

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

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

БЕҲБУДОВ ШАВКАТ ҲУСЕЛОВИЧ

**ИПЛИ БИРИКМАЛАРНИНГ МУСТАҲКАМЛИГИНИ ОШИРУВЧИ
ПОЛИМЕР КОМПОЗИТ ҚОПЛАШ ҚУРИЛМАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ
ВА ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

**05.02.03 – Технологик машиналар. Роботлар, мехатроника ва
робототехника тизимлари**

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

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

Бехбудов Шавкат Хусенович

Ипли бирикмаларнинг мустаҳкамлигини оширувчи полимер
композит қоплаш қурилмасини ишлаб чиқиш ва
параметрларини асослаш..... 3

Бехбудов Шавкат Хусенович

Разработка конструкции и обоснование параметров устройства
для нанесения полимерной композиции, повышающей
прочность ниточных соединений..... 19

Behbudov Shavkat Husenovich

Development of the design and justification of the parameters of the
device for applying the polymer composition, which increases the
strength of the threaded joints..... 35

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works 39

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

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

БЕҲБУДОВ ШАВКАТ ҲУСЕЛОВИЧ

**ИПЛИ БИРИКМАЛАРНИНГ МУСТАҲКАМЛИГИНИ ОШИРУВЧИ
ПОЛИМЕР КОМПОЗИТ ҚОПЛАШ ҚУРИЛМАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ
ВА ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

**05.02.03 – Технологик машиналар. Роботлар, мехатроника ва
робототехника тизимлари**

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

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.3.PhD/Т361 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.titli.uz) ва «Ziyonet» ахборот-таълим порталида (www.ziyonet.uz)

Илмий раҳбар:

Рахмонов Хайридин Қодирович
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Шин Илларион Георгиевич
техника фанлари доктори

Мухаммадиев Давлат Мустафаевич
техника фанлари доктори

Етакчи ташкилот:

Жиззах политехника институти

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги DSc.27.06.2017.Т.08.01 рақамли илмий кенгашнинг 2018 йил «29» июнь соат 13⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100100, Тошкент ш., Шохжаҳон-5, тел: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти маъмурий биноси, 2-қават, 222-хона).

Диссертация иши билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг Ахборот - ресурс марказида танишиш мумкин (36 - рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100100, Тошкент ш., Шохжаҳон-5, тел: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Диссертация автореферати 2018 йил «16» июнь куни тарқатилди.
(2018 йил «16» июндаги 36- 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

А.Джураев

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

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда тўқимачилик ва тикувчилик саноатида турли хил матолардан олинган маҳсулотларга бўлган эҳтиёж тезкор 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 маҳсулотларнинг сифатини яхшилаш, юқори рақобатбардош бўлган сифатли тикув маҳсулотларини ишлаб чиқиш, маҳсулотларнинг ассортиментини кенгайтириш, замонавий тикув жиҳозларини, тикув технологиясини, чокларни матолар четларини полимер композиция билан қоплаб мустаҳкамлигини ошириш бўйича техника ва технологиясини такомиллаштириш муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Шу билан бирга турли йўналишларга мўлжалланган, айниқса улар орасида 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 мустаҳкамликдаги характеристикаларга эга бўлган, тез титиладиган (адрас, атлас ва шойи) материалларни тикиш технологиясини такомиллаштириш ва илмий асосларини яратиш муҳим ҳисобланади. Хусусан, тикув материалларини чўзилиш-узилишга чидамлилиги ва титилишни олдини оладиган махсус қопламаларни илмий таҳлил қилиш ва математик моделларини ишлаб чиқиш, тикиладиган матолар чоклари ҳамда четларига полимер композитни мустаҳкамликга таъсирини аниқлаш ва оптимизация масаласи ёрдамида тикув машинаси ишчи органлари параметрларини ишлаб чиқиш зарурдир.

Республикамизда енгил саноатни ривожлантиришда рақобатбардош бўлган сифатли тикув маҳсулотларини ишлаб чиқишга ҳамда юқори иш унумига эга бўлган тикув машиналарини яратишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. 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»² вазифаси белгилаб берилган. Ушбу вазифани бажаришда, жумладан тикув машиналарида тикилаётган кийим деталлари чокларига ва четларига полимер композит қоплаб мустаҳкамлигини оширишнинг самарали конструкциясини яратиш муҳим масалалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада

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

²Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги ПФ-4947-сон Фармони

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 қўшимча чора-тадбирлари дастури тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланиши-нинг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммони ўрганилганлик даражаси. Ҳозирги вақтга қадар тикувчилик ишлаб чиқариш техника ва технологиясини такомиллаштириш, тикилаётган матолар баҳяқаторларига полимер композицияси қоплаш технологияси ва қурилмаларини яратиш, 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.Щербаков, 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 ва бошқалар тадқиқотлар олиб борган.

Мамлакатимиз олимлари Х.Х.Камилова, С.Ш.Ташпулатов, З.Ш.Таджибаев, Х.Алимова, А.Джураев, М.А.Мансурова, 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, тикув машиналари ва қурилмаларини такомиллаштириш масалалари кўрсатиб берилган.

Лекин матоларни тикишдаги чокларни полимер композити билан қоплаб мустаҳкамлигини ошириш бўйича қурилмаларни яратиш, параметрларини асослаш бўйича илмий изланишлар деярли бажарилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти илмий тадқиқот ишлари режасининг ОТ-А3-63 «Тикилаётган кийим деталларига полимер композит қоплашнинг ресурстежамкор технологиясини ишлаб чиқиш», ОТ-А3-35 «Ресурстежамкор, юқори иш унумида сифатли тикишни таъминлайдиган тикув машиналари юритмаси конструкциясини ишлаб чиқиш ва ҳисоблаш методлари» мавзуларидаги лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади матоларни тикилган чокларини ва четларини полимер композити билан қоплаб, мустаҳкамлигини ошириш қурилмасини ишлаб чиқиш ва ишчи органлари параметрларини асослашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

тикилган материаллар чокларига ва четларига полимер композициясини қоплаш қурилмаси конструкциясини ишлаб чиқиш;

қурилманинг резинали сиқиш ролиги тебраниш амплитудаси ва частотасини аниқлаш ва параметрларининг боғланиш графикларини қуриш;

қурилма юритмасидаги сиқиш роликлари механизми бўлган машина агрегати динамика масаласини ечиш асосида бурчак тезликлари ўзгариш боғланишларини аниқлаш, асосий параметрлари қийматларини ишлаб чиқиш;

адрес, атлас ва шойи матоларини тикишда чокларни тажрибада қиймат деформацион узиш характеристикалари полимер композицияларини қоплаб ва қопламаган ҳоллар учун аниқлаш;

турли материалларни тикишда чокларни ва матолар четларини полимер композициясини қоплаганда уларни узиш кучини ўзгариш боғлиқлигини аниқлаш;

материалларни тикишда сиқиш ролиги тезлиги ва сиқиш кучини ўзгариш боғланишларини тажрибавий тадқиқотлар асосида аниқлаш;

турли характеристикали матоларни тикишда чокларга ва матолар четларига полимер композитини қоплаш қурилмаси асосий параметрларини тўлиқ омилли тажрибалар орқали аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида тикув машинасида тикилаётган кийим деталларига полимер композицияни қоплаш қурилмаси олинган.

Тадқиқотнинг предмети тикилаётган матолардаги узилиш деформацияси, қурилмадаги қайишқоқ элементларнинг ҳаракат қонунлари, параметрларни ҳисоблаш натижалари, боғланиш графиклари ва параметрларини ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида назарий механика, тебранишлар назарияси, материаллар қаршилиги, полимер композит ва резиналар технологияси, тикувчилик ишлаб чиқариш технологияси ва тензометрия усулларидадан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

чоклар мустаҳкамлигини ошириш ва матолар четини титилишдан чеклаш учун полимер композицияси билан қоплаш қурилмасининг самарали конструкцияси яратилган;

қурилманинг таркибли роликлар механизми бўлган машина агрегатининг динамика масаласини ечиш асосида машина агрегат валларининг ҳаракат режимлари ва параметрларининг ўзгариш боғланишлари олинган;

қурилма таркибий ролиги резинанинг втулкаси бикрлиги ва тикув машинаси бош вали айланиш частотасининг ўзгаришига қараб роликга тушаётган юкланишнинг ўзгаришини ифодаловчи боғланишлар ишлаб чиқилган;

тўлиқ омилли тажрибалар асосида тикилаётган материаллар чокларига ҳамда четларига керакли полимер композициясини қоплашни таъминлайдиган параметрларнинг рационал қийматлари ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

кийим деталларини тикишда чокларни мустаҳкамлигини ошириш ва мато четларини титилишларини олдини олиш мақсадида полимер композициясини

қоплаш учун таркибли сиқувчи роликлари бўлган қурилмасининг самарали конструкцияси ишлаб чиқилган;

тикилаётган материаллар чокларига ва матолар четларига полимер композициясини қоплаш қурилмаси резинали ролик ўқини тебраниш амплитудаси ва частотасини аниқлаш формуласи олинган, боғланиш графиклари қурилган;

резинали втулка бикрлиги технологик юкланиш амплитудаси ўзгаришига қараб роликни вертикал тебраниш қамрови боғланишлари олинган;

адрас, атлас ва шойи газламаларини полимер билан қопланган ва қопланмаган вариантлар учун чокларнинг узилиш-деформацион қиёсий характеристикалари тажрибавий тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончилиги диссертацияда шакллантирилган илмий ҳолатлар, тамойиллар, хулосалар ва тавсиялар, назарий ва тажрибавий тадқиқот натижаларини бири-бирига мос келиши, апробация ва жорий қилинишидаги ижобий натижалар, шунингдек натижаларни солиштириш, баҳолаш мезонларига кўра, уларнинг адекватлигига, ўтказилган тадқиқотларнинг ижобий натижалари ва уларнинг кўриб чиқилаётган фан соҳасидаги маълумотларига қиёсий таҳлили билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларини илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижасининг илмий аҳамияти қурилмани қайишқоқ ролигини вертикал тебранишлари аналитик олинган, роликнинг ташқи втулкасининг тебранишлар тезликлари ва амплитуда қамровлари ва ўзгариш қонуниятлари, валларнинг ҳаракат қонунлари ва машина агрегат параметрларининг боғлиқлик графиклари, янги кўрсаткичларини олинганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқотларнинг амалий аҳамияти материалларни тикилган чокларига ва четларига полимер композицияси билан қоплаб мустаҳкамлигини оширадиган қурилма ишлаб чиқилганлиги, тўлиқ омилли тажрибалар асосида параметрларнинг мақбул параметрларини тавсия қилинганлиги, ишлаб чиқаришга қўллаш имкониятлари билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Тикилган материаллар чокларининг мустаҳкамлигини ошириш мақсадида полимер композициясини қоплаш қурилмаси конструкциясини ишлаб чиқиш натижалари асосида:

