемещения и подъема рейки;

разработаны графические зависимости изменения скорости прокалывания иглой сшиваемых материалов при увеличении их толщины;

разработаны графических зависимости изменения разницы амплитудных значений скоростей иглы при холостом и рабочем режимах при вариации суммарной массы иглы и ползуна;

разработаны графические закономерности углового перемещения, скорости и ускорения толкателя нижней нити с кулачковым механизмом, с эксцентричным кулачком и роликом, а также определены кинематические характеристики толкателя нижней нити швейной машины двухниточного цепного стежка с эллиптическим кулачком и эксцентричным роликом.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

совершенствованы схемы и технологии получения однониточных и двухниточных цепных стежков;

совершенствованы механизмы иглы, перемещения материалов и толкателя нижней нити для получения новых схем цепных стежков;

обоснованы оптимальные параметры рабочих органов, на основе полнофакторных экспериментов позволяющие качественное сшивание материалов на высоких скоростных режимах работы швейной машины.

Достоверность результатов исследования подтверждается логическим соответствием их к результатам существующих и традициям перспективного развития фундаментальных и прикладных исследований, использованием в расчетах стандартных методов и средств, согласованностью результатов теоретических исследований с данными экспериментальных исследований, положительными результатами производственных испытаний рекомендованных цепных стежков с улучшенными характеристиками.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований заключается в разработке технологии и методов расчета натяжений и расходов нитей цепных стежков, решении задачи динамики механизмов иглы, перемещения материалов, толкателя нижней нити, в получении законов движения рабочих органов и обоснования их параметров, в создании методики расчета величины сжатия упругого накопителя энергии, в получении графических зависимостей и рекомендованных параметров для формирования цепных стежков в швейных машинах.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что созданы новые схемы и технологии получения не распускаемого цепного стежка, для сшивания высокоэластичных и плотных, нерастяжимых материалов двухниточными цепными стежками, а также разработаны механизмы иглы, перемещения материалов и толкателя нижней нити, позволяющие повысить качество строчек с высокими прочностными характеристиками.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов по совершенствованию техники и технологии получения однониточных и двухниточных цепных стежков:

получен патент на изобретение Агентства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан на изобретение механизма толкателя нижней нити для швейной машины двухниточного цепного стежка (IAP 02523 -2004). В результате разработки технологии получения одно- и двухниточных цепных стежков, механизмов иглы, перемещения материалов и толкателя нижней нити позволило повысить качество сшивания при высокой производительности;

внедрены технология получения цепных стежков с улучшенными характеристиками в производство на предприятиях АО «Узбекенгилсаноат»: СП «Komfort tekstil», ООО «Нилуфар-95» (сведения АО «Узбекенгилсаноат» №ДМ-158 от 13 ноября 2017 года). В результате производительность швейной машины увеличился на 1,3-1,5 раз;

модернизированная швейная машина, оснащенная механизмами перемещения материалов, иглы и толкателя нижней нити внедрена в производство на предприятиях АО «Узбекенгилсаноат»: ООО «YANTEKS», ООО «Ахсин», ЧП «Хасанов Кобилжон» (сведения АО «Узбекенгилсаноат» №ДМ-158 от 13 ноября 2017 года). В результате снижены натяжения нижней и верхней нитей в 1,8-2,5 раза, поперечная прочность стежков увеличился 1,5-2,0 раза;

технология получения одно- и двухниточных цепных стежков внедрены в производственное на предприятие АО «Узбекенгилсаноат»: ООО «Tojiniiso FAYZ» (сведения АО «Узбекенгилсаноат» №ДМ-158 от 13 ноября 2017 года). В результате значительно уменьшился пропуск стежков, в 10 раз уменьшился обрыв нити, деформация цепных строчек увеличился 65-70% по сравнению с челночными строчками.

Апробация результатов исследования: Результаты исследования доложены на 32 научно-технических конференциях, в том числе 18 международных, а также в научных семинарах.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 70 научных работ, в том числе 12 статей в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, 5 монографии и получены 6 патентов Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 191 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и необходимость темы диссертации, сформированы объект и предмет исследования, приведены

соответствия важным направлениям развития науки и технологии Республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, приведены сведения о применении результатов исследования на практике, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

Первая глава диссертации **«Анализ работ по совершенствованию технологии получения цепных стежков и конструкций рабочих органов швейных машин»** посвящена аналитическому обзору литературных источников по совершенствованию техники и технологии сшивания материалов. Проведен анализ схем и способов получения челночных и цепных стежков. Данные исследований по существующим технологиям образования стежков и конструктивных особенностей рабочих органов и механизмов швейных машины показали, что используемые стежки, особенно цепные стежки, не обеспечивают требуемые условия по прочности технологических показателей, происходят частые обрывы нитей, пропуск стежков, ограничены возможности повышения производительности сшивания материалов. Устранению указанных недостатков посвящены работы ученых В.Н.Горбарук, Г.А.Гайнулин, А.И.Комиссаров, В.П.Щербаков, В.Л.Полухин, В.В.Исаев, Л.В.Кальницкий, В.В.Рачок, Л.Рейбарх, О.Сузуки, Д.С.Мансури, И.В.Черунова, С.Ш.Ташпулатов, Р.О.Жилисбаева, С.Баубеков, К.Джаманкулов, С.Умарова, З.Таджибаев, Х.Рахимова и др.

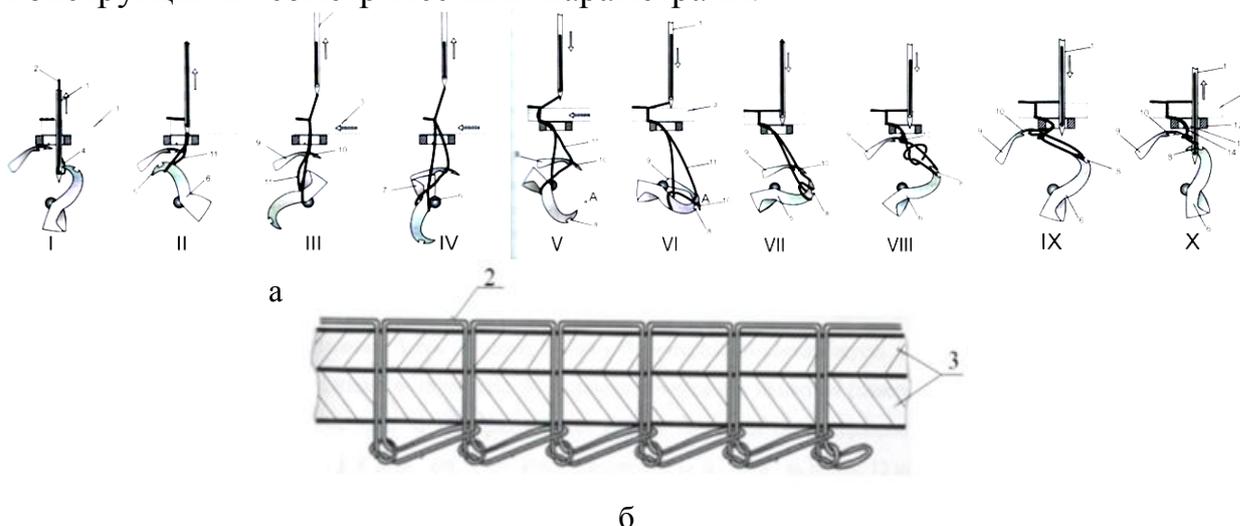
Однако исследования по созданию новых структурных схем и технологий образования цепных строчек с улучшенными характеристиками, а также совершенствование рабочих органов и механизмов швейных машин, обеспечивающих качественное сшивание материалов с различными деформационно–прочностными свойствами при высоких скоростных режимах, проводятся недостаточно. В связи этим разработка новых схем и технологий получения однониточных, двухниточных цепных стежков с улучшенными характеристиками, совершенствование процессов перемещения материалов, прокалывания иглой материалов и подачи нитей, а также создание эффективных и ресурсосберегающих конструкций рабочих органов, механизмов швейных машин, обеспечивающих качественное сшивание материалов при высокой производительности, является важной проблемой швейной промышленности.

Во второй главе диссертации **«Разработка технологий получения новых типов цепных стежков и методы расчета натяжений и расхода нитей в швейных машинах»** приведены разработанные новые схемы и способы образования однониточных и двухниточных цепных стежков, а также методы расчета натяжений и расхода нитей при сшивании материалов в швейных машинах.

В рекомендуемой схеме и технологии получения однониточного цепного стежка нитка, проведенная через ткань, образует узелок. В данный узелок вводится последующая петля и в ней образуется следующий узелок. Также образом, каждая последующая петля вводится через предыдущую

петлю с предварительно образованным узелком. Новая строчка однониточного цепного стежка сверху представляет собой штриховую линию, а снизу - цепочку с узелками в основании петель. Однониточная цепная строчка, состоящая из таких однониточных цепных стежков с ниточными узелками, не будет распускаться не только с конца строчки при подтяжке с конца нити, но с любого места строчки при обрыве и износе нитки стежка.

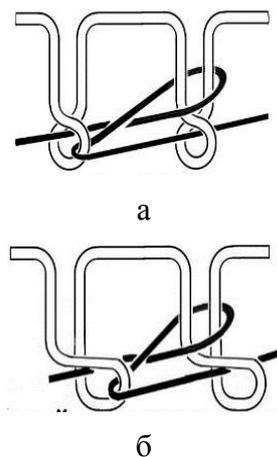
На рис. 1, а показана схема рекомендуемой технологии получения не распускаемого однониточного цепного стежка с ниточным узелком, где: 1-игла, 2-игольная нить, 3-материал, 4-петля-напуск игольной нити, 5-носик петлителя, 6-петлитель, 7-хвостовик петлителя, 8-крючок петлителя, 9-ширитель, 10-крючок ширителя, 11-ветвь петли игольной нити, 12-игольная пластинка, 13-прорезь игольной пластинки, 14-ограничитель петли игольной нити прореза игольной пластинки. На рис. 1, б показана структура не распускаемой однониточной цепной строчки с ниточными узелками. В разработанной технологии получения двухниточного цепного стежка участвует вращающийся петлитель, а сокращение и затягивание петли верхней нити производятся при помощи вращающегося верхнего нитепритягивателя. Петлитель обводит вокруг себя петли нитей за счет разворота их на 180° , что позволило получить новый тип 401 (рис. 2а). Данная петля отличается от обычного типа 401 тем, что в нем петли верхней нити и нижней нити развернуты на 180° . При получении двухниточного цепного стежка с затяжкой петли верхней нити за два цикла использован вращающийся петлитель, который совершает два оборота за один цикл. При получении двухниточного цепного стежка с затяжкой петли верхней нити за два цикла использован вращающийся петлитель от швейных машин однониточного цепного стежка. В швейных машинах в зависимости от толщины сшиваемых материалов применяются петлители различной конструкции и геометрическими параметрами.



а - технология получения не распускаемого однониточного цепного стежка с ниточным узелком; б - схема новой однониточной цепной строчки

Рис. 1. Схема не распускаемого однониточного цепного стежка

Процесс сокращения петли верхней нити верхним нитепритягивателем стежка новой технологии получения двухниточного цепного стежка, когда нитепритягиватель начинает сокращать петлю верхней нити при 185° представлен на рис.3.