тикилаётган кийим деталлари чоклари ва четларини мустаҳкамлигини оширувчи қурилмасига Интеллектуал мулк агентлигининг ихтирога патенти олинган («Тикилаётган кийим деталларига полимер композицияни суртиш қурилмаси», №IAP 05559-2018 й.). Натижада тикилаётган материаллар чокларининг мустаҳкамлиги ортиши имкони яратилган;

тикилаётган мато чокларининг мустаҳкамлигини оширувчи қурилмасига Интеллектуал мулк агентлигининг фойдали моделга патенти олинган («Тикилаётган кийим деталларига полимер композицияни суртиш қурилмаси», №FAP 00917-2014 й.). Натижада материаллар чокларига полимер композиция билан қоплашдаги сарфини: узилиш юкланиши адрас материали учун 5 %гача, атлас материали учун 8÷10 %гача, шойи газламаси учун 150÷180 %га ортиши имконини берган;

тикилган материаллар чокларининг мустаҳкамлигини ошириш мақсадида полимер композициясини қоплаш қурилмаси конструкцияси «Ўзтўқимачиликсаноат» тизимидаги корхоналарда, хусусан Наманган вилояти «Хасанов Қобилжон ришта» ХК, Бухоро вилоятидаги «Komfort tekstil» ҚК, «Нилуфар - 95» ХК корхоналарида ишлаб чиқаришга жорий этилган («Ўзтўқимачиликсаноат» уюшмасининг 2018 йил 11 июндаги БМ-06-4017-сон маълумотномаси). Илмий тадқиқот натижасида чоклар узунлигининг камайиши ва эмульсияси сарфланишининг ортиши билан чокларнинг мустаҳкамлигини 1,5–2,3 мартагача ошириш имконияти яратилган.

Тадқиқот натижаларини апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари бўйича жами 15 та турли илмий конференцияларда, шу жумладан 6 та халқаро, 9 та Республика конференцияларида ва 3 та илмий семинарларда муҳокама қилинган. IAP№05559 «Тикилаётган кийим деталларига полимер композициясини суриш қурилмаси» ихтиро учун патенти Ўзбекистон Республикаси Инновацион ривожланиш вазирлиги томонидан таъсис этилган «BEST IP-2018» энг яхши ихтиро номинацияси бўйича фахрий ёрлик билан тақдирланган.

Тадқиқот натижаларини эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 24 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан 6 та мақола Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг фалсафа доктори диссертацияси асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда чоп этилган ва Ўзбекистон Республикасининг 2 та патенти ва №IAP 05559-патентига лицензия шартномаси олинган.

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

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

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

Диссертациянинг **«Кийим деталларини қайта ишлашда полимер композиция қоплаш қурилмасининг техника ва технологиясини такомиллаштириш материалларни аналитик таҳлили»** деб номланган биринчи бобида полимер композициясини ипли бирикмаларга қоплаш қурилмасини конструкциясини ва ҳисоблаш методини такомиллаштириш бўйича бажарилган илмий-тадқиқотлар таҳлили бажарилган. Полимер композициясини қайта ишланадиган кийим деталига сурувчи қурилманинг конструктив хусусиятлари ўрганилган. Таҳлиллар натижасида амалдаги усуллар ва конструкциялар асосан герметизациялаш материалларни чокларини

мойлаш ва намлашга йўналтирилганлиги аниқланди. Чокларнинг ва матолар четларини мустаҳкамлаш тадқиқотлари етарли эмас.

Тикиладиган материаллар чокига турли суюқликлар киритишда мавжуд қурилмаларнинг конструкцияси мураккаб, кам самарадорли, чокларга ва тез титиладиган матолар четларига махсус қопламаларни киритиб уларнинг мустаҳкамлигини оширувчи самарадор конструкциялар амалда йўқ дейиш мумкин. Тадқиқотлар натижасида аниқ мақсад ва вазифалар белгиланган.

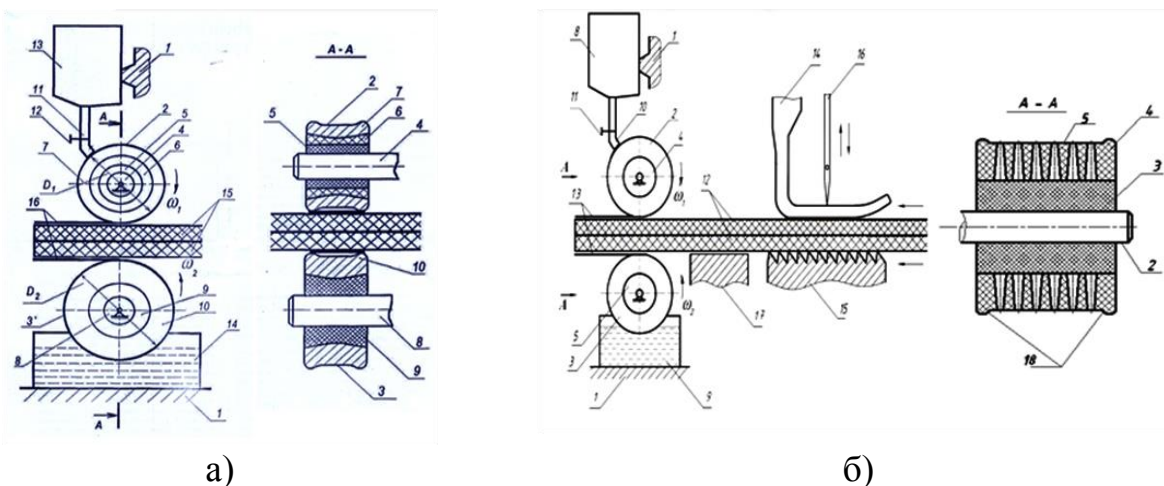
Диссертациянинг «**Кийимнинг тикиладиган деталига полимер композициясини қоплаш қурилмасининг параметрларини ишлаб чиқиш ва ҳисоблаш**» деб номланган иккинчи бобда кийимнинг тикиладиган деталига полимер композициясини қоплашнинг самарадор қурилмасининг турли хил конструкциядаги схемалари кўрилган ва параметрларини асослаш бўйича назарий тадқиқотлари амалга оширилган.

Тикилаётган материаллар чокларига полимер композициясини қоплашда материал қалинлигини ўзгариши инobatга олинган, юқори тезликда ишлай олади, намликка чидамли ва роликларда полимер композицияни захираси доим бўлади. Полимер композиция босим билан роликлар орқали чокни хар икки томонидан қоплайди, бу эса толалар оралиғига етиб бориб мустаҳкамлигини ошишига олиб келади (1-расм).

Ишлаб чиқилган янги қурилмаларининг ишлаш принциплари деярли бир хил. Тикув машинасида тикилаётган 15 материаллари устки ва остки қисмларига 16 композицит материали қопланади. Бунда таркибли 5,9 қайишқоқ элементли устки 2 ва пастки 3 роликлар 13 ва 14 идишларидан полимер композицияси билан таъминланади (1-расм).

Полимер композициясини тикилган чокларга ва матоларни титилишига мойил четларига қоплашнинг сифати асосан ролик қайишқоқ элементи бикрлигига, тебраниш амплитудасига, босим кучига ва материаллар хусусиятига боғлиқ бўлади.

Ушбу параметрларни аниқлаш учун назарий изланишларда резинали ва таркибли роликларни тебранма ҳаракатлари ўрганилди. Ролик конструкцияси ва ҳисоб схемаси 2-расмда келтирилган.

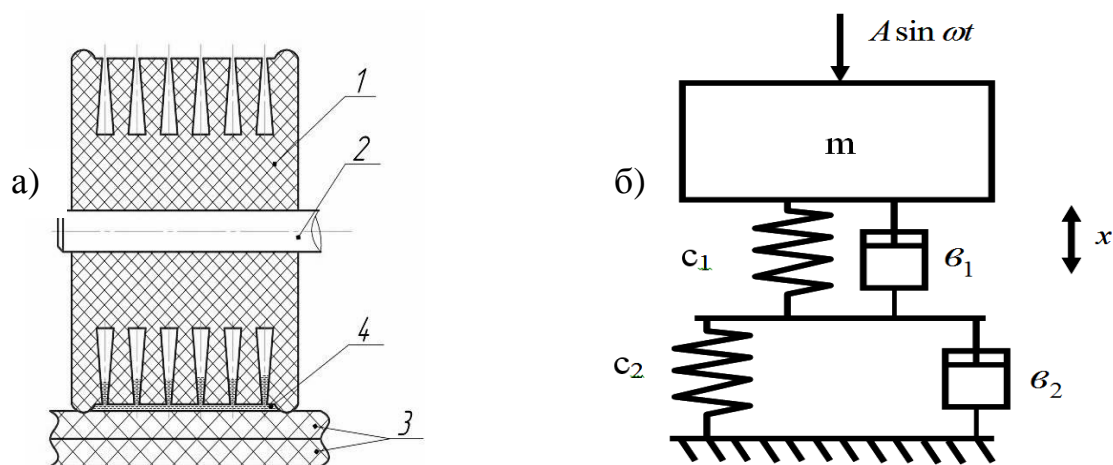


1-расм. Тикилаётган кийим деталларига полимер композиция қоплаш қурилма схемалари

Роликни келтирилган массаси қуйидагича аниқланади

$$m_{np} = m_{\rho} + m_{\rho\phi} + m_{\kappa},$$

бунда m_{ρ} - ролик ўқининг массаси, кг; $m_{\rho\phi}$ - роликнинг резинали втулкаси массаси, кг; m_{κ} - полимер композицияси массаси (ролик тешиқларидаги), кг.