а- обычный; б- высокоэластичный
Рис. 2. Структура формирования нового двухниточного цепного стежка типа 401

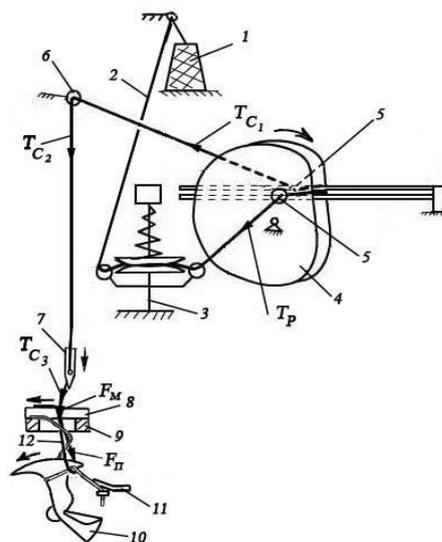


Рис. 3. Процесс сокращения петли верхней нити верхним нитепритягивателем стежка новой технологии получения двухниточного цепного стежка когда нитепритягиватель начинает сокращать петлю верхней нити при 185°

При этом тарельчатый регулятор 3 с пружиной и двухдисковый кулачковый нитепритягиватель 4 с нитенаправителем 6 обеспечивает необходимое натяжение верхней нити. Выбирая необходимое натяжение верхней нити, можно получить оба варианта (см. рис.2) двухниточных цепных стежков.

Для образования двухниточного цепного стежка нижняя нить в основном затягивает и связывает верхнюю нить в сшиваемые материалы. При этом натяжение нижней нити возникает в процессе отгибания и затягивания верхней нити. На основе условий равновесия нитей при их взаимодействии аналитическим методом проведены расчеты натяжений нижней и верхней нитей цепных стежков. Расчеты показали, что с уменьшением угла α_1 (угол между силой натяжения ведущей ветви P_2 и ее горизонтальной составляющей P_1) сила натяжения P_2 увеличивается, так как возрастает горизонтальная составляющая сила P_1 . При этом увеличиваются силы воздействия нижней нити на верхнюю нить, что приводит к растягиванию петли верхней нити и тем самым создается дополнительный запас нити в двухниточной цепной строчке. Целесообразным считается уменьшение угла α_1 до $0 \div 10^{\circ}$. Возрастание угла α_1 приводит к увеличению угла обхвата нижней нити верхней нитью, что приводит к возрастанию не только силы трения и силы реакции, но и увеличению значения P_2 . В результате аналитического анализа установлено, что наиболее приемлемыми

значениями параметров затяжки верхней нити нижней нитью, обеспечивающие необходимый запас нити (за счет удлинения петли верхней нити) в высокоэластичном двухниточном цепном стежке являются: $P_1=(90\div 110)$ сН $\alpha_1=(0\div 10^\circ)$, $\alpha_2=(30^\circ\div 40^\circ)$, $\beta_1=(0\div 10^\circ)$, $\beta_2=(20^\circ\div 25^\circ)$.

Важным является обеспечение необходимого натяжения верхней нити при образовании высокоэластичных двухниточных цепных стежков для стачивания деформируемых материалов.

В технологии подачи верхней нити основными элементами, регулирующими натяжение нити, являются тарельчатый пружинный регулятор натяжения, а также двухдисковый кулачковый нитепритягиватель верхней нити. Важными являются исследования при вариации жесткости пружины тарельчатого регулятора натяжения верхней нити. Возрастание жесткости пружины приводит к значительному увеличению натяжения верхней нити.

При увеличении значений коэффициента жесткости пружины регулятора от 40 сН/мм до 90 сН/мм суммарное натяжение верхней нити двухниточного цепного стежка возрастает от 4,7 Н до 8,23 Н при $f=0,2$. При возрастании коэффициента трения верхней нити о поверхности нитепритягивателя значительно повышается значение суммарного натяжения верхней нити. При $f=0,4$, $c=40$ сН/мм имеем $T_c=8,8$ Н, а при коэффициенте жесткости 90 сН/мм, суммарное натяжения верхней нити доходит до 17,4 Н. При расчетах обычно принимается $f=0,25\div 0,3$. Поэтому для используемых типов нитей для образования двухниточного цепного стежка целесообразным считается $c=(60\div 80)$ сН/мм. Тогда суммарное натяжение верхней нити не превышает (9,0 \div 12) Н.

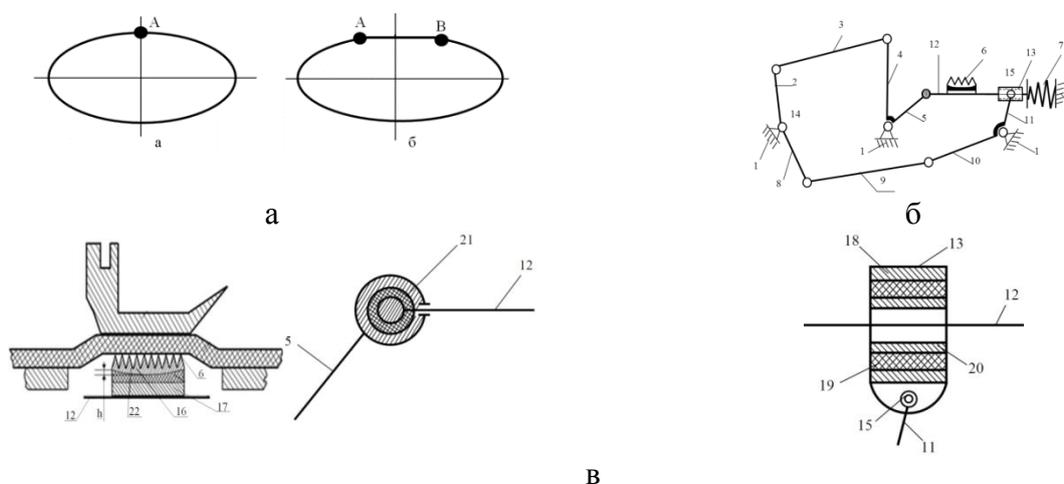
Анализ полученных результатов расчета при определении расхода нижней нити для различных вариантов двухниточных цепных стежков свидетельствует о том, что основным показателем для увеличения расхода нижней нити является длина строчки. Следует отметить, что толщина сшиваемых материалов не влияет на увеличение длины нижней нити. Так как нижняя нить находится внизу стачиваемых материалов и не входит вовнутрь этих материалов. Расчеты показали, что при $l_c = 2,0$ мм и $l_2 = 2,5$ мм расход нижней нити 27 мм, а при $l_c = 4,0$ мм и $l_2 = 4,0$ мм расход составляет 41 мм. Для разработанных высокоэластичных вариантов двухниточных цепных стежков типа 401 расход нижней нити мало отличаются друг от друга. Так, при $l_c = 3,0$ мм, длины петли $l_n = 2,5$ мм расход нижней нити для существующего варианта высокоэластичного стежка $l_{H2} = 30,23$ мм, а для рекомендуемого варианта стежка $l_{H3} = 31$ мм, то – есть разница составляет всего 0,77 мм или 2,5%. Анализ показал, что в предлагаемом варианте высокоэластичного двухниточного цепного стежка типа 401 при обратном направлении нижняя нить, обхватывая петлю верхней нити, перекрещивается в прямом направлении и потому за счет которого расходует дополнительную нижнюю нить. Необходимо отметить, что с увеличением

длины петли расход нижней нити также увеличивается. Согласно этому при стачивании деформируемых материалов целесообразным считается расчет расхода верхнего и нижнего нитей для высокоэластичных двухниточных цепных стежков. Поэтому важным является обеспечение необходимого запаса длины верхнего и нижнего нитей, который обеспечивается необходимым натяжением этих нитей при их подаче.

В третьей главе «Совершенствование процесса перемещения материалов в швейной машине» приведены результаты анализ разработке технологий перемещения материалов, совершенствованию эффективного способа перемещения материалов и конструкции нового механизма. В используемых на производстве швейных машинах применяются в основном три типа механизмов перемещения ткани: зубчатая рейка, рифленные ремни и каретка.

В существующей технологии перемещения материалов в швейных машинах рабочий орган-рейка, двигаясь по эллиптической траектории, в заданной точке соприкасается с перемещаемыми материалами по линии (см. рис. 4 а), что приводит к недостаточному трению между рейкой и материалом. При этом не обеспечиваются гарантированные по размеру стежки при перемещении материала, отрицательно влияющие на качество изделия.

В связи с этим в диссертации разработана эффективная схема процесса перемещения материалов при их стачивании. Согласно этих схем, траектория движения рейки происходит по искаженному эллипсу, в верхней части которого образуется зона прямой линии АВ (см. рис. 4 б) соприкосновения рейки с материалом. При этом обеспечивается гарантированное по размерам перемещение материалов.



а – в существующей технологии; б – в предлагаемой технологии перемещении материалов; в -механизм перемещения швейной машины

Рис. 4. Траектории движения рейки

Для этого в механизме перемещения материала шарниры между коромыслом и рычагом рейки, а также в кинематической паре между рычагом рейки и ползуном использованы упругие элементы, а рейка

выполнена составным, позволяющим снижение износа в основных кинематических парах, адаптацию рейки в процессе перемещения материала при высоких скоростях работы (см. рис. 4, в).

Используя метод замкнутых векторов, исследовали кинематику механизма перемещения материала. Численным решением задачи получены траектории движения верхней точка рейки механизма перемещения материалов. Элементарное перемещение точки М можно определить и со стороны ветви подъёма–опускания механизма. Для рассмотренных вариантов получены траектории точки М рейки, которые представлены на рис. 5, где, а-представлена траектория точки М при соотношении $l_5/l_4 = 6,0$, а на б-при соотношении $l_5/l_4 = 4,5$. На рис. 5, в приведена траектория точки рычага рейки механизма перемещения материала при соотношении $l_7/l_5 = 3,5$, а на рис. 5 д при значениях длины рычагов механизма: $l_1 = 31 \cdot 10^{-3} \text{ м}$; $l_2 = 215 \cdot 10^{-3} \text{ м}$; $l_1^I = 31 \cdot 10^{-3} \text{ м}$; $l_3 = 27 \cdot 10^{-3} \text{ м}$; $l_3^I = 31 \cdot 10^{-3} \text{ м}$; $l_4 = 22 \cdot 10^{-3} \text{ м}$; $\alpha_1 = 110^\circ$; $\alpha_7 = 13^\circ$; $\alpha_3 = 9,0^\circ$ при $\omega_1 = 303,5 \text{ с}^{-1}$.

Из анализа полученных траекторий движения рейки следует, что наиболее приемлемым является вариант на рис. 5 д, при котором верхняя часть более сглаженная и ближе к прямой линии. Увеличение зоны контакта рейки с материалом обеспечивает необходимое горизонтальное перемещение сшиваемых материалов.

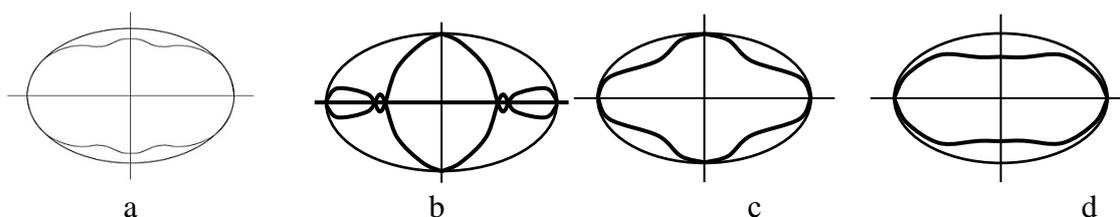


Рис. 5. Варианты траектории движения точки рейки в процессе перемещения материала

Для конической пружины, используемой в качестве накопителя энергии, принимаем среднее значение её жесткости (см. рис. 4):

$$T = \frac{(m_p + m_n + m_{рей}) \cdot V_{сж}^2}{2}; \quad \Pi = \frac{C_{ср} \cdot X_{\max}^2}{2} \quad (1)$$

где, Т-кинетическая энергия рычага с ползуном и рейкой; $V_{сж}$ -скорость рычага в момент сжатия пружины; m_p -масса рычага; m_n -масса ползуна; $m_{рей}$ -масса рейки; Π -потенциальная энергия деформируемой пружины; $C_{ср}$ -среднее значение коэффициента жесткости конической пружины; X_{\max} -максимальное значение деформации пружины сжатия.

При этих данных силы сжатия пружины составит:

$$F_{сж} = l_3 \cdot \omega_3 \cdot \sin \varphi_3 \cdot \sqrt{(m_p + m_n + m_{рей}) \cdot C_{ср}} \quad (2)$$

Скорость рычага в момент сжатия пружины $V_{сж}$ определяется из кинематического анализа механизма перемещения материалов. Рычаг с рейкой совершает плоскопараллельное сложное движение. Среднее значение

C_{cp} рассчитывается с учетом максимальной деформации пружины X_{max} , которая равна значению длины стежка. На рис. 6 приведены графические зависимости изменения значений максимальной силы сжатия пружины от изменения суммарной массы рычага, ползуна и рейки (а) и от коэффициента жесткости пружины (б). Численное решение задачи решены при следующих значениях параметров рычага с рейкой швейной машины: $m_p=42$ гр; $m_n=23$ гр; $m_{рейк}=37$ гр; $n=5000$ об/мин; $l_{cm}=2,0...4,0$ мм. Полученные графики показывают, что с увеличением суммарной массы от $0,35 \cdot 10^2$ гр. до $1,4 \cdot 10^2$ гр., максимальная сила сжатия пружины увеличивается по нелинейной закономерности от 17,2 Н до 64,1 Н при скорости сжатия 2,7 м/с, а при $V_{сж}=5,8$ м/с сила сжатия возрастает от 23,5 Н до 92,8 Н. При этом для выбора максимальной силы сжатия пружины в пределах 68,5...87,4 Н, обеспечивающей необходимую энергию для перемещения материала в рабочем режиме, рекомендуемыми считаются $m \leq 105...125$ гр и $V_{сж}=5,0...7,0$ м/с при расчетных значениях коэффициента жесткости пружины. Возрастание среднего значения коэффициента жесткости конической пружины механизма перемещения материала приводит к увеличению максимальной силы сжатия пружины (см.рис. 6).

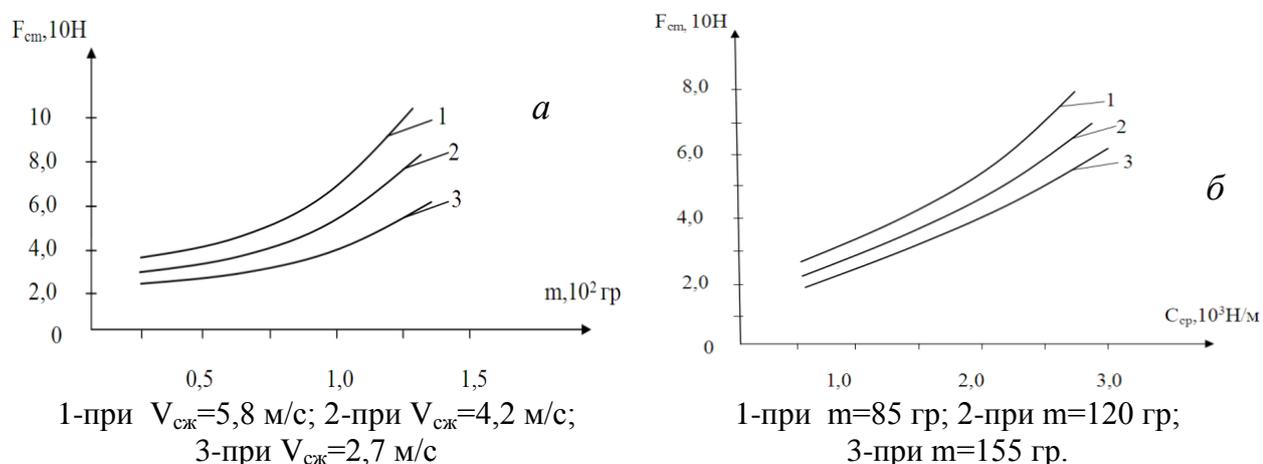


Рис. 6. а- Закономерности изменения максимальной силы сжатия пружины от изменения суммарной массы рычага с рейкой механизма перемещения материалов швейной машины; б- закономерности изменения максимальной силы сжатия пружины от изменения коэффициентов жесткости пружины механизма перемещения материала

Возрастание C_{cp} от $1,0 \cdot 10^3$ Н/м до $3,2 \cdot 10^3$ Н/м при суммарной массе рычага с рейкой 85 гр. приводит к увеличению F_{cm} от 19,1 Н до 52,6 Н, а при $m=155$ гр. F_{cm} данный показатель возрастает от 27,6 Н до 82,3 Н. При этом рекомендуемыми значениями C_{cp} является $(2,3...3,6) \cdot 10^3$ Н/м. Определение максимального значения момента сжатия круговой пружины накопителя энергии в опоре коромысла механизма перемещения материала осуществляли согласно вышеизложенной методики:

$$M_{max} = \omega_3 \cdot \sqrt{J_{3np} \cdot C_k} \quad (3)$$

где, J_{np} -приведенный момент инерции двух плечевого коромысла механизма перемещения материала; C_k - круговой коэффициент жесткости пружины в опоре коромысла.

Согласно расчетам рекомендуемыми значениями параметров являются $C_k = (3,4 \div 4,1) \cdot 10^3 \text{ Нм/рад}$; $J_{3np} = (0,016 \div 0,24) \cdot 10^{-5} \text{ Нмс}^2$.

Вывод математической модели машинного агрегата с механизмом перемещения материала, осуществляли с учетом следующих допущений: звенья механизмов (кроме пружин и резиновой втулки составной кинематической пары) абсолютно жесткие; зазоры в системах отсутствуют, потери в опорах пренебрежительно малы; масса шатунов не учитывается в виде их незначительности; момент инерции рычага с рейкой и ползуном принят постоянным; среднее значение общего сопротивления. Для рекомендуемой схемы механизма перемещения материала согласно рис. 7, получены следующая система дифференциальных уравнений движения механизма перемещения материала с упругими элементами:

$$\begin{aligned} \dot{M}_g &= 2 \cdot M_k \cdot \omega_c - 2 \cdot M_k \cdot p \cdot \dot{\varphi}_{np} - \omega_c \cdot S_k \cdot M_g; \quad (J_{нв} + J_{np}) \cdot \ddot{\varphi}_{np} = M_g - M_{12} - M_{np} \\ &\quad (J'_{кр} + J''_{кр}) \cdot \ddot{\varphi}_{np} = u_{12} \cdot M_{12} - M_{23} - M_{24} \\ J_3 \cdot \ddot{\varphi}_3 &= u_{23}(\varphi_{кр}) \cdot M_{23} - v_1 \cdot \dot{\varphi}_3 - v_2 \cdot [\dot{\varphi}_3 - u_{35}(\varphi_3) \cdot \dot{\varphi}_5] - \\ &\quad - c_1 \cdot \varphi_3 - c_2 \cdot [\varphi_3 - u_{35}(\varphi_3) \varphi_5] \cdot \left(1 - \frac{\partial u_{35}(\varphi_3)}{\partial \varphi_3}\right) \\ J_4 \cdot \ddot{\varphi}_4 &= u_{24}(\varphi_{кр}) \cdot M_{24} - M_{45}; \\ (J_5 + J_p + J_k) \cdot \ddot{\varphi}_5 &= u_{45}(\varphi_4) \cdot M_{45} + u_{45}(\varphi_3) \cdot v_2 \cdot [\dot{\varphi}_3 - u_{35}(\varphi_3) \cdot \dot{\varphi}_5] + \\ &\quad + u_{35}(\varphi_3) \cdot c_2 \cdot [\varphi_3 - u_{35}(\varphi_3) \varphi_5] - v_3 \cdot \dot{\varphi}_5 - \left[c_3 \cdot \varphi_5 + \frac{c_3^1}{m} \varphi_5^3 \right] - M_{сн} \end{aligned} \quad (4)$$

где φ_{np} , $\varphi_{кр}$, φ_3 , φ_4 , φ_5 -угловые перемещения соответственно вала привода и масс; $J_{нв}$, J_{np} - момент инерции нижнего вала и приведенных к нему масс системы; $J'_{кр}$, $J''_{кр}$, J_3 , J_4 , J_5 , J_p , J_n - моменты инерции соответственно кривошипов, коромысел, рычага, рейки и ползуна; u_{12} , $u_{23}(\varphi_{кр})$, $u_{24}(\varphi_{кр})$, $u_{35}(\varphi_3)$, $u_{45}(\varphi_4)$ - передаточные отношения между массами (звеньями); M_{12} , M_{23} , M_{24} , M_{45} - передаваемые крутящие моменты между массами; c_1 , c_2 , c_3 , v_1 , v_2 , v_3 -коэффициенты жесткости и диссипации упругих элементов машинного агрегата; M -постоянный коэффициент нелинейности конической пружины; $M_{пр}$, $M_{сн}$ - сопротивления, приведенные к нижнему валу и технологическое сопротивление материалов перемещению.