1- тикилаётган материал; 2-ролик вали; 3-резинали втулка;
4-ролик ташқи втулкаси; 5- полимер композиция

2-расм. Резинали ролик схемаси (а), роликни вертикал тебранишларини ҳисоб схемаси (б)

Роликли втулка ва тикиладиган материалларни келтирилган бикирлик коэффицентлари қуйидагича аниқланади

$$c_{np} = \frac{c_1 c_2}{c_1 + c_2},$$

бунда c_1, c_2 - келтирилган резинали ролик втулкасининг ва тикиладиган материалнинг бикирлик коэффицентлари, Н/м.

Роликли тебранишини ифодаловчи дифференциал тенгламаси

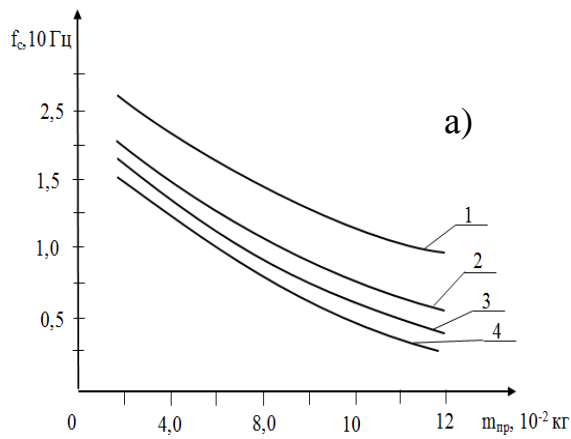
$$(m_{\rho} + m_{\rho\phi} + m) \ddot{x} + (b_1 + b_2) \dot{x} + \frac{c_1 c_2}{c_1 + c_2} x = A \sin \omega t,$$

Роликли тебраниш тенгламасининг ечимини мавжуд аналитик методдан фойдаланиб қуйидаги ифода олинди

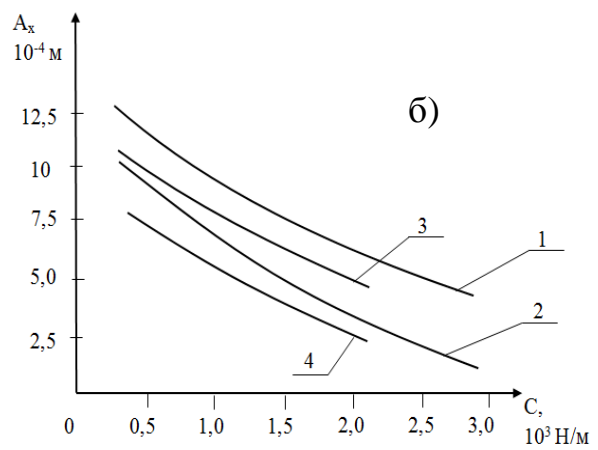
$$x = \frac{A \sin(\omega t + \gamma)}{\sqrt{\left[\frac{c_1 c_2}{(c_1 + c_2)(m_{\rho} + m_{\rho\phi} + m)} - \omega^2 \right] + \left[\frac{(b_1 + b_2)\omega}{m_{\rho} + m_{\rho\phi} + m} \right]^2}}, \quad (1)$$

бунда γ - қўзғатувчи кучнинг силжиш фазаси; $A\omega$ - қўзғатувчи кучнинг амплитудаси ва частотаси.

Олинган (1) тенгламани ечими асосида ролик параметрларини боғлиқлик графиклари қурилди.



бу ерда, 1 – $C_1 = 2,0 \cdot 10^3$ Н/м да; 2 – $C_1 = 1,2 \cdot 10^3$ Н/м да; 3 – $C_2 = 0,5 \cdot 10^3$ Н/м да; 4 – $C_2 = 0,3 \cdot 10^3$ Н/м да



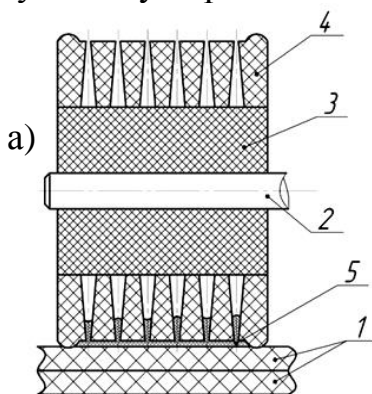
бу ерда, 1,2- $A_x = f(C_1)$; 3,4- $A_x = f(C_2)$; 1,3- $\omega = 385$ с⁻¹ да; 2,4- $\omega = 428$ с⁻¹ да

3-расм. Ролик ўқини вертикал хусусий тебраниш частотасини ролик келтирилган массасига (а), тебраниш амплитудасини келтирилган бикрлик коэффиценти ўзгаришига боғлиқлик (б) графиклари

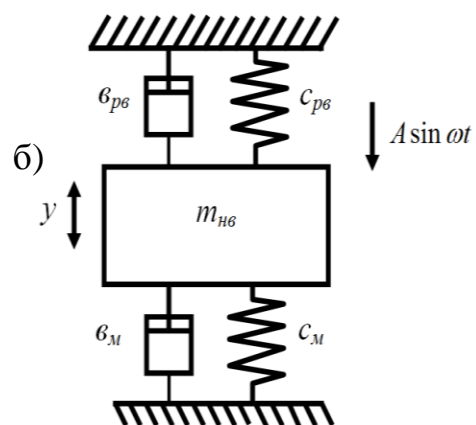
Таркибли ролик втулкасининг (4-расм) вертикал тебраниш тенгламаси Лагранжинг II-тур тенгламасидан фойдаланиб олинди

$$\ddot{y} + \frac{(\epsilon_{p.в.} - \epsilon_m)}{m_{нв} + m_n} \dot{y} + \frac{c_{p.в.} \cdot c_m}{(c_m - c_{p.в.})(m_{нв} + m_n)} y = A \sin \omega t, \quad (2)$$

бунда y – роликни ташқи втулкасини вертикал кўчиши, м; $m_{нв}$ – ташқи втулканинг массаси, кг; $\epsilon_{p.в.}, \epsilon_m$ – роликнинг резинали втулкаси ва тикиладиган материалнинг диссипация коэффиценти, Нс/м; m_n – қурилмани ташқи ролигини конуссимон тешигидаги полимер композиция массаси, кг; $c_{p.в.}, c_m$ – роликнинг резинали втулкаси ва тикиладиган материалнинг бикрлик коэффицентлари, Н/м; A – кўзгатувчи кучнинг амплитудаси, Н; ω – кўзгатувчи кучнинг ўзгариш частотаси, с⁻¹; t – вақт, с.



1-тикилаётган материал;
2-ролик вали;
3-резинали втулка;
4-ролик ташқи втулкаси;
5-полимер композиция



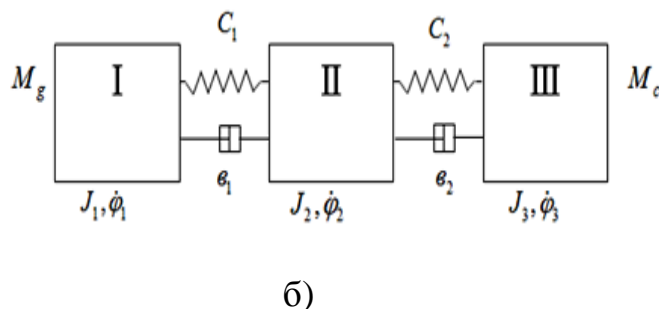
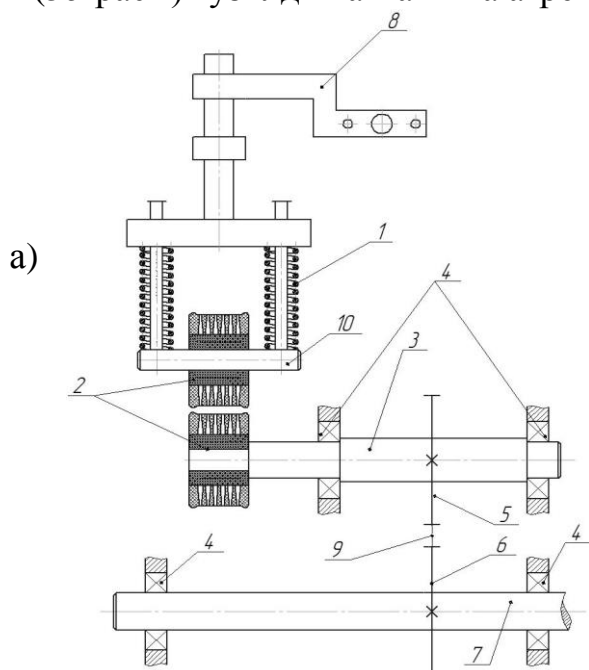
4-расм. Келтирилган ролик схемаси (а), Роликни вертикал тебранишлар ҳисоб схемаси (б)

Қуйидаги $t = 0$; $y = 0$; $\dot{y} = 0$ боғланиш шартларни инобатга олиб мавжуд усулда (2) ни ечими олинди

$$y = Be^{-\frac{Dt}{2}} (D \cos Tt + M \sin Tt) + \frac{B}{\omega} [(E^2 - \omega^2) \sin \omega t - 2D\omega \cos \omega t], \quad (3)$$

Олинган (3) ни сонли ечими асосида боғланиш графиклари қурилди. Натижалар таҳлилига асосан таркибли ролик ташқи втулкасининг тебраниш қамрови резинали втулка бикрлигини ортиши билан ночизикли қонуниятда камайиши аниқланди. Лекин юкланишни тебраниш амплитудаси ортиши билан Δy ва $\Delta \dot{y}$ ҳам ночизикли қонуниятда ортиб боради. Тажриба натижаларига асосан $\Delta \dot{y} = (2,0 \div 2,5) \cdot 10^{-3}$ м дан ошмаслигини таъминлаш, резина бикрлиги $(1,3 \div 2,0) \cdot 10^3$ Н/м, келтирилган массаси $m_{\text{в}} + m_{\text{н}} = (3,5 \div 4,5) \cdot 10^{-3}$ кг қилиб олиш тавсия этилади.