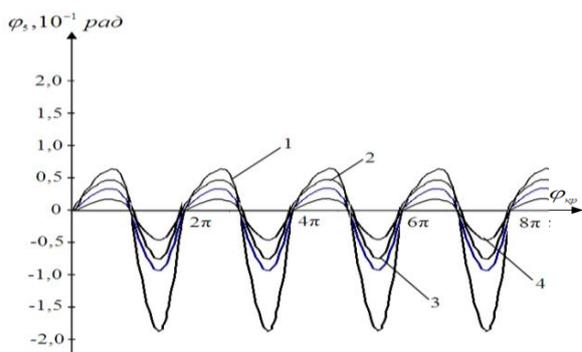
В рабочем режиме перемещения материала за счет действия технологического сопротивления и влияния параметров упругих элементов амплитуда колебаний рычага с рейкой снижается и имеет искаженную форму. Из-за влияния пружины кручения в опоре коромысла перемещения, а также пружины в конце рычага с рейкой в холостом режиме накапливается энергия, а в рабочем режиме перемещения материала, за счет отдачи этой

энергии ускоряет движение рычага с рейкой. Согласно численному решению системы уравнений, выявлено, что с увеличением длины рабочего плеча коромысла перемещения рейки увеличивается амплитуда колебаний рычага с рейкой по нелинейной закономерности как в холостом, так и в рабочем режимах движения. При увеличении l_4 от $1,0 \cdot 10^{-2}$ м до $3,5 \cdot 10^{-2}$ м амплитуда колебаний угловых перемещений рычага с рейкой в холостом режиме возрастает от 0,154 рад до 0,276 рад при $l_3 = 3,0 \cdot 10^{-2}$ м (при $c_1 = 1,5 \cdot 10^3$ Нм/рад, $c_2 = 1,05 \cdot 10^3$ Нм/рад, $c_3 = 1,1 \cdot 10^3$ Нм/рад). При значении $l_3 = 2,5 \cdot 10^{-2}$ м амплитуда A_{φ_5} увеличивается от 0,064 рад до 0,156 рад. При этом изменение амплитуды колебаний перемещений пятой массы (рычага с рейкой) происходит за счет деформаций упругих элементов системы. В рабочем режиме перемещения материала (при $M_{cn}^{cp} = 0,15$ Нм) с увеличением рабочей длины (а также и момента инерции) l_4 от $1,0 \cdot 10^{-2}$ м до $3,5 \cdot 10^{-2}$ м амплитуда колебаний рычага с рейкой увеличивается от 0,118 рад до 0,151 рад при $l_3 = 3,0 \cdot 10^{-2}$ м, а при значении $l_3 = 2,0 \cdot 10^{-2}$ м значение A_{φ_5} возрастает от 0,05 рад до 0,154 рад. Тогда эллиптический характер траектории рейки в рабочем режиме перемещения материала имеет искаженный вид, возникает прямолинейная зона. Это приводит к более равномерному контакту зубьев рейки с перемещаемым материалом и приводит к равномерности получаемых стежков в строчке. На основе выше изложенного рекомендуемыми значениями являются: длина рабочего плеча коромысла перемещения $l_4 = (1,6 \div 2,6) \cdot 10^{-2}$ м; длина рабочего плеча коромысла подъема рейки $l_3 = (1,1 \div 1,5) \cdot 10^{-2}$ м. При этом соответственно рекомендуются параметры: $J_3 = (0,15 \div 0,18) \cdot 10^{-4}$ кгм²; $J_4 = (0,18 \div 0,22) \cdot 10^{-4}$ кгм², $c_1 = (1,8 \div 2,5) \cdot 10^3$ Нм/рад; $c_2 = (1,8 \div 2,4) \cdot 10^3$ Нм/рад; $c_3 = (1,4 \div 1,8) \cdot 10^3$ Нм/рад; $c_3^1 = (0,9 \div 1,05) \cdot 10^3$ Нм/рад.

Технологическое сопротивление от перемещения материалов действует на рейку только в рабочем режиме работы и зависит от количества слоев сшиваемых материалов. На рис.8 представлен график закономерности угловых колебаний рычага с рейкой при изменении технологического сопротивления от перемещаемого материала. На рис. 9 приведены графические зависимости изменения амплитуды колебаний рычага с рейкой A_{φ_5} от вариации значений M_{cn}^{cp} при изменении l_3 .

С увеличением M_{cn}^{cp} от 0,1 Нм до 0,5 Нм уменьшается A_{φ_5} от 0,251 рад до 0,141 рад при $l_3 = 3,0 \cdot 10^{-2}$ м в холостом режиме. В процессе перемещения материалов A_{φ_5} уменьшается от 0,128 рад до 0,42 рад при $l_3 = 3,0 \cdot 10^{-2}$ м, а при $l_3 = 2,0 \cdot 10^{-2}$ м уменьшается от 0,63 рад до 0,22 рад. С увеличением количества слоев сшиваемых материалов увеличивается момент сопротивления на рычаг с рейкой, приводящий к деформациям упругой втулки в шарнире между рабочим плечом коромысла перемещения с рычагом с рейкой, за счет которого уменьшается, а также изменяется форма углового перемещения

рычага с рейкой в рабочем режиме. Поэтому при сшивании многослойных материалов (четыре и более) целесообразным считается увеличение жесткости упругой втулки в шарнире рычага с рейкой до $(1,8 \div 2,4) \cdot 10^3 \text{ Нм/рад}$.

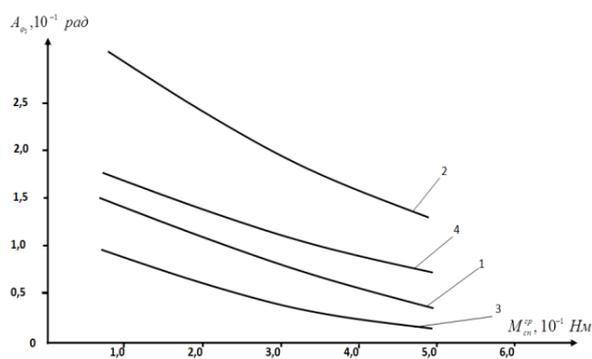


$$M_{cn} = 0,19 \cdot \sin \omega_{кр} t; \text{ 1-при } l_3 = 3,0 \cdot 10^{-2} \text{ м};$$

$$\text{2-при } l_3 = 2,3 \cdot 10^{-2} \text{ м}; \text{ 3-при } l_3 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ м};$$

$$\text{4-при } l_3 = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

Рис. 8. Закономерности изменения угловых перемещений рычага с рейкой при вариации толщины сшиваемых материалов в швейной машине



1,3-рабочий ход; 2, 4-обратный ход.
1, 2- при; $M_{cn}^{cp} = 0,22 \text{ Нм}$ и $l_3 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ м}$;
3, 4- при; $M_{cn}^{cp} = 0,34 \text{ Нм}$ и $l_3 = 3,0 \cdot 10^{-2} \text{ м}$

Рис. 9. Зависимости изменения амплитуды колебаний угловых перемещений рычага с рейкой в холостом и рабочем режимах от изменения среднего значения толщины материалов, сшиваемых при их перемещении

В четвертой главе «Разработка и методы расчета параметров ресурсосберегающего способа прокалывания иглой стачиваемых материалов» приведен ресурсосберегающий способ прокалывания иглой стачиваемых материалов, результаты теоретических исследований по обоснованию параметров механизма игловодителя.

Предлагаемый игловодитель 3 (рис. 10) совершая холостой ход, прижимает пружины 4 и 5, причем деформация сжатия пружины 4 в два раза больше чем деформация сжатия пружины 5. При этом пружины 4 и 5 накапливают определенную часть упругой энергии за счет преобразования её, потом возвращают накопленную энергию на рабочий ход игловодителя 3 механизма. Суммарный ход при деформации пружин 4 и 5 равен рабочему ходу игловодителя 3, что обеспечивает полный расход накопленной энергии пружинами 4 и 5. При этом за счет использования ступенчато расположенных пружин 4 и 5 при рабочем цикле игловодитель 3 совершает движение вниз, ускорением и легко прокалывается иглой сшиваемые материалы.

Ступенчатое выполнение направляющего 9 позволяет снизить площадь контакта направляющего с поверхностью игловодителя 3, что приводит к уменьшению трения между ними и тем самым снижает сопротивление движению игловодителя 3. Давления пружин 4 и 5 при необходимости регулируется винтом 7. При высоких скоростях сшивания материалов в шарнире 8 возникают большие силы реакции, особенно в крайних мертвых точках движения игловодителя 3, что может привести к быстрому выходу из

стройка механизма. Упругая втулка 11 способна амортизировать действие силы реакции и тем самым увеличить надежность работы механизма игловодителя швейной машины. В процессе прокалывания стачиваемых материалов иглы с ниткой, важным является определение влияния жесткостей упругих элементов (пружин) накопителей энергии на собственную частоту колебаний ИГЛЫ.

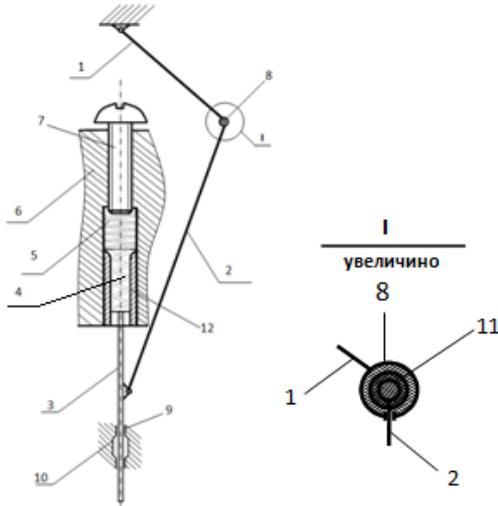


Рис. 10. Ресурсосберегающий механизм иглы швейной машины

С учетом максимального хода игловодителя $x=20,5\text{мм}$ при минимальном значении усилия $P_n=50\div 60\text{ Н}$ определяли величину приведенного коэффициента жесткости пружин:

$$C_{np} = \frac{P_n}{X} = (2,4 \div 3,0) \text{ Н/мм}$$

Используя уравнения Лагранжа II-рода для рекомендуемой схемы установки накопителей энергии прокалывании сшиваемых материалов иглой, получим систему дифференциальных уравнений, описывающих движение системы

$$\frac{\dot{M}_g}{2M_k} = \frac{\omega_0 - \dot{\varphi}_1}{\omega_0} - \frac{M_g S_k}{2M_k}; (J_1 + J_{np})\ddot{\varphi}_1 = U_{g1}M_g - M_{1kp} - M_{сопр}; \quad (5)$$

$$J_{kp}\ddot{\varphi}_{kp} = U_{1kp}M_{1kp} - P_{нкp}f(\varphi_{kp}); (m_u + m_n)\ddot{X} = P_{нк} - (\epsilon_1 + \epsilon_2)\dot{X} - \frac{C_1C_2}{C_1 + C_2}X - P_c$$

где U_{g1} —передаточное отношение от вала двигателя к главному валу швейной машины; M_{1kp} —взаимодействующий момент от главного вала к валу кривошипа; $M_{сопр}$ —суммарный, приведенный к главному валу всех сил, момент сопротивления; U_{1kp} —передаточное отношение от главного вала к валу кривошипа; P_c —сила сопротивления материала при его прокалывании иглой (ползуном); $P_{нкp}$ —взаимодействующая сила ползуна и кривошипа (с учетом передаточного отношения шатуна); C_1, C_2 - коэффициенты жесткостей упругих накопителей энергии; ϵ_1, ϵ_2 —коэффициенты диссипаций упругих накопителей энергии; m_u, m_n - массы иглы и ползуна.

Аналитическое исследование осуществляли при следующих расчетных значениях параметров:

$$\omega_c = 314 \text{ рад/с}; m_u = 0,061 \cdot 10^{-2} \text{ кг}; m_n = 0,27 \cdot 10^{-2} \text{ кг}; \omega_0 = 102,6 \text{ рад/с}; U_{g1} = 1,0;$$

$$N = 0,5 \text{ кВт}; l_{kp} = 15,5 \text{ мм}; n = 5000 \text{ об/мин}; U_{1kp} = 1,0; I_1 = 0,341 \cdot 10^{-2} \text{ кгм}^2;$$

$$b_1 = 75 \text{ Нс/м}; I_{kp} = 0,12 \cdot 10^{-4} \text{ кгм}^2; c = 4,8 \text{ Н/мм}.$$

На холостом ходу упругие связи (накопители энергий) при сжатии дают сопротивление перемещению игловода (ход вверх), а при растяжении способствуют ускорению движения ползуна с иглой. Игла, двигаясь вниз с дополнительным ускорением, эффективно прокалывает сшиваемые материалы. Технологическое сопротивление материалов зависит от толщины сшиваемых материалов и изменяется в пределах $25,4 \div 73,6$ Н (в среднем), а в некоторых случаях достигает до 132 Н (зависит от конструкции иглы и от плотности материалов).

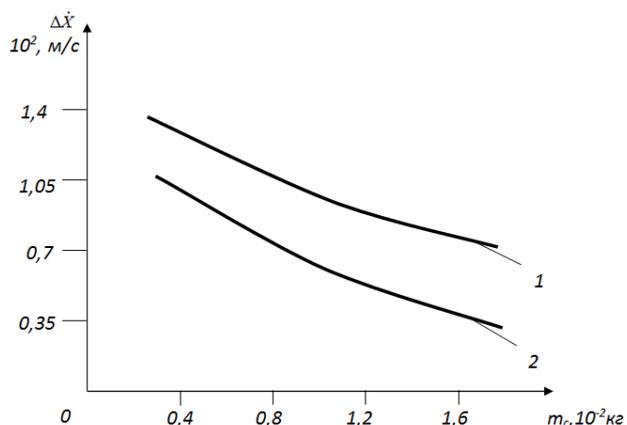
Выявлено, что с увеличением жесткостей C_1 и C_2 упругих накопителей энергии (при начале опускания) ускорение достигает максимального значения, а при прокалывании и дальнейшем прохождении иглы через сшиваемые материалы её ускорение снижается. Из полученных законов изменения ускорения иглы (см. рис. 12) видно, что при коэффициентах жесткостей $C_1=0$, $C_2=0$ амплитуды колебаний при подъеме и опускании равны между собой, 412 м/с^2 . При возрастании коэффициентов жесткостей упругих накопителей энергии до $C_1=7,5 \text{ Н/мм}$ и $C_2=11,5 \text{ Н/мм}$, при $P_c=28,6 \text{ Н}$ ускорение при сжатии уменьшаются до 291 м/с^2 , а при опускании иглы $523,8 \text{ м/с}^2$, то есть их разница значительно увеличивается.

Важным является исследование, при котором варьируется суммарная масса иглы и игловода. На рис. 13 приведены графические зависимости изменения разницы амплитудных значений скоростей иглы при холостом и рабочем режимах от изменения суммарной (m_u+m_n) масс. Увеличение суммарной массы иглы приводит к уменьшению разницы амплитудных значений скоростей при рабочем и холостом ходе движения иглы.

При увеличении массы от $0,24 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$ до $1,6 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$ разница $\Delta \dot{X}$ уменьшится от 135 м/с до 79 м/с при $C=6,5 \text{ Н/мм}$ и от 105 м/с до 36 м/с при $C=3,8 \text{ Н/мм}$. Это вызвано тем, что при большей приведенной жесткости упругих элементов в рабочем ходе иглы скорость также будет большей и тем самым при сжатии упругой связи скорость иглы значительно снижается.

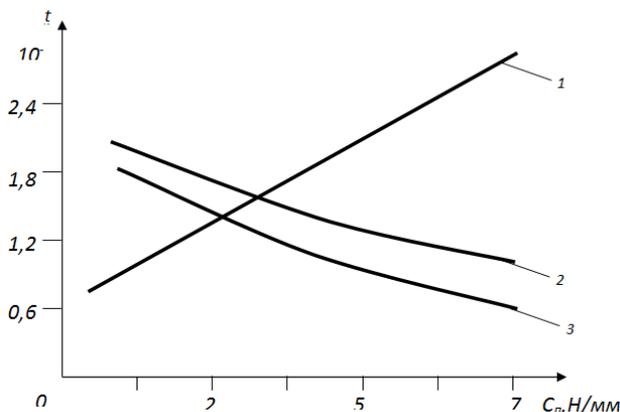
Рекомендуемыми значениями являются: $m_c=(0,4 \div 0,6) \cdot 10^{-2} \text{ кг}$, $C_n=4,5 \div 7,5 \text{ Н/мм}$, при которых обеспечиваются рациональные значение скорости и ускорения прокалывания иглы стачиваемых материалов в швейной машине.

В зависимости от параметров упругих накопителей энергии рабочий и обратный режимы движения иглы осуществляются в разное время. На рис. 14 представлены зависимости изменения времени сжатия и растяжения пружин (хода иглы) в зависимости изменения приведенного коэффициента жесткостей. Увеличение приведенного коэффициента жесткостей пружин приводит к увеличению времени хода иглы при сжатии и уменьшению времени рабочего хода иглы.



1- $\Delta\dot{X} = f(m)$ при $C_n=3,8$ Н/мм; 2- $\Delta\dot{X} = f(m)$ при $C_n=6,5$ Н/мм; и при $P_c=48$ Н.

Рис. 13. Закономерности изменения разницы амплитуды скоростей иглы при сжатии и растяжении упругой связи механизма в функции приведенной массы иглы



1- $t=f(c)$ – при сжатии; 2- $t=f(c)$ – при растяжении ($P_c=48,5$ Н); 3- $t=f(c)$ – при растяжении ($P_c=38$ Н).

Рис. 14 Зависимости изменения времени сжатия и растяжений упругих накопителей (хода иглы) в функции приведенного коэффициента жесткости

В пятой главе «Совершенствование процесса подачи нижней нити в швейной машине» приведена схема кулачкового толкателя нижней нити с упругой связью швейной машины, а также результаты исследований по обоснованию их параметров. Применение кулачкового механизма для толкателя нижней нити значительно упрощает конструкцию механизма толкателя нижней нити, а также позволяет придать толкателю нижней нити необходимый сложный закон движения и в том числе, с кратковременными остановками в необходимых положениях. Кратковременная остановка толкателя нижней нити на минимальном расстоянии от поверхности петлителя швейной машины двухниточного цепного стежка после захвата петлителем нижней нити, обеспечивает более легкий вывод нижней нити с конца толкателя с помощью петлителя, что приведет к повышению качества затяжки петли нижней нити в стежке.

Механизм толкателя нижней нити включает следующие рабочие органы: кулачок и коромысло с пружиной. Закон колебательного движения толкателя нижней нити описывается полученной формулой для расчета угловых перемещений толкателя:

$$\varphi_m = \arcsin \left\{ e_1 \cos \omega_1 t + \sqrt{(R_1 + R_2)^2 - \left[e_1 \sin \omega_1 t - e_1 \sin \left(\frac{R_1}{R_2} \omega_1 t \right) \right]^2} + e_2 \cos \left(\frac{R_1}{R_2} \omega_1 t \right) \right\} \frac{1}{e_m} \quad (6)$$

где ω_1 и ω_2 -угловые скорости кулачка и ролика; t -время; R_1, R_2 - радиусы соответственно ролика и кулачка; e_1, e_2 - эксцентриситет ролике и кулачка;

x - вертикальное перемещения оси ролика; l_T —длина толкателя нижней нити швейной машины.

Изменяя численные значения радиусов окружностей кулачка и ролика R_1 и R_2 , эксцентриситетов кулачка и ролика e_1 и e_2 , частоты вращения кулачка n_1 , можно определить требуемые закономерности изменения перемещения, скорости и ускорения толкателя. На рис. 15, а представлены графики закона движения толкателя кулачкового механизма с эксцентричным роликом толкателя при различных значениях эксцентриситета ролика e_2 , при частоте вращения кулачка $\omega_1=523$ 1/с, радиусе кулачка $R_1=42$ мм, радиусе ролика $R_2=90$ мм, эксцентриситете кулачка $e_1=19$ мм и эксцентриситете ролика $e_2=3,5$ мм.

Необходимым условием получения двухниточного цепного стежка, согласно результатам экспериментальных исследований, является $\Delta\varphi=30^0\div 32^0$. При этом радиус кулачка толкателя нижней нити необходимо выбрать в пределах $38\div 40$ мм,

Для обеспечения размаха колебаний толкателя нижней нити швейной машины в пределах $30^0\div 32^0$ и получения необходимой высоте толкателя в крайних положениях рекомендуется $R_2=(7,0\div 9,0)$ мм, $e_2=(3,0\div 5,0)$ мм. Тогда скорости толкателя нижней нити с увеличением эксцентриситета ролика e_2 также возрастает.

Для механизма с эллиптическим профилем кулачка толкателя нижней нити, позволяющим обеспечить образование высокоэластичных двухниточных цепных стежков, являются значения параметров: $a=(40\div 45)$ мм, $b=(17\div 20)$ мм, $R_2=(6,0\div 8,0)$ мм, $e_2=(2,5\div 4,0)$ мм.

В шестой главе **«Экспериментальные исследования технологических показателей цепных стежков и результаты испытаний модернизированной швейной машины»** представлены результаты комплексных экспериментальных исследований по определению деформационно-прочностных и технологических характеристик рекомендованных цепных стежков при сшивании различных материалов.

Эластичность строчки должна соответствовать эластичности соединяемых материалов. В случае несоответствия их значений срок службы изделий, изготовленных из эластичных тканей, сокращается. Строчка из существующих двухниточных цепных стежков легко распускается с конца, а также с места пропуска. Поэтому строчка должна иметь на конце надежное закрепление и не должна иметь ни одного пропуска стежка. Рекомендуемая высокоэластичная строчка двухниточного цепного стежка надежно закрепляет конец строчки с уменьшением последних 5-10 стежков до 0,5 мм, т.е. путем уплотнения стежков на конце строчки. Были проведены эксперименты для сопоставления продольной прочности и удлинения строчек двухниточного цепного стежка.

В экспериментах использовали нить «100% Spun Polyester», № 40/2, для верхней нити белого цвета для нижней нитей красного цвета, чтобы на строчке различались петли нитей. В процессе эксперимента из испытуемых

материалов изготовили двухслойные образцы размером $20 \times 5 \text{ см}^2$, после чего их сшили вдоль образца на швейных машинах «KINGTEX» в модернизированной с длиной стежка 2 мм и 3 мм. При этом каждый эксперимент повторили 5 раз. В швейной машине «KINGTEX» вдоль образца прокладывали строчку обычного двухниточного цепного стежка типа 401, а с помощью экспериментального образца швейной машиной вдоль образца прокладывали строчку нового высокоэластичного двухниточного цепного стежка типа 401. При определении разрывной характеристики (разрывная нагрузка и относительное разрывное удлинение) строчек использовали разрывную машину «AG-1», растяжении материалов вдоль строчки.

Результаты экспериментов подтвердили известное положение, что с уменьшением длины стежка увеличивается эластичность строчки, на обеих швейных машинах.