Роликлар юритмасининг кинематик схемасидан (5а-расм) ҳисоб схемаси (5б-расм) тузилди ва машина агрегати ҳаракат тенгламалари системаси олинди.



1 – пружина; 2 – юқори ва пастки роликлар; 3 – вал; 4 – подшипник; 5, 6 – тишли ғилдирак; 7 – юритувчи вал; 8 – қистиргич; 9 – илашма; 10 – юқори ролик ўқи;

I – етакловчи шкив ва келтириш вали массаси; II – етакланувчи шкив ва ролик вали массаси; III – ролик ташқи втулкаси массаси

5-расм. Роликлар юритмасининг кинематик схемаси (а) ва ҳисоб схемаси (б)

Машина агрегати ҳаракат тенгламалари системаси

$$\begin{aligned} \dot{M}_g &= 2M_k \omega_c - 2M_k p \dot{\varphi}_1 - \omega_c S_k M_g; \\ J_1 \ddot{\varphi}_1 &= M_g - \epsilon_1 (\dot{\varphi}_1 - \dot{\varphi}_2) - c_1 (\varphi_1 - \varphi_2); \\ J_2 \ddot{\varphi}_2 &= \epsilon_1 (\dot{\varphi}_1 - \dot{\varphi}_2) + c_1 (\varphi_1 - \varphi_2) - \epsilon_2 (\dot{\varphi}_2 - \dot{\varphi}_3) - c_2 (\varphi_2 - \varphi_3); \\ J_3 \ddot{\varphi}_3 &= \epsilon_2 (\dot{\varphi}_2 - \dot{\varphi}_3) + c_2 (\varphi_2 - \varphi_3) - M_c, \end{aligned} \quad (4)$$

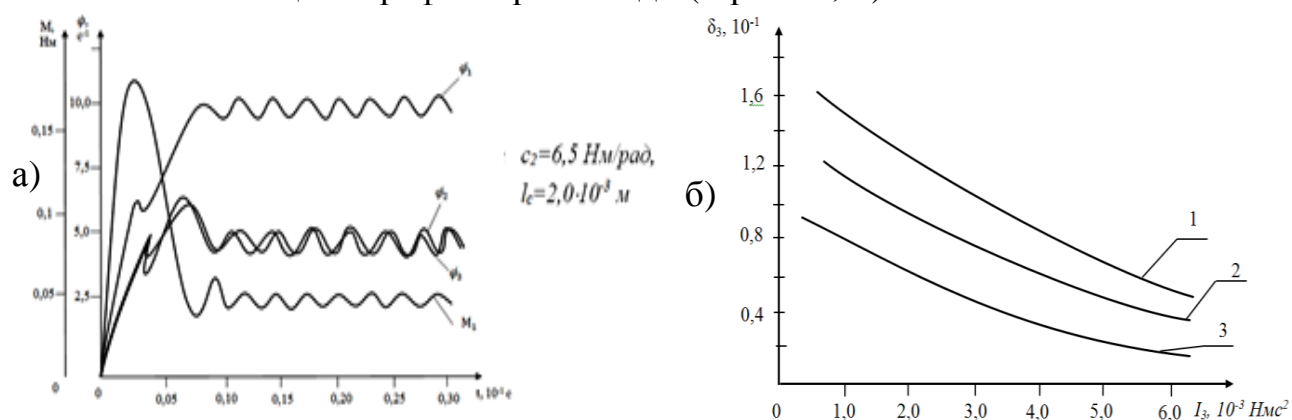
бунда M_g, M_k - двигателни юритувчи моменти ва критик қиймати, Нм; $\dot{\varphi}_1, \dot{\varphi}_2, \dot{\varphi}_3$ - массалар бурчак тезликлари, рад/с; $c_1, c_2, \epsilon_1, \epsilon_2$ - резинали втулка

айланма бикрлиги ва диссипация коэффициентлари, Н/м ва Нс/м; M_c – қаршилик momenti, Нм.

(4) дифференциал системани ечимини олиш учун параметрларнинг куйидаги қийматлари инобатга олинди:

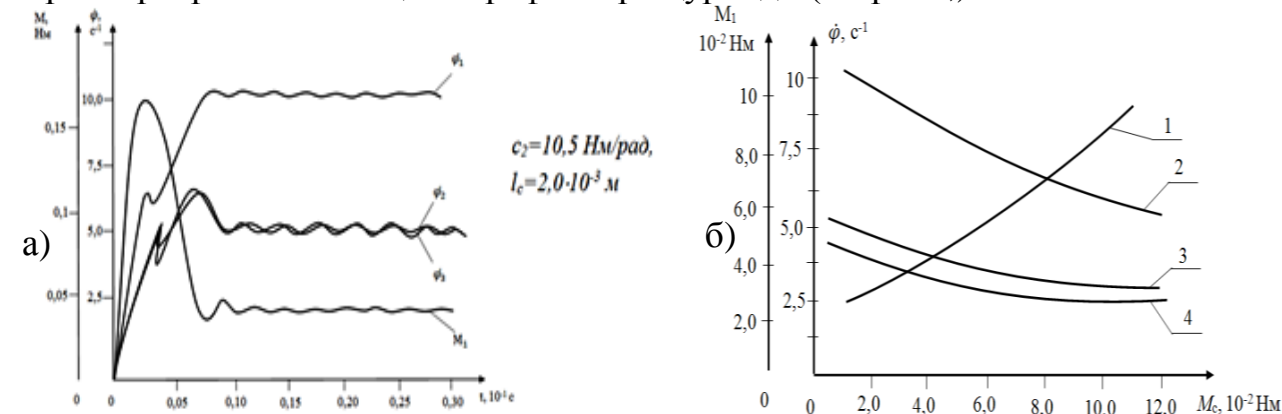
двигатель “Yamata FY-8500” (Япония), $N_d = 0,4$ кВт, $n = 293 \div 492$ рад/с; $R_p = 0,014$ м; $n_p = 5$ рад/с; $n_p = 5$ рад/с; $I_1 = 0,106$ Нмс²; $I_2 = 0,0052$ Нмс²; $I_3 = 0,0031$ Нмс²; $\omega x = 314$ с⁻¹; $f_c = 50$ Гц; $c_1 = (75 \div 115)$ Нм/рад; $c_2 = (6,0 \div 10)$ Нм/рад; $v_1 = (34 \div 40)$ Нмс/рад; $v_2 = (12 \div 15)$ Нмс/рад; $M_c = (0,07 \div 0,12)$ Нм.

Масалани ечими асосида 6-расм. Келтирилган вал, ролик вали ва ташқи втулкаси бурчак тезликлари ва моментни ўзгариш қонуниятлари ва ролик ташқи втулкаси бурчак тезлигини нотекислик коэффициентини, унинг инерция моментига боғлиқлик графиклари ва келтирилган вал ϕ ва M_1 сонли қаршилик моментига боғлиқлик графиклари олинди (6-расм а, б).



6-расм. Келтирилган вал, ролик вали бурчак тезликлари ва моментни ўзгариш қонуниятлари ва бурчак тезликнинг нотекислик коэффициентини инерция моментига боғлиқлик графиклари

Келтирилган ҳаракат қонуниятларидан кўриш мумкинки, резина бикрлигини ортиши билан резина бикрлиги ортиши билан келтирилган вал, ролик вали ва ташқи втулкаси бурчак тезликлари ва моментни тебранишлари камаяди (7а-расм). Олинган ўзгариш қонуниятларини қайта ишлаш натижасида параметрларнинг боғлиқлик графиклари қурилди (7б-расм.).



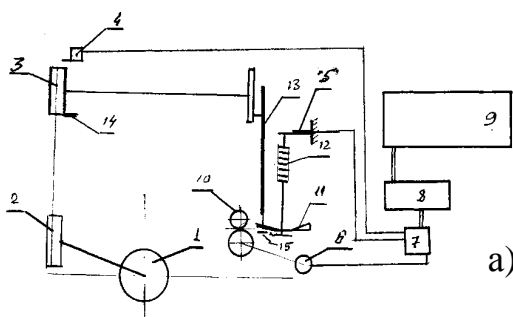
7-расм. Келтирилган вал, ролик вали бурчак тезликлари ва моментни ўзгариш қонуниятлари ва бурчак тезликнинг нотекислик коэффициентини қаршилик моментига боғлиқлик графиклари

Графиклар таҳлилига асосан ташқи втулка инерция моменти $0,5 \cdot 10^3 \text{ Н/мс}^2$ дан $6,0 \cdot 10^3 \text{ Н/мс}^2$ гача ортганда унинг бурчак тезлигини нотекислик коэффиценти $\delta_3 = (1,6 \div 0,62) \cdot 10^{-1}$ оралиғида камаяди. Керакли нотекисликларни таъминлаш учун $I_3 = (4,5 \div 6,0) \cdot 10^{-3} \text{ Нмс}^2$ оралиғида бўлиши тавсия қилинади. Қаршилик моментини ортиши (7-расм) юкланишни кўпайишига, лекин валларнинг бурчак тезликларини ночизиқли қонуниятда камайишига олиб келади, шунинг учун $M_c = (6,0 \div 8,0) \cdot 10^{-3} \text{ Нм}$ дан кам қийматда бўлиши тавсия қилинади. Мос равишда резинали втулка бикрлигининг қиймати $1,0 \text{ Нм/рад}$ дан $10,0 \text{ Нм/рад}$ гача ортирилганда δ_1 қийматлари $0,45 \cdot 10^{-1}$ дан $0,12 \cdot 10^{-1}$ гача камайса, δ_2 нинг қиймати $0,44 \cdot 10^{-1}$ гача камаяди, ташқи втулка бурчак тезлигининг нотекислик коэффиценти $0,72 \cdot 10^{-1}$ гача камаяди. δ_1 , δ_2 ва δ_3 ларни керакли қийматларини таъминлаш, яъни текис айланишларини амалга ошириш учун резинали втулка бикрлиги $(8,5 \div 13,5) \text{ Нм/рад}$ оралиғида танлаш тавсия қилинади.