Рекомендуемая нами цепная строчка, имея запас нитки, позволяет деформирование строчки и сшитых материалов. При этом, чем больше деформация сшиваемых материалов, тем большие возможности обеспечения этой деформации эластичной двухниточной цепной строчкой. При более эластичном материале существующей двухниточной цепной строчке происходит уменьшение деформации строчки и увеличение его длины. Для более эластичного материала при существующей двухниточной цепной строчке увеличение его длины от 2,0 до 3,0 мм уменьшение деформации незначительны ($0,5 \div 1,0$), а при стягивании рекомендуемой эластичной двухниточной цепной строчкой это уменьшение составляет до 17%. С уменьшением длины строчки ее деформируемость для рекомендуемого варианта становится значительным, нежели для существующего варианта. Разрыв рекомендуемой эластичной цепной двухниточной строчки происходит при силе разрыва 205 Н, и длине строчки 2,0 мм, а для существующего варианта двухниточной цепной строчки при равных условиях, сила разрыва равна 33 Н. С увеличением длины строчки значительно уменьшается запас нити в строчке и сила разрыва расходуется на разрыв нитей строчки, а не материалов. Поэтому необходимо сшивание более эластичных материалов с меньшей длиной двухниточных цепных стежков, а менее эластичные материалы с большей длиной цепных стежков. В разработанной технологии механизма перемещения швейной машины пружины кручения установлены на валах коромысла подъема и горизонтального перемещения рычага с рейкой. В холостых режимах пружины кручения сжимаются и накапливают энергию, а в рабочем ходе накопленная энергия пружины помогает движению рычага с рейкой, приводя ему некоторое ускорение. При этом важными являются выбор типа пружины кручения с необходимыми параметрами, а также определение их характеристики нагруженности.

На основе результатов исследований рекомендуется пружина 1 класса, 3 разряда, материал 60С2А, количество витков-15, диаметр проволоки -

$2,0 \cdot 10^{-3}$ м, радиус пружины $9,0 \cdot 10^{-3}$ м, крутильная жесткость (среднее значение) – $2,1578 \cdot 10^3$ Нм/рад.

При полнофакторных экспериментах с использованным рекомендуемого механизма перемещения материалов и иглы за входные параметры были приняты: X_1 –скорость вращения главного вала машины, мин⁻¹; X_2 –крутильная жесткость упругих элементов (пружины), 10^3 Нм / рад; X_3 –толщина сшиваемых материалов, мм, а за выходной параметр принята производительность сшивания. Полученные уравнения регрессии имеют вид: для перемещения материалов

$$\bar{Y}'_1 = 7,19 + 0,82X_1 - 0,248X_3 - 0,093X_1X_3 - 0,176X_2X_3 + 0,298X_1X_2X_3 \quad (7)$$

для процесса прокалывания иглой материалов:

$$\bar{Y}'_1 = 8,17 + 0,79X_1 + 0,33X_2 - 0,26X_3 + 0,29X_1X_2X_3$$

Согласно полученным результатам эксперимента высокая производительность получена для скорости главного вала 4500 мин⁻¹ при установке упругого элемента с жесткостью $2,5 \cdot 10^3$ Нм/рад при сшивании даже толстых материалов толщиной 4,5 мм (при рассмотрении механизма перемещения материала с упругими накопителями энергии). По результатам экспериментов высокая производительность получена при скорости главного вала 4500 мин⁻¹, при установке упругого элемента с жесткостью 12,5 Н/мм, при сшивании даже толстых материалов толщиной 4,5 мм (для механизма иглы).

Производственные испытания проводились в ряде швейных производств, в том числе СП «Komfort tekstil», ООО «Нилуфар-95», МЧЖ «YANTEKS», ООО «Ахсин», ЧП «Хасанов Кобилжон», ООО «TojinisoFAYZ» и др. Испытания проводились на модернизированной и серийной швейных машинах с последующим сравнением результатов. Результаты испытаний на модернизированной швейной машине с новым механизмом перемещения материала иглы и толкателя нижней нити с упругими элементами показали, что отказов не было, отсутствовали пропуски стежков при высоких скоростных режимах работы.

Выявлено, что при сшивании более плотных, а также кожаных материалов машина не испытывает динамических и технологических нагрузок. Качество полученных строчек отвечает нормативным и технологическим требованиям (отсутствуют пропуски стежков и складки материалов).

Результаты производственных испытаний показали, что применение упругих элементов в механизмах перемещения материала и иглы позволяют: увеличить производительность швейной машины 1,3-1,5 раза по сравнению с серийной швейной машиной; фактически отсутствуют пропуски стежков;

обрыв нити уменьшается в 10 раз. Годовой экономический эффект от использования новых цепных стежков и рабочих органов швейной машины для одной машины составляет 4145 тыс. сумов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований по теме докторской диссертации “Совершенствование технологии получения двухниточных цепных стежков с расширенными характеристиками и рабочих органов швейных машин” состоит из следующих:

1. Разработаны новые схемы высококачественных цепных стежков: технология получения однониточного цепного стежка с вращающимся петлителем; получена технология образования двухниточного цепного стежка с высокими деформационными характеристиками; рекомендованная технология позволила получение двухниточного цепного стежка за два цикла.

2. Получена формула для определения натяжения нижней нити двухниточного цепного стежка. Построены зависимости изменения натяжения нижней нити от натяжения ведомой ветви, коэффициента трения между нитями и угла наклона ветвей нижней нити.

3. Построены графические закономерности изменения расхода верхней нити двухниточного цепного стежка от толщины сшиваемых материалов и длины стежков. Выявлено, что с увеличением длины стежка и толщина сшиваемых материалов расход верхней нити значительно возрастает. Получена формула для определения расхода нижней нити стежков типа 401. Это позволило определить, что на расход нижней нити фактически не влияет толщина сшиваемых материалов, а увеличение длины строчки пропорционально повышает расход нижней нити.

4. Разработан метод расчета натяжения верхней нити для высокоэластичного двухниточного цепного стежка типа 401. Для обеспечения необходимого натяжения ($9 \div 12$) Н верхней нити высокоэластичного цепного стежка позволило рекомендовать значения коэффициента жесткости пружины равными ($60 \div 80$) сН/мм.

5. Совершенствована технология перемещения материала и рекомендован механизм для его осуществления. Получены закономерности изменения углового перемещения и угловой скорости движения рейки в функции положения кривошипа механизма перемещения материала. Изменения длин шатуна и коромысла приводит к высокочастотным колебаниям углового перемещения коромысла.

6. Получены формулы для определения угловых перемещений элементов зоны перемещения. Это позволило получение зависимости изменения углового перемещения рейки от изменения длины шатунов, коромысла восьмизвенного механизма перемещения материала.

7. Предложена методика расчета величины сжатия упругого накопителя энергии для перемещения материала. Построены графические закономерности изменения силы сжатия пружины накопителя энергии в функции коэффициента его жесткости и суммарной массы рычага с рейкой.

8. Решена задача динамики замкнутого механизма перемещения материала с учетом влияния упругих элементов. Это позволило получить: закономерности изменения угловых колебаний рычага с рейкой в зависимости от изменения технологического сопротивления от сшиваемых материалов, коэффициентов жесткостей упругих элементов и длины рабочих плеч коромысел перемещения и подъема рейки; увеличение коэффициентов жесткостей упругих элементов механизма перемещения материала приводит не только к уменьшению амплитуды колебаний рейки по нелинейной закономерности, но и искажению траектории движения рычага с рейкой в рабочем режиме.

9. Разработан ресурсосберегающий механизм иглы с упругими накопителями энергии, что позволило решение задачи динамики механизма иглы с упругими накопителями энергии при учете динамико-механических характеристик двигателя, инерционных, упруго-диссипативных параметров системы, а также силы сопротивления от сшиваемых материалов в швейной машине.

10. Построены графические зависимости изменения скорости прокалывания иглы сшиваемые материалы. Это позволило выявить, что увеличение толщины сшиваемых материалов приводит к прокалыванию иглой с меньшей скоростью, а более жесткие пружины приводят к повышению скорости прокалывания материалов иглой.

11. Получены графические зависимости изменения разницы амплитудных значений скоростей иглы при холостом и рабочем режимах при вариации суммарной массы иглы и ползуна. Увеличение суммарной массы иглы приводит к уменьшению разницы амплитудных значений скоростей при рабочем и обратном ходе движения иглы.

12. Аналитическим методом получены законы углового перемещения, скорости и ускорения разработанной новой конструкции толкателя нижней нити с кулачковым механизмом, с эксцентричным кулачком и роликом. Определены кинематические характеристики толкателя нижней нити швейной машины двухниточного цепного стежка с эллиптическим кулачком и эксцентричным роликом.

13. На основе экспериментальных исследований получены закономерности изменения разрывной нагрузки от удлинения строчек рекомендованного цепного стежка для различных типов эластичных материалов; разработан новый эффективный прибор для измерения динамических характеристик нитей. Получены графики изменения разрывной нагрузки от длины двухниточных цепных строчек; определены натяжения верхней и нижней нитей для рекомендуемого двухниточного цепного стежка, которые в 1,5÷2,5 раза меньше, чем в челночной строчке. При этом поперечная прочность эластичной двухниточной цепной строчки в 1,2÷2,0 раза больше, чем у челночной строчки. Установлено, что при длине строчки 2,0 мм в рекомендуемой строчке поперечная разрывная сила составляет 643,4 Н, а в челночной 322,4 Н; полнофакторными экспериментами установлено, что при скорости главного вала 4500 мин⁻¹ для обеспечения высокой производительности при сшивании материалов толщиной 4,5 мм коэффициент

жесткости упругого элемента механизма иглы должен быть равным 12,5 Н/мм; применение упругих элементов в механизмах перемещения материала и иглы позволяют увеличить производительность швейной машины в 1,3- 1,5 раза по сравнению с серийной швейной машиной; фактически отсутствуют пропуски стежков; обрыв нити уменьшается в 10 раз.

14. Годовой экономический эффект от использования новых цепных стежков и рабочих органов швейной машины для одной машины составляет 4145 тыс. сумов.

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

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

MANSUROVA MUNISA ANVAROVNA

**IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY FOR PRODUCING TWO-THREAD
CHAIN STITCHES WITH EXTENDED CHARACTERISTICS AND
WORKING ORGANS OF SEWING MACHINES**

05.06.04 - Technology of garments and costume design

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

Tashkent-2017

The subject of doctoral (DSc) dissertation is registered at Supreme Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan in number B2017.3.DSc/T135

The dissertation is carried out at Tashkent Institute of Textile and Light Industry.

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

Scientific consultant:

Tashpulatov Salikh

doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Jilisboeva Raushan

doctor of technical sciences, professor

Aripjanova Dilafruz

doctor of technical sciences

Baxodirov Gayrat

doctor of technical sciences, professor

Leading organization:

Namangan institute of engineering and technology

Defense of the dissertation will take place in 26 December, 2017 y. at 14⁰⁰ o'clock at meeting of scientific council DSc 27.06.2017.T.08.01 at Tashkent institute of textile and light industry to the address: 100100, Yakkasaray district, str.Shohjahon-5, administrative building, 222 audience, tel.(+99871)-253-06-06, 253-08-08, a fax: 253-36-17, email: titlp_info@edu.uz.

Doctoral dissertation could be reviewed at the Information-resource center of Tashkent institute of textile and light industry (registration number 21). Address 100100, Tashkent, Yakkasaray district, str. Shohjahon-5, tel. tel. (+99871) 253-08-08

Abstract of dissertation sent out on 11 December 2017 year
(mailing report №21 on 11 December 2017 year)

K.Jumaniyazov

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

A.Z.Mamatov

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

S.A.Khamraeva

Vice-chairman of scientific seminar under
Scientific concil, doctor of technical sciences

INTRODUCTION (abstract of DSc thesis)

The aim of the research is development of technologies for obtaining new chain stitches with improved characteristics and improving the working organs and mechanisms of sewing machines.

The object of the research, is single-stranded and two-thread chain stitches, modernized sewing machine with developed needle mechanisms, material moving and lower thread pusher.

Scientific novelty of the research:

it is developed the technology of obtaining single-strand and double-stranded chain stitches with improved characteristics;

it is developed effective and resource-saving designs mechanisms of technological schemes for the movement of materials, piercing the needle with materials and feeding the lower thread;

it is developed methods for determining the tension, flow rate of the upper and lower threads of the recommended chain stitches;

it is developed an analytical method for determining the compression value of an elastic energy storage device is used to transport materials; it is constructed the dependence of the change in the tension of the lower thread on the change in the tension of the driven branch, the coefficient of friction between the filaments and the angle of inclination of the branches of the lower thread;

it is developed regularities of changes in the angular oscillations of the lever with the rod, depending on the change in the technological resistance from the materials to be sewn, the coefficients of the elastic elements rigidities, and the length of the working arms of the rocker arms and the lifting of the rod;

it is developed the graphical dependences of the change in needle piercing rate of the cross-linked materials with increasing thickness;

it is developed the graphical dependences of the difference in the amplitude values of the needle speeds at idle and operating conditions with the variation of the total mass of the needle and the slider;

it is developed the graphical patterns of angular displacement, speed and acceleration of the developed new design of the lower thread pusher with a cam mechanism, with an eccentric cam and roller. It is determined the kinematic characteristics of the pusher of the lower thread of a sewing machine of a two-thread chain stitch with an elliptical cam and an eccentric roller.

Implementation of the research results:

it is worked an intellectual property of the Republic of Uzbekistan for the invention of the lower thread pushers mechanism for the two-thread chain stitch sewing machine (IAP 02523 -2004). As a result of the development of the technology for the production of single- and double-stranded chain stitches, needle mechanisms, material handling and the lower thread pusher, it is possible to improve the quality of crosslinking of high productivity;

the technology of obtaining chain stitches with improved characteristics was introduced in the production of enterprises of JV «Komfort tekstil», LLC «Nilufar-

95» (information of «Uzbekengilsanoat» No. DM-158 dated November 13, 2017). As the result, the sewing machine's productivity increased by 1.3-1.5 times;

the modernized sewing machine equipped with mechanisms for moving materials, needle and pusher of the lower thread was introduced into the production of the enterprises of LLC YANTEKS, LLC Ahsin, PE Khasanov Kobiljon (information of Uzbekengilsanoat No. DM-158 dated November 13, 2017). The results lowered the tension of the lower and upper threads by 1.8-2.5 times, the lateral strength of stitches increased 1.5-2.0 times;

the technology of obtaining single and double-stranded chain stitches was introduced into the production enterprise of LLC «Tojiniso FAYZ» (information of Uzbekengilsanoat JSC No. DM-158 of November 13, 2017). As a result, the skipping of the stitches was significantly reduced, the thread break was reduced 10 times, the deformation of the chain stitches increased 65-70% in comparison with the shuttle stitches.

Structure and volume of the thesis. The dissertation consists of an introduction, six chapters, a conclusion, a list of references and an appendix. The volume of the dissertation is 191 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИЛМИЙ ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS
I бўлим(I часть; I part)

1. Мансурова М.А. Теоретические основы получения двухниточного цепного стежка для изготовления швейных изделий // Монография. Изд. «Наука и технология», Ташкент, 2013, -228 с.
2. Мансурова М.А., Таджибаев З., Мансурова Д. Кинематический и динамический анализ механизмов рабочих органов швейных машин двухниточного цепного стежка // Монография, изд. им. Р.Джамиля, Г.Ходжент 2006г.,- 217 с.
- 3.Мансурова М.А., Мансури Д.С., Умарова З.М. Кинематический и динамический анализ рычажного механизма перемещения материалов с упругими элементами швейных машин // Монография, изд. «Рахима Джалила», Худжанд, 2016 г., - 194 с.
- 4.Мансурова М.А., Баубеков С.Ж., Джураев А. Технология получения двухниточного цепного стежка для изготовления швейных изделий // Монография. Изд. «Бйсенбекова А.Ж.», Тараз, 2015 г., -180 с.
5. Мансурова М.А., Мансури Д.С., Рахимова Х.О. Кинематический и динамический анализ ременных передач с составными шкивами // Монография, изд. «Рахима Джалила», Худжанд, 2017 г., - 206 с.
6. Мансурова М.А. Влияние жесткости прижимной пружины на натяжение верхней нити двухниточного цепного стежка // Проблемы текстиля. - Ташкент. - 2010 г. - №1., -С.85-87. (05.00.00; №17).
7. Мансурова М.А. Влияние параметров упругих элементов на колебания рычага с рейкой в швейной машине // Научно-технический журнал ФерПИ. - 2016 г. - Том 20. - № 1., -С.41-45 (05.00.00; №20).
8. Мансурова М.А., Таджибаев З. Ташпулатов С. Натяжение верхней нити для высокоэластичного двухниточного цепного стежка // Проблемы текстиля. - Ташкент. – 2009 г. - №4., -С. 87-90. (05.00.00; №17).
9. Мансурова М.А., Таджибаев З. Новый способ получения двухниточного цепного стежка для высокоэластичных материалов // Проблемы текстиля. – Ташкент. -2008 г. - №4., - С. 74-76. (05.00.00; №17).
10. Мансурова М.А., Муродов О., Таджибаев З. Определение натяжений нижней нити двухниточного цепного стежка // Проблем текстиля. –Ташкент.– 2009 г. - №3, -С. 91-93. (05.00.00; №17).
11. Мансурова М.А., Рахимова Х.О. Влияние технологической нагрузки на динамику движения главного и нижнего валов швейной машины // Проблемы механики. - Ташкент. -2014 г. - №1., -С.30-34. (05.00.00; №17).
12. Мансурова М.А. Влияние жесткости пружины кручения на режимы движения рабочего органа механизма перемещения материалов в швейной машине // Проблемы механики. –Ташкент. -2015 г. -№2.,-С.62-65. (05.00.00; №17).
13. Мансурова М.А. Влияние параметров рычага с рейкой на силу сжатия пружины накопителя энергии в механизме перемещения материалов швейных машин // Проблемы текстиля. - Ташкент. –2015 г. -№2.,- С. 70-73. (05.00.00; №17).
14. Mansuova M.A., Behbudov Sh.H., Tashpulatov S.Sh. Mathematical model of dynamics of device for applying polymer composition on grind parts of the clothes

// European Sciences review. -Austria. – 2016 у. (January–February) № 11–12. - P. 129-131.(05.00.00; №3).

15. Мансурова М.А. Анализ колебаний рычага с рейкой механизма перемещения материалов при стачивании их различной толщины в швейной машине // Проблемы механики. –Тошкент. -2015 г.№3-4, -С. 76-79. (05.00.00; №6).

16. Мансурова М.А., Мадрахимов Ш.Х, Умарова З.М. Анализ влияния длин звеньев шатуна и коромысла на функцию положения плоского четырехзвенного механизма // Теория механизмов и машин. - Россия 2016 г. Том 14.- №1(29) - С. 21-29. (05.00.00; №78).

17. Мансурова М.А., Мансурова Д., Мурадов О. Кинематика механизма перемещения материала с упругим шарниром швейной машины // Проблемы текстиля. - Ташкент. - 2009 г. №4, -С. 85-87. (05.00.00; №17).

18. Патента UZ IAP 02523. Механизм толкателя нижней нити для швейной машины двухниточного цепного стежка / Мансурова М.А., Таджибаев З.Ш., Мансурова Д.С., Джураев А. // Бюл. №6. 31.12.2004 г.

19. Патент UZ IAP 03258. Пресс для формирования цельно выкроенного воротника / Мансурова М.А., Ташпулатов С.Ш. Салимова М.М. // Бюл. №1. 31.01.2007 г.

II бўлим (II часть; II part)

20. Патент UZ FAP 01102. Механизм перемещения материала швейной машины / Мансурова М.А. // Бюл. №6/ 30.06.2016, Ташкент, 2016г.

21. Патент UZ FAP 01103. Механизм игловодителя швейной машины / Мансурова М.А. // Бюл. №6. 30.06.2016, Ташкент, 2016 г.

22. Патент UZ FAP 01031. Устройство для определения динамических характеристик нитей / Мансурова М.А., Жуманиязов К., Рахматуллинов Ф.Ф., Гафуров К.Г. // Бюл. № 8, 2015 г.

23. Патент UZ FAP 00330. Механизм перемещения материала швейной машины / Мансурова М.А., Рахмонов И.М. Мансурова Д. // Бюл. №12, 31.12.2007, Ташкент, 2007й.

24. Mansuova M.A., Mamatova D., Shangyong Z. Analysis of belting stiffness transmission impact on rotating mass motion law of technological machines // Journal of Machinery manufacturing and automation, 2016/5/30, China, p.15-20.

25. Мансурова М.А., Таджибаев З., Мансурова Д., Динамические исследования механизма с упругой связью толкателя нижней нити швейной машины // Ж. «Известия Вузов», серия технических наук, № 2-3, Ташкент, 2002, - С.69-72.

26. Мансурова М.А., Таджибаев З.Мансурова Д. Разработка новой швейной машины двухниточного цепного стежка // ОЎЮ Ахбороти, №3 Ташкент, 2000 г. - С. 204-208.

27. Мансурова М.А., Таджибаев З., Мансурова Д., Салимова М. Обоснование параметров упругой связи механизма толкателя нижней нити швейной машины // Олий ўқув юртлари Ахбороти № 1, Тошкент, 2003й. -С. 63-64.

28. Мансурова М.А., Джураев А., Таджибаев З., Мансурова Д., Салимова М. Динамический анализ механизма нижней нити швейной машины двухниточного цепного стежка // ОЎЮ Ахбороти, № 2-3, Тошкент, 2003, - С.70-71.

29. Мансурова М.А., Неустроев С., Олимов К., Салимова М. Экспериментальные исследования нагруженности механизма перемещения материала с упругими элементами // ОУЮ Ахбороти, № 2-3, Тошкент, 2003, - С. 73-74.

30. Мансурова М.А., Саримсаков Д., Бердиева Н. Кинематика эллиптического кулачкового механизма с эксцентричным роликом толкателя // Известия ВУЗов, серия техн. наук, № 1, Ташкент, 2002. - С. 22-24.

31. Мансурова М.А., Джанпаизова В.М., Маматова Д.А., Махмудова М.А., Торебоев Б.П. Reception of two threads of a chain stitch of new type 401 with the help rotate a loop // Science and world International scientific journal № 3 (19), 2015, Vol. II, - С. 26-29.