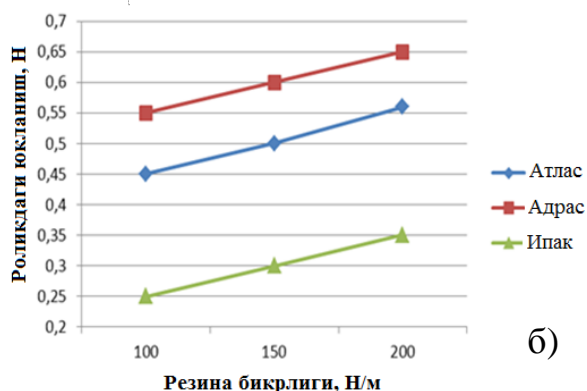
Диссертациянинг «Қурилманинг сиқувчи роликлари юкланишларини тажрибавий тадқиқоти» деб номланган учинчи бобида кийимнинг тикиладиган деталига полимер композициясини қоплаш жараёни, полимер композиция қопламали материалларнинг узилиш-деформацияси характеристикаларининг ўзгариш қонуниятлари тажрибавий тадқиқотлар натижасида амалга оширилган. Тўлиқ омилли тажрибалар асосида адрас, атлас ва шелк матолари учун регрессия тенгламалари олинган ва кирувчи омилларнинг мақбул қийматлари аниқланган.

Тажрибалар асосида бош вални ва ролик тезликлари, роликни материалга босим кучи, материални суриш тезлиги аниқланган.

8а-расмда қурилмани ўлчаш блок-схемаси келтирилган, 8б-расмда эса, роликга тушаётган юкланишни резинали втулка бикрлигига боғлиқлик графиклари берилган.



- 1-электроюритгич; 2- етакловчи юритувчи шкив; 3 – етакланувчи шкив; 4- Холл датчиги; 5- тензометрик тўсин; 6-пастки ролик ҳаракат датчиги; 7-тензометрик кучайтиргич УТ-4-1; 8- сонли ўзгартиргич LTR-154; 9- компьютер; 10-сиқувчи ролик; 11-сиқувчи лапка; 12-сиқувчи пружинали лапка; 13-игнали механизм; 14 – метали пластинка; 15-газламани узатувчи рейка



8-расм. Ўлчаш схемаси (а) ва параметрларни график боғланишлари (б)

Олинган график боғланишларни таҳлили шуни кўрсатадики, резинали ролик втулкаси бикрлиги ортиши билан материалга босим кучи ортади, бу адрасда юқори атлас ва шойида камроқ.

Тўлиқ омилли математик режалаштириш асосида тажрибавий тадқиқотлар ўтказилди. Олинган регрессия тенгламалари:

адрас материали учун

$$Y = 49,8 - 4,175X_1 + 1,325X_2 + 1,675X_3$$

атлас материали учун

$$Y = 41,43 - 2,66X_1 + 1,0625X_2 - 4,125X_1X_3$$

шойи материали учун

$$Y = 36,71 - 1,2125X_1 + 1,6875X_2 - 0,7375X_3 - 1,1375X_1X_2$$

бу ерда X_1 - бош валнинг айланиш частотаси рад/с; X_2 - ролик резинасининг бикрлиги 10 Н/м; X_3 - полимер композит сарфланиши мг/см². Чиқувчи параметр сифатида узилиш кучи олинган. Регрессия тенгламаси таҳлили асосида боғланиш графиклари қурилди, тавсия параметрлари аниқланди: Роликнинг резинали втулкасининг бикрлигини рационал қиймати 2000 Н/м, бош валнинг айланиш частотаси 419 рад/с, полимер композицияни сарфланиши 0,25 мг/см² бўлганда тикилаётган материалларни чокларини узиш кучи ошади, бунда адрас материали учун (50÷58) Н гача, атлас материали учун (50÷52) Н гача, шойи газламалари учун (45÷49) Н гача ортади.

Диссертациянинг «Ипли бирикмаларни мустаҳкамлашни ошириш мақсадида газламага полимер композицияни суриш учун янги қурилмали тикув машинасини ишлаб чиқаришда синаш натижалари» деб номланган тўртинчи бобида таклиф этаётган қурилма тикув саноатларида синовдан ўтказилганлиги ва йиллик иқтисодий самарадорлик адрас, атлас, ва шелк матолари учун келтирилган. Тажриба-синов натижалари 1-жадвалда келтирилган

1-жадвал

Наманган вилояти «Хасанов Кобилжон ришта» ХК, Бухоро вилояти СП «Komfort tekstil», «Нилуфар - 95» ХК «Ўзтўқимачиликсаноат» уюшмаси маълумотномалари асосида олинган натижалар

Баҳя узунлиги, мм	1 см газламада эмульсия сарфи, г/см ²	адрас		атлас		шойи	
		танда	арқоқ	танда	арқоқ	танда	арқоқ
2	0,1	60	33,9	46,5	22,9	35,2	36,0
	0,2	61,5	35,5	50,1	24,1	40	38,2
	0,3	62,5	36,3	53,2	26,2	47,8	39,6
	0,4	63,0	37,2	56,1	28,1	51,7	42,2
3	0,1	55,0	30,0	40,	21,1	40	26,1
	0,2	60,0	34,0	48,5	23,4	47,2	27,9
	0,3	61,5	37,1	50	27,1	50,3	29,4
	0,4	62,5	42,5	52	31,2	51,2	31,2
4	0,1	50,0	28,0	38	20,1	38,4	25,0
	0,2	58,0	31,2	43	25,0	42,5	27,3
	0,3	61,0	33,4	47,5	27,3	47,4	29,0
	0,4	62,0	37,2	50	30,0	49,9	30,1

Атлас, адрас ва шойи материалларидан аёллар кийимини ишлаб чиқаришнинг янги технологиясини ишлаб чиқаришга жорий қилишнинг йиллик иқтисодий самарадорлиги 21976,523 минг сўмни ташкил қилади.

ХУЛОСА

«Ипли бирикмаларнинг мустахамлигини оширувчи полимер композит қоплаш қурилмасини ишлаб чиқиш» мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар тақдим этилади:

1. Кийим деталларини тикишда чокларга полимер композициясини қоплаш учун таркибли сиқувчи роликлари бўлган қурилмасининг самарали конструкцияси ишлаб чиқилди.

2. Тикилаётган материалларнинг чокларига полимер композитни қоплаш қурилмасини резинали сиқувчи ролиги тебраниш қонуниятини аналитик усулда олинди. Резинали ролик валининг вертикал тебраниш амплитудаси ва частотасининг ўзгариш қонуниятини аниқлаш бўйича боғланиш графиклари олинди, параметрлари асосланди.

3. Резина втулкаси бўлган сиқувчи роликнинг вертикал тебранишини таҳлили асосида тебраниш қамровини ўзгариши ва ташқи втулкани тезлигини тебраниш қамровини технологик юкланиш амплитудаси ва резинали втулканинг бикрлик коэффициентига боғлиқ ўзгариш боғлиқликлари олинди, тавсия параметрларни олиш имконини берди: $c_{p.e.}=(1,3\div 2,0)\cdot 10^3$ Н/м; $v_{p.v.}=(0,19\div 0,3)$ Нс/м; $m_{ns} + m_n=(35\div 45)\cdot 10^{-3}$ кг; $\Delta y=(2,0\div 2,5)\cdot 10^{-3}$ м; $A\leq(4,5\div 5,0)$ Н.

4. Тикилаётган материалларнинг чокларига полимер композицияни қопловчи қурилма таркибли сиқувчи ролиги юритувчи механизми бўлган машина агрегатини динамика масаласи ечилди. Машина агрегати валларининг бурчак тезликларини ўзгариш қонуниятлари олинган. Машина агрегати валлари параметрлари ҳаракат режимлари ўзгариш қонуниятларини таҳлили асосида, материаллар чокларига зарур бўлган полимер композиция билан қоплаш учун уларнинг рационал қийматларини олиш имконини берди: $I_3=(4,5\div 6,0)\cdot 10^{-3}$ Нмс²; $M_c=(6,0\div 8,0)\cdot 10^{-3}$ Нм; $c_2=(8,5\div 13,5)$ Нм/рад; $v_2=(4,5\div 7,5)$ Нмс/рад; $\delta_1\leq(0,025\div 0,040)$; $\delta_2\leq(0,1\div 0,12)$; $\delta_3\leq(0,12\div 0,14)$.

5. Адрас, атлас ва шойи газламаларини полимер билан қоплаб ва қопланмадан чокларнинг узилиш - деформацион қиёсий характеристикалари тажрибавий тадқиқотлар асосида олинди. Тикилаётган материаллар чокларини полимер композиция билан қоплаганда уларни узиш юкланиши 1,5÷2,0 марттагача ортиш имконини берди.

6. Тикилаётган материалларнинг чокларига полимер композиция билан қоплашдаги сарфини ошириш уларни узилиш юкланиши адрас материали учун 5 % гача, атлас материали учун (8÷10) % гача, шойи газламаси учун (150÷180) % га ортиши имконияти яратилди.

7. Материаллар чокларини полимер композиция билан қоплаганда уларни узиш кучини чок узунлигига боғлиқлик қонуниятлари олинди. Бунда адрас материали учун чокларнинг узунлиги $(1,0\div 5,0)\cdot 10^{-3}$ м гача ортганда, узиш кучи 63 Н дан 40 Н гача, шойи материали учун 48 Н дан 35 Н га камаяди. Тикув

машинаси бош вали айланиш частотасини ошириш натижасида материал чокларни узиш кучи $1,2 \div 1,6$ марта пасайиш имконини берди.

8. Тажриба йўли билан тензодатчик ва тахометрлардан фойдаланиб материалларни тикишда сиқувчи ролик тезлиги, материални сиқувчи кучини ўзгариш қонуниятлари олинди. Роликнинг юкланишини материалларни сиқилишига, резинали втулканинг бикрлиги ва тикув машинаси бош вали айланиш частотасини ўзгаришига қараб боғланиш графиклари олинди. Резинанинг бикрлиги 200 Н/м гача ошганда сиқувчи роликнинг юкланиши ва технологик қаршилиги ортади, бу адрас материали учун 0,55 дан 0,60 Н гача, атлас материали учун 0,45 Н дан 0,56 Н гача, ва шойи газламаси учун 0,25 Н дан 0,30 Н гача ортиш имконини берди.

9. Тўлиқ омилли тажрибалар асосида регрессион тенгламалар олинди. Роликнинг резинали втулкасининг бикрлигини рационал қиймати 2000 Н/м, бош валнинг айланиш частотаси 419 рад/с, полимер композицияни сарфланиши $0,25 \text{ мг/см}^2$ бўлганда тикилаётган материалларни чокларини узиш кучи ошади, бунда адрас материали учун $(50 \div 58)$ Н гача, атлас материали учун $(50 \div 52)$ Н гача, шойи газламалари учун $(45 \div 49)$ Н гача ортиш имконини берди.

10. Ишлаб чиқариш синовлари тикиладиган деталларнинг чоклари бўйича материал четини полимер эмульсия билан қоплаш натижасида газламанинг тузилиши маҳкамланиб, чокнинг чидамлиги ортишини кўрсатди. Чоклар узунликларини камайиши ва эмульсияни сарфланишини ортиши билан чокларнинг мустаҳкамлиги 1,5 – 2,3 марттагача ортиди. Тикув машинасида материалларнинг чокларига полимер композицияни қоплаш қурилмасини ишлаб чиқаришга қўллаш натижасида йиллик иқтисодий самарадорлик бир корхона учун 21976,523 минг сўмни ташкил қилади.

**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**

БЕХБУДОВ ШАВКАТ ХУСЕНОВИЧ

**РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ОБОСНОВАНИЕ
ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВА ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ
ПОЛИМЕРНОЙ КОМПОЗИЦИИ, ПОВЫШАЮЩЕЙ
ПРОЧНОСТЬ НИТОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

**05.02.03 – Технологические машины. Роботы, мехатроника и
робототехнические системы**

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

Ташкент–2018

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2017.3.PhD/Т361.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-сайте Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (www.titli.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Рахмонов Хайридин Кадилович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Шин Илларион Георгиевич
доктор технических наук

Мухаммадиев Давлат Мустафаевич
доктор технических наук

Ведущая организация:

Джизакский Политехнический институт

Защита диссертации состоится «29» июня 2018 года в 13⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.Т.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности по адресу: 100100., г. Ташкент, 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 №36). Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон- 5, тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан «16» июня 2018 года.
(реестр протокола рассылки №36 от «16» июня 2018 года).

К.Жуманиязов

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

А.З.Маматов

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

А.Джураев

Председатель научного семинара при научном совете
по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Во многих странах мира в настоящее время интенсивно повышается спрос на продукцию текстильной и швейной промышленности из различных видов тканей. «На мировом рынке выработка тканей для швейных изделий составляет более 120 млрд. м² в год, при этом страны Восточной и Южной Азии, США, Европы и СНГ, являются ведущими»¹. Исходя из вышеуказанного, улучшение качества продукции производств конкурентоспособных, качественных швейных изделий, усовершенствование техники и технологии швейного оборудования, технологии шитья, повышение прочности швов нанесением полимерных композиций являются одними из важных задач. Вместе с тем намечены различные направления, особенно такие, как создание высокоэффективных ресурсберегающих технологий, позволяющих усовершенствовать производства конкурентоспособных швейных изделий, где обращается внимание на модернизацию швейных машин.

В мире важным является выпуск качественных швейных изделий из материалов с различными прочностными характеристиками, усовершенствование технологии и разработка научных основ для шитья из легко раздвигаемых материалов (адрас, атлас и шелк). В частности приведение научного анализа специальных покрытий для увеличения деформационно-разрывных прочности и ликвидации раздвигаемости материалов, определение влияния на прочность полимерных покрытий наносимые на строчки и края материалов, определение параметров на основе оптимизации задачи рабочих органов швейной машины являются важным.

В республике при усовершенствовании легкой промышленности обращают особое внимание на производство конкурентно способных, качественных швейных изделий, также созданию высокопроизводительных швейных машин. В Стратегии действий развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы определены задачи, в частности по «...повышению конкурентоспособности национальной экономики, уменьшению расходов энергии и ресурсов, широкое внедрение энергосберегающих технологий...»². При выполнении этой задачи, в том числе создание эффективной конструкции, повышающей прочность сшиваемых деталей путем нанесения полимерных композитов на строчки и по их краям, является одной из важных задач.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом президента №УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Постановлением Президента Республики Узбекистан №1111-2687 от 21 декабря 2016 года «О программе мер по дальнейшему

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

² Указ Президента Республики Узбекистан № УП 4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан»

развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности на 2017-2019 годы» и Постановлением Президента Республики Узбекистан №1111-2692 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», 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 по направлению: II. «Энергетика, энергия и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. До настоящего времени по совершенствованию технологии и техники швейного производства, созданию новых технологий и устройств по нанесению полимерных композиций на строчки сшиваемых материалов, 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, И.В.Черунова, Д.С.Мансури, С.Баубеков, К.Джаманкулов, Р.О.Жилисбаева и др.

Учеными Узбекистана Х.Х.Камиловой, С.Ш.Ташпулатовым, З.Ш.Таджибаевым, Х.Алимовой, А.Джураевым, М.А.Мансуровой, Ф.У.Негматовой, Д.У.Арипжановой, М.Расуловой, Н.Набижановой и другими разработаны комплексные технологии по изготовлению качественных изделий широкого ассортимента из местных материалов по развитию швейной отрасли, дизайну швейных изделий.

Однако по созданию оборудования для повышения прочности швов путем нанесения композитных полимеров на строчки при сшивании тканей, обоснованию параметров научные поиски почти не выполнены.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Ташкентского института текстильной и легкой промышленности по прикладным и инновационным проектам: ОТ-А3-63 «Разработка технологии нанесения полимерной композиции на стачиваемые детали швейных изделий на основе ресурсосбережения», ОТ-А3-35 «Разработка конструкции и методы расчета привода швейных машин, обеспечивающие ресурсосбережение, повышение производительности и качества шитья».

Целью исследования является разработка конструкции и обоснование параметров рабочих органов устройства для нанесения полимерных композиций на строчки, повышающие их прочность.

Задачи исследований:

разработать конструкцию устройства для нанесения полимерной композиции на строчки сшиваемых материалов;

определить амплитуду и частоту колебаний, построить графические зависимости;

решением задачи динамики машинного агрегата с механизмом привода прижимных составных роликов устройства определить закономерности изменения угловых скоростей, рассчитать значения основных параметров;

экспериментальными исследованиями определить сравнительные разрывно-деформационные характеристики строчек при сшивании тканей из адраса, атласа и шелка с полимерными покрытиями на строчки и без них;

определить зависимости изменения силы разрыва строчек при сшивании различных материалов с использованием полимерной композиции;

экспериментальными исследованиями определить взаимосвязи скорости вращения и прижимные силы роликов при сшивании материалов;

на основе полнофакторных экспериментов определить основные параметры устройства для нанесения полимерной композиции на строчки сшиваемых материалов с различными характеристиками.

Объектом исследования выбрано устройство для нанесения полимерной композиции на строчки сшиваемых материалов и кроев деталей одежды в швейной машине.

Предметом исследования являются деформации разрыва, законы движения с упругими элементами устройства, результаты расчетов параметров, графика зависимостей и параметры.

Методы исследований. В процессе исследования использованы теоретическая механика, сопротивление материалов, технологии резины и полимерного композита, технологии швейного производства и методы тензометрии.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

разработана новая эффективная конструкция устройства для нанесения полимерной композиции на строчки сшиваемых материалов, позволяющая значительно увеличить прочность строчек на разрыв и ограничить трепания края ткани;

решением задачи динамики машинного агрегата с механизмом составных роликов устройства получены закономерности изменения параметров и режимов движения валов машинного агрегата, рассчитаны рациональные их значения, обеспечивающие необходимое покрытие полимерной композицией строчек стачиваемых материалов;

составлены зависимости изменения нагрузки на прижимной ролик материалов от изменения жесткости резиновой втулки роликов и частоты вращения главного вала швейной машины;

на основании приведенных полнофакторных экспериментов определены рациональные параметры, покрытия полимерном композитом сшиваемых материалов по краям и на швах.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана новая эффективная конструкция с составными сжимающими роликами устройства для нанесения полимерной композиции на строчки

сшиваемых материалов, позволяющие значительно увеличить их прочность и предотвратить трепания края ткани;

получены формулы определения амплитуды и частоты колебаний оси резинового ролика устройства для покрытия полимерной композицией к строчкам сшиваемых материалов и к краям ткани построены графические зависимости;

получены зависимости размаха вертикальных колебаний ролика от жесткости резиновой втулки и амплитуды технологической нагрузки;

на основе экспериментальных исследований рассчитаны сравнительные разрывно-деформационные характеристики швов для вариантов покрытых полимером и не покрытых для адрас, атлас и шелковой ткани.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования объясняется с сформулированными научными положениями, принципами, выводами и рекомендациями, соответствием теоретических и экспериментальных результатов, положительными результатами при апробации и внедрении, с учетом анализа по критериям сопоставления и оценки результатов, их адекватности, положительными результатами проведенных исследований и их сравнительный анализ в разрезе рассматриваемых наук.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научное значение результатов исследования объясняется в получении аналитических решений вертикальных колебаний составного ролика, в определении закономерностей изменения размаха и скорости колебаний наружной втулки ролика, законов движения валов и полученных новых показателей графических зависимостей параметров машинного агрегата.

Практическая ценность результатов исследования объясняется разработкой устройства для нанесения полимерной композиции на строчки сшиваемых материалов, обеспечивающей увеличения их прочности, рекомендацией приемлемых параметров на основе полнофакторных экспериментов, возможностями применения в производстве.