32. Мансурова М.А., Туракулов М. Кинематический анализ толкателя нижней нити с кулачковым механизмом при эксцентричном исполнении кулачка и ролика // Бишкек ИНЖЕНЕР «научно-образовательный и производственный журнал» 1/2010 г., - С. 75-79.

33. Мансурова М.А., Джураев А., Умарова З.М., Мансурова Д.С. Определение кинематических характеристик механизма перемещения материала швейной машины // Тезисы докладов первого международного Джолдасбековского симпозиума, Алматы, 2011, - С. 90-91.

34. Мансурова М.А. Определение расхода верхней нити для двухниточных цепных стежков в швейных машинах // Тезисы докладов первого международного Джолдасбековского симпозиума, Алматы, 2011, -С 91-92.

35. Мансурова М.А., Таджибаев З.Ш. Исмоилова Д.А. Совершенствование швейных машин двухниточного цепного стежки // Научно-технические технологии в хлопкоочистительной, текстильной, легкой промышленности и полиграфическом производстве», Ташкент, 22-23 октября, 2010 г., - С.101-103.

37. Мансурова М.А., Мансурова Д.С. Анализ качественных показателей высокоэластичной двухниточной цепной строчки // Тезисы РНПК молодых ученых и студентов «Участие молодых ученых в решении проблемных задач по совершенствованию техники и технологии хлопкоочистительной, текстильной, легкой и полиграфической промышленности», Ташкент 2011 г., - С. 58.

38. Мансурова М.А., Умарова З.М., Мансурова Д.С. Определение угловой скорости коромысла механизма перемещения материала в швейной машине // Тезисы РНПК молодых ученых и студентов «Участие молодых ученых в решении проблемных задач по совершенствованию техники и технологии хлопкоочистительной, текстильной, легкой и полиграфической промышленности» Ташкент 2011 г., - С. 30.

39. Мансурова М.А., Умаров З.М., Мансурова Д.С. Эффективный механизм перемещения материала с упругими элементами в швейных машинах // Тезисы РНПК молодых ученых и студентов «Участие молодых ученых в решении проблемных задач по совершенствованию техники и технологии хлопкоочистительной, текстильной, легкой и полиграфической промышленности», Ташкент 2011 г., -С. 52.

40. Мансурова М.А., Мансурова Д.С. Новая технология при получении цепных стежков // Труды международной научно-практической конференции «Влияние индустриально-инновационной политики на качество образования», Республика Казakistan, Тараз, 2012 г, -С.79-82

41. Мансурова М.А., Мансурова Д.С., Умарова З. Разработка шестизвенного рычажного механизма с замкнутым контуром для швейной машины // Материалы РНПК «Инновации и технологии в производстве и в высшем образовании» Андижон 2013, -С. 216-218.

42. Мансурова М.А., Джураев А., Мираминова З. Сравнительные характеристики швов изделий из трикотажных материалов // Международный научный форум «Прогресс-2013», Россия, Иваново. 27-29 май 2013 г. часть – II, - С.110-112

43. Мансурова М.А., Собирова Ж.М. Инновационная технология получения двухниточных цепных стежков для изготовления швейных изделий из трикотажных материалов // Материалы НПК «Высокие технологии: законодательство, практика и проблемы» Ташкент 2013 г., -С. 161-163.

44. Мансурова М.А., Умарова З. Разработка механизма перемещения материала с упругими элементами в швейной машине // Республика ИАК «Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари», илмий мақолалар тўплами, IV-қисм, 20-21 ноябр, Тошкент, 2014 й. -Б. 191-193.

45. Мансурова М.А., Умарова З. Обеспечение эффективности перемещения материала в швейных машинах // Республика ИАК «Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари», илмий мақолалар тўплами, IV-қисм, 20-21 ноябр, Тошкент, 2014. - Б. 196-199.

46. Мансурова М.А., Умарова З. Мансурова Д.С. Кинематические характеристики механизма перемещения материала // Республика ИАК «Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари», илмий мақолалар тўплами, IV-қисм, 20-21 ноябр, Тошкент, 2014 й. -Б. 259-263.

47. Мансурова М.А., Расчёт рабочего хода иглы в швейной машине // Республика ИАК «Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари», илмий мақолалар тўплами, V-қисм, 20-21 ноябр, Тошкент, 2014 й. -Б. 111-114.

48. Мансурова М.А., Особенности конструкции вращающего петлителя для получения двухниточных цепных стежков в швейной машине // Республика ИАК «Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари», илмий мақолалар тўплами, V-қисм, 20-21 ноябр, Тошкент, 2014 й. -Б. 115-118.

49. Мансурова М.А., Мансурова Д.С. Рахимова Х.О. Влияние нагрузки от стачиваемых материалов на характер изменений колебаний момента и угловой скорости главного и нижнего валов швейной машины // Сборник научных трудов 4-ой МНПК «Современные инновации в науке и технике» Том 3, Курск, 2014, 17 апрель - С.61-62.

50. Мансурова М.А. Структура нового двухниточного цепного стежка типа 401 // Сборник научных трудов 4-ой МНПК «Современные инновации в науке и технике» Том 3, Курск, 2014, 17 апрель - С. 59-61.

51. Мансурова М.А., Джураев А., Рахимова Х.О. Мансурова Д.С. Совершенствование привода швейных машин // Сборник трудов XI-й МНПК «Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации» Том 3, Курск, 2014, - С.335-338.

52. Мансурова М.А., Мансурова Д.С. Рахимова Х.О. Турдалиев В.М. Гормонический анализ крутящих моментов на главном и нижнем валах швейной машины // Сборник научных трудов 4-ой МНПК «Современные инновации в науке технике» Том 3, Курск, 2014, 17 апрель, -С.63-65.

53. Мансурова М.А. Математическая модель динамики механизма перемещения материалов с упругими элементами в швейной машине // Современные Инструментальные системы, Информационные Технологии и инновации. Сборник научных трудов XII-ой Международной Научно-практической конференции, 19-20 марта, Курск, 2015 г, 4 томах Том 3, - С. 38.

54. Мансурова М.А. Повышение работоспособности механизма иглы при получении двухниточных цепных стежков в швейной машине // “Пахта тозалаш, тўкимачилик ва енчил саноат техника ва технологияларини такомиллаштиришда инновацияларнинг роли” Илмий-амалий анжуман, Наманган 2015, -С. 90-93.

55. Мансурова М.А. Умарова З.М. Выбор параметров и экспериментальное измерение нагруженности пружины кручения в приводе механизма перемещения материала в швейной машине // “Пахта тозалаш, тўкимачилик ва енчил саноат техника ва технологияларини такомиллаштиришда инновацияларнинг роли” Илмий-амалий анжуман, Наманган 2015, -С.138-141.

56. Мансурова М.А., Абдуллаходжаева А., Курбанов А. Классификация механизмов перемещения материала швейных машин // “Техника ва технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари” илмий–амалий анжумани III -қисм илмий мақолалар тўплами, Тошкент 2015, 27-28 май - С.168-171.

57. Мансурова М.А. Повышение работоспособности механизма иглы при получении двухниточных цепных стежков в швейной машине // “Техника ва технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари” илмий – амалий анжумани, III - қисм, илмий мақолалар тўплами, Тошкент 2015, 27-28 май - С. 116-119.

58. Мансурова М.А. Математическая модель динамики замкнутого рычажного механизма перемещения материалов с упругими накопителями энергии в швейной машине // XII-й МНПК «Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации» Курск, 2015 (Россия) - С. 153-154.

59. Мансурова М.А., Умарова З., Мансурова Д.С. Определение силы сжатия пружины накопителя энергии в механизме перемещения материалов швейных машин // «Рахматулинский-Ормонбековский чтения» Международная научная конференция, Бишкек, 2015 й. май. С. 153-154.

60. Мансурова М.А., Уравнения движения рычага с рейкой швейной машины // “Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг муаммолари”, РИАА материаллари, Тошкент, 2015.

61. Мансурова М.А., Умарова З.М., Муродов О. Экспериментальное измерение нагруженности пружины кручения в приводе механизма перемещения материала в швейной машине // Инновации в металлообработке: взгляд молодых специалистов. Материалы Международной научно-технической конференции, 2-3 октября Курск 2015, -С.212-216.

62. Мансурова М.А. Определение силы сжатия пружины (накопителя энергии) в механизме перемещения материалов швейных машин // Инновации в металлообработке: взгляд молодых специалистов Материалы Международной научно-технической конференции. 2-3 октября, Курск 2015, - С. 216-219.

63. Мансурова М.А. Расчет силы сжатия пружины в механизме перемещения материалов швейных машин // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых Сборник научных статей 4-й Международной молодежной научной конференции 19-20 ноября Курск 2015 года, -С.137-141.

64. Мансурова М.А., Тугузбаева Р.Б Эффективная схема конструкции перемещения материала швейной машины // ТТЕСИ «XXI-Аср ёш интеллектуал авлод асри» Институт илмий – амалий анжумани, 3-секция, Тошкент-2016. - Б. 174-177.

65. Мансурова М.А. Гармонический анализ крутящих моментов на главном валу швейной машины // Машинасозлик техника ва технологияси: ҳолати ва келгуси тараққиёти РИТА, Тошкент, 2016.

66. Мансурова М.А., Бойманова Д. Методика определения силы сжатия ступенчатых накопителей энергии в механизме игловодителя швейной машины // Техника ва технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари” илмий – амалий анжуман, I-қисм, IV-Шўъба, Тошкент 2016, 5-6 май, - С.139-142.

67. Мансурова М.А., Таджибоев З. Анализ результатов по технологическим показателям модернизированной швейной машины // Металлообработывающие комплексы и робототехнические системы – перспективные направления научно-исследовательской деятельности молодых ученых и специалистов Сборник научных статей II Международной научно-технической конференции 17-18 июня, Курск - 2016 (Россия), - С. 295-297.

68. Мансурова М.А. Способ получения не распускаемого однострочного цепного стежка с ниточным узелком // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых Сборник научных статей 5-й Международной молодежной научной конференции, 10-11 ноября 2016 г., - С. 332-335.

69. Мансурова М.А. Расчет собственной частоты игловодителя швейной машине // Международная научно-практической конференции «Математическое моделирование механических систем и физических процессов», посвященной 25-летию Независимости Республики Казахстан, 75-летию юбилея и 55-летию научно-педагогической деятельности академика НАН РК, академика НИА РК, лауреата Государственной премии РК в области науки и техники, доктора технических наук, профессора Гахипа Уалиева 18-19 ноября 2016 г, - С. 57-58.

70. Мансурова М.А., Мансурова Д.С., Латипова М.Х. Математическая модель движения иглы с учетом накопителей энергии в швейной машине // Рес. ИАК “Фан, таълим ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари. Тўқимачи -2017”, Тошкент, 2017, 16-17 май. Том. 1. - С. 171-175.

Босишга рухсат этилди: 28.11.2017 йил
Бичими 60x45 ¹/₈, «TimesNewRoman»
Гарнитурада рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 5. Адади:100. Буюртма № .

ТТЕСИ босмахонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Шохжаҳон кўчаси, 5-уй