Внедрение результатов исследования. На основе результатов разработки устройства для покрытия полимерных конструкций с целью повышении прочности строчек сшиваемых материалов:

получен патент на изобретение Агентства интеллектуальной собственности для нанесения полимерных композиций на стачиваемые детали одежды («Устройство для нанесения полимерных композиций на стачиваемые детали одежды» №IAP 05559-2018 г.). В результате появилась возможность повышения прочности строчек сшиваемых материалов;

получен патент на полезные модели Агентства интеллектуальной собственности для нанесения полимерных композиций на стачиваемые детали одежды («Устройство для нанесения полимерных композиций на стачиваемые детали одежды» № FAP 00917-2014 г.). В результате увеличения расхода покрытия полимерного композита позволили увеличить силу разрыва строчек материала адрас до 5 %, для материала атлас 8÷10 %, для ткани шелк 150÷180%;

устройство для нанесения полимерных композиций на стачиваемые детали швейных изделий внедрено на предприятиях Ассоциации «Узтекстильпром» в частности, ЧП «Хасанов Кобилжон ришта» Наманганского вилоята, СП «Komfort tekstil», ЧП «Нилуфар - 95», Бухарского вилоята (сведения Ассоциация «Узтекстильпром» №ДМ-177 от 8 мая 2018 года). В результате научного исследования снижения длины строчек и увеличения расхода эмульсии позволили увеличить прочность швов в 1,5÷2,3 раза.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования доложены на 15 научно-технических конференциях, в том числе 6 международных, и 9 республиканских конференциях, а также на 3 научных семинарах. Патент №IAP 05559 «Устройство для нанесения полимерных композиций на стачиваемые детали одежды» получен почетной грамотой в конкурсе «BEST IP-2018» по номинации самое лучшее изобретение в Министерстве инновационного развития Республики Узбекистан.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 24 научных работ, в том числе 6 статей в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, получены 2 патента Республики Узбекистан и 1 лицензионный договор на внедрение патента № IAP 05559.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Анализ работ по совершенствованию техники и технологии для нанесения полимерной композиции на обрабатываемые детали одежды»** выполнен обзор работ по совершенствованию конструкций и методов расчета устройств для нанесения полимерной композиции на ниточные соединения и кроев деталей одежды. Изучены конструктивные особенности устройств для нанесения полимерной композиции на обрабатываемые детали одежды.

Анализами установлено, что существующие методы и конструкции, в основном, предназначены для герметизации, увлажнения швов материалов. Недостаточно проведены исследования по увеличению прочности строчек и краев сшиваемых материалов. Существующие устройства для нанесения

различных жидкостей на строчки очень сложны по конструкции и мало эффективны, практически отсутствуют конструкции для нанесения полимерных композиций на строчки и края сшиваемых материалов. Обоснованы цель и задачи исследований.

Во второй главе диссертации под названием «Разработка и методы расчета параметров устройств для нанесения полимерной композиции на стачиваемые детали одежды» приведены конструктивные схемы, принцип работы разработанных конструкций устройств для нанесения полимерной композиции на строчки и края сшиваемых материалов. Представлены результаты теоретических исследований по обоснованию параметров устройств.

Нанесение полимерной композиции на строчки и края сшиваемых материалов, в основном, зависит от толщины материалов, скорости сшивания. При этом в роликах всегда находится запас полимерной композиции. Нанесения композиций осуществляется с двух сторон материалов под определенным давлением роликов, позволяющие увеличение прочности стежков (рис.1).

Разработанные конструкции имеют идентичный принцип работы. В процессе работы на сшиваемые материалы 15 с двух сторон наносится полимерная композиция 16. При этом составные ролики 2 и 3, имеющие упругие втулки 5 и 9, вращаясь, питаются полимерными композициями 16 из сосудов 13 и 14 (рис.1).

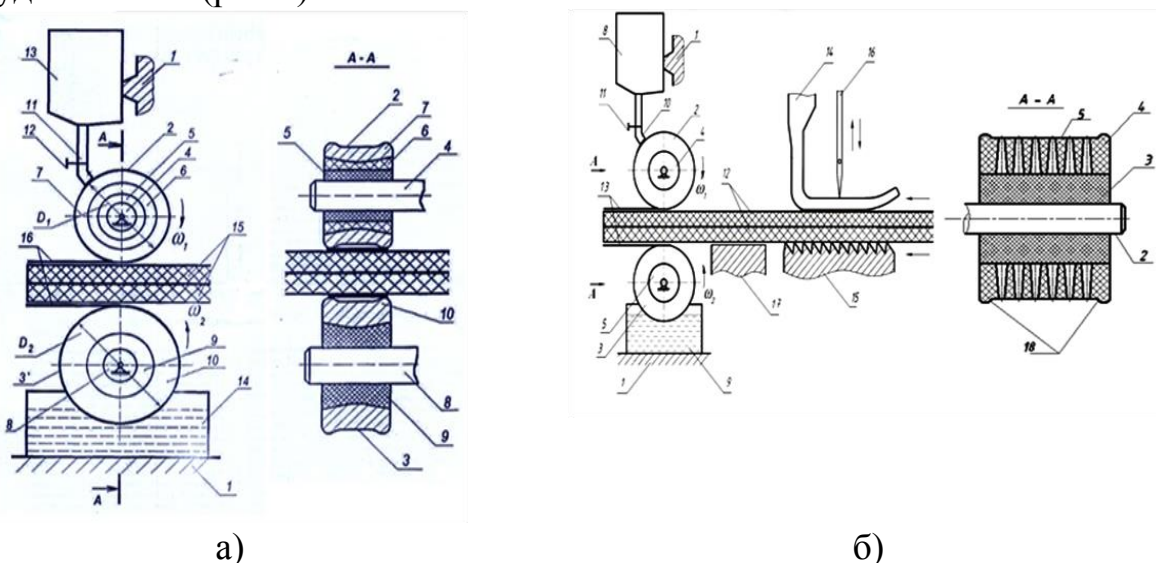


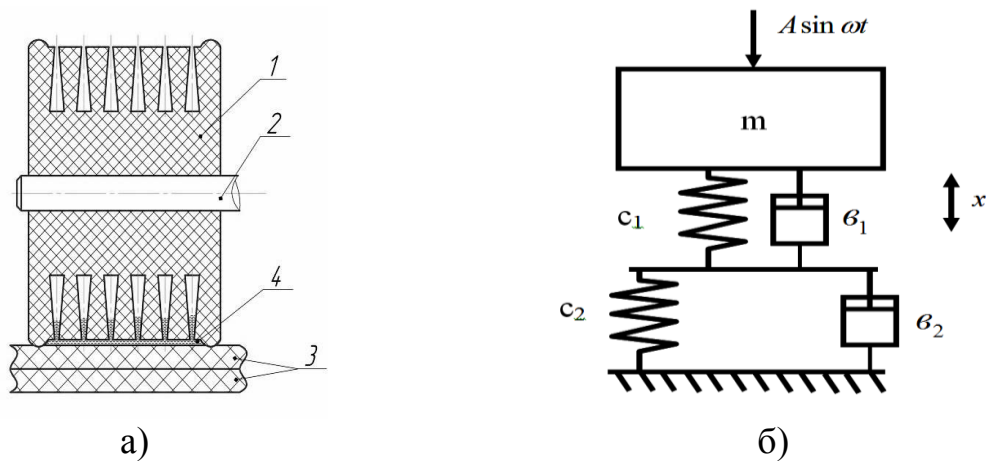
Рис.1. Схема устройства для нанесения полимерной композиции на стачиваемые детали одежды

Определяем собственную частоту вертикальных колебаний оси составного ролика с учетом приведенной жесткости упругой втулки роликов и сшиваемых материалов (рис. 2).

При этом приведенная масса системы:

$$m_{пр} = m_{\rho} + m_{\rho_{\rho}} + m_{\kappa},$$

где m_{ρ} - масса оси ролика, кг; $m_{\rho_{\rho}}$ - масса резиновой втулки ролика, кг; m_{κ} - масса полимерного композита, находящаяся в отверстиях ролика, кг.



а) 1- резиновый ролик; 2-вал; 3-стачиваемые материалы; 4- полимерная композиция
 б) 1- резиновый ролик; 2-вал; 3-стачиваемые материалы; 4- полимерная композиция

Рис.2. Схема конструкции резинового составного ролика (а) и расчетная схема вертикальных колебаний оси ролика устройства (б)

Приведенная жесткость резиновой втулки и стачиваемых материалов:

$$c_{np} = \frac{c_1 c_2}{c_1 + c_2},$$

где c_1, c_2 - соответственно коэффициенты жесткости резиновой втулки ролика и стачиваемых материалов, Н/м.

Дифференциальное уравнение, описывающее вертикальное перемещение оси ролика, имеет вид:

$$(m_{\rho} + m_{\rho\sigma} + m) \ddot{x} + (\epsilon_1 + \epsilon_2) \dot{x} + \frac{c_1 c_2}{c_1 + c_2} x = A \sin \omega t$$

Аналитическое решение получим

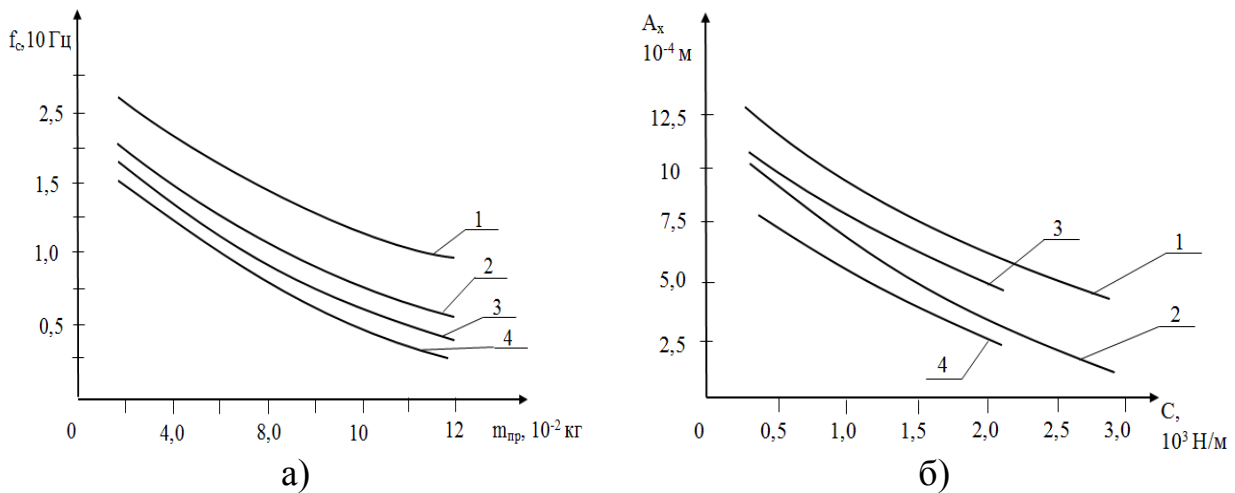
$$x = \frac{A \sin(\omega t + \gamma)}{\sqrt{\left[\frac{c_1 c_2}{(c_1 + c_2)(m_{\rho} + m_{\rho\sigma} + m_{\kappa})} - \omega^2 \right] + \left[\frac{(\epsilon_1 + \epsilon_2)\omega}{m_{\rho} + m_{\rho\sigma} + m_{\kappa}} \right]^2}} \quad (1)$$

где γ - фаза смещения возмущающей силы, A, ω - амплитуда и частота возмущающей силы.

Решением уравнения (1) получим графические зависимости колебаний приводного вала.

Используя уравнение Лагранжа второго рода, получим следующее уравнение, описывающее вертикальные колебания наружной втулки составного ролика (рис. 4) устройства:

$$\ddot{y} + \frac{(\epsilon_{p.\sigma} - \epsilon_m)}{m_{нв} + m_n} \dot{y} + \frac{c_{p.\sigma} c_m}{(c_m - c_{p.\sigma})(m_{нв} + m_n)} y = A \sin \omega t, \quad (2)$$



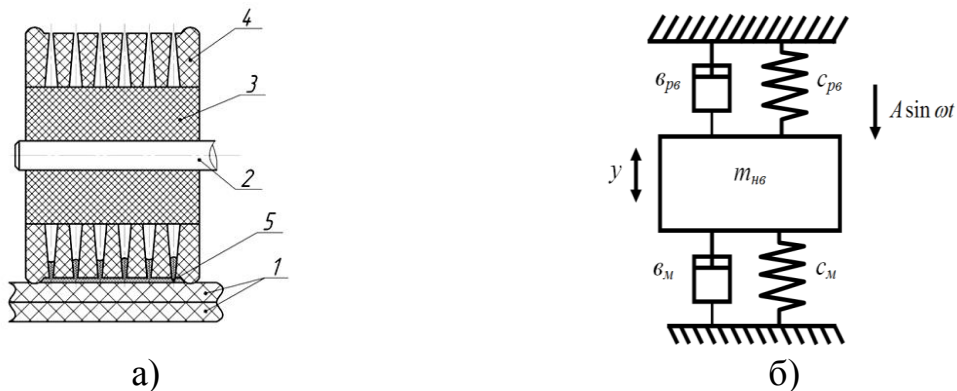
1 – при $C_1 - 2,0 \cdot 10^3$ Н/м; 2 – при $C_1 - 1,2 \cdot 10^3$ Н/м; 3 – при $C_2 - 0,5 \cdot 10^3$ Н/м; 4 – при $C_2 - 0,3 \cdot 10^3$ Н/м
 1,2- $Ax = f(C_1)$; 3,4- $Ax = f(C_2)$; 1,3-при $\omega = 385$ с $^{-1}$; 2,4-при $\omega = 428$ с $^{-1}$

Рис.3. Зависимости изменения собственной частоты колебаний вала резинового ролика от вариации приведенной массы ролика (а) и изменения амплитуды вертикальных колебаний вала ролика от изменения коэффициентов жесткостей резинового ролика и стачиваемых материалов (б)

где y – вертикальные перемещения наружной втулки ролика, м; $m_{нв}$ – масса наружной втулки, кг; $\nu_{р.в.}, \nu_{м}$ – коэффициенты диссипации резиновой втулки ролика и стачиваемых материалов, Нс/м; m_n – масса полимерной композиции, находящейся в конических отверстиях наружного ролика установки, кг; $c_{р.в.}, c_{м}$ – коэффициенты жесткости резиновой втулки ролика и стачиваемых материалов, Н/м; A – амплитуда возмущающей силы, Н; ω – частота изменения возмущающей силы, с $^{-1}$; t – время, с.

Решение дифференциального уравнения (2) находим, используя методику, приведенную в работе и с учетом начальных условий, при $t = 0$; $y = 0$; $\dot{y} = 0$, получим:

$$y = Be^{-\frac{D}{2}t} (D \cos Tt + M \sin Tt) + \frac{B}{\omega} [(E^2 - \omega^2) \sin \omega t - 2D\omega \cos \omega t] \quad (3)$$

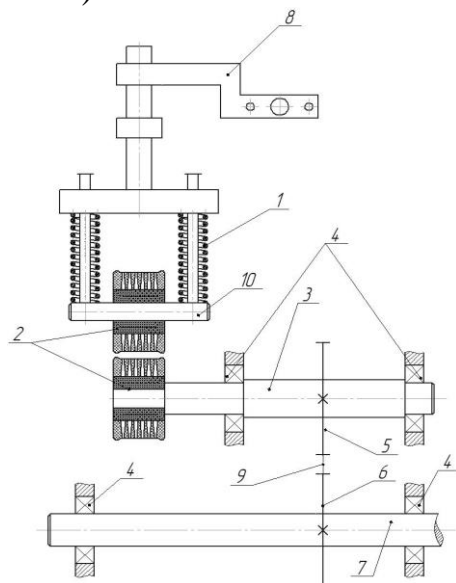


1- стачиваемые материалы; 2-вал ролика;
 3-резиновая втулка; 4-наружная втулка ролика
 5- полимерная композиция

Рис.4. Схема конструкции резинового составного ролика (а) и расчетная схема колебательной системы устройства (б)

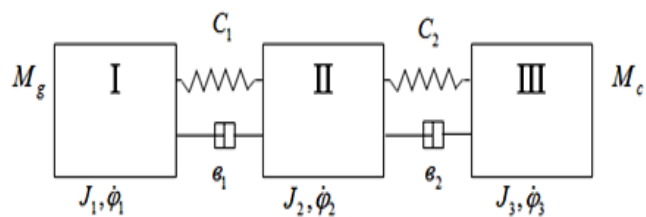
На основе обработки полученных численных решений задачи (3) построены графические закономерности изменения размаха колебаний наружной втулки ролика от изменения коэффициента жесткости резиновой втулки. При этом с возрастанием амплитуды колебаний нагруженности ролика увеличиваются по нелинейной закономерности значения Δy и $\Delta \dot{y}$. Поэтому для обеспечения $\Delta y = (2,0 \div 2,5) \cdot 10^{-3}$ м рекомендуемыми значениями параметров считаются: $c_{p.v.} = (1,3 \div 2,0) \cdot 10^3$ Н/м; $m_{нв} + m_n = (3,5 \div 4,5) \cdot 10^{-3}$ кг.

Применение разработанного устройства для нанесения полимерной композиции обеспечивает нанесение полимерной композиции на стачиваемые детали одежды с достаточным слоем, что приводит к надежности и прочности ниточных соединений. Для этого важным является обоснование параметров системы на основе изучения динамики рабочих втулок (роликов) устройства. На (рис. 5 а) представлена кинематическая схема привода движения упругих роликов. Движение ролика 2 получают от двигателя (на рис. не показано) через приводной вал 7, ременную передачу 9, вал 3. Расчетная схема представлена на (рис. 5 б).



а)

- 1 – пружина; 2 – верхние и нижние ролики; 3 – вал; 4 – подшипник;
5, 6 – зубчатое колесо; 7 – ведущий вал;
8 – зажим; 9 – зацепления; 10 – ось верхнего ролика;



б)

- I- масса приводного вала с ведущим шкивом;
II- масса, вала ролика и ведомым шкивом;
III- масса наружной втулки ролика

- а – кинематическая схема привода роликов,
б - расчетная схема

Рис.5. Кинематическая и расчетная схемы привода роликов

На основе обработки полученных законов движения валов машинного агрегата построены графические зависимости изменения коэффициента неравномерности угловой скорости вала наружной втулки от вариации момента инерции наружной втулки прижимного составного ролика устройства (см. рис.6 а,б).

Используя уравнения Лагранжа второго рода, получили следующую систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{aligned} \dot{M}_g &= 2M_k \omega_c - 2M_k p \dot{\varphi}_1 - \omega_c S_k M_g; \\ J_1 \ddot{\varphi}_1 &= M_g - \varepsilon_1(\dot{\varphi}_1 - \dot{\varphi}_2) - c_1(\varphi_1 - \varphi_2); \\ J_2 \ddot{\varphi}_2 &= \varepsilon_1(\dot{\varphi}_1 - \dot{\varphi}_2) + c_1(\varphi_1 - \varphi_2) - \varepsilon_2(\dot{\varphi}_2 - \dot{\varphi}_3) - c_2(\varphi_2 - \varphi_3); \\ J_3 \ddot{\varphi}_3 &= \varepsilon_2(\dot{\varphi}_2 - \dot{\varphi}_3) + c_2(\varphi_2 - \varphi_3) - M_c, \end{aligned} \quad (4)$$

где M_g, M_k - движущий момент двигателя и его критическое значение к приводному валу Нм; p - число пар полюсов; ω_c - круговая частота сети; S_k - скольжение и его критическое значение; $\dot{\varphi}_1, \dot{\varphi}_2, \dot{\varphi}_3$ - угловые скорости приведенного вала, промежуточного вала и наружной втулки ролика; M_c - технологическое сопротивление от стачиваемых материалов, Нм; $c_1, c_2, \varepsilon_1, \varepsilon_2$ - коэффициенты круговых жесткостей и диссипации ременной передачи и упругой втулки ролика, Н/м и Нсм.

При решении задачи (4) учитывали следующие значения параметров системы. Двигатель "Yamata FY-8500" (Япония), $N_d = 0,4$ кВт, $n = 293 \div 492$ рад/с; $R_p = 0,014$ м; $n_p = 5$ рад/с; $n_r = 5$ рад/с; $I_1 = 0,106$ Нмс²; $I_2 = 0,0052$ Нмс²; $I_3 = 0,0031$ Нмс²; $\omega_c = 314$ с⁻¹; $fc = 50$ Гц; $c_1 = (75 \div 115)$ Нм/рад; $c_2 = (6,0 \div 10)$ Нм/рад; $v_1 = (34 \div 40)$ Нмс/рад; $v_2 = (12 \div 15)$ Нмс/рад; $M_c = (0,07 \div 0,12)$ Нм.

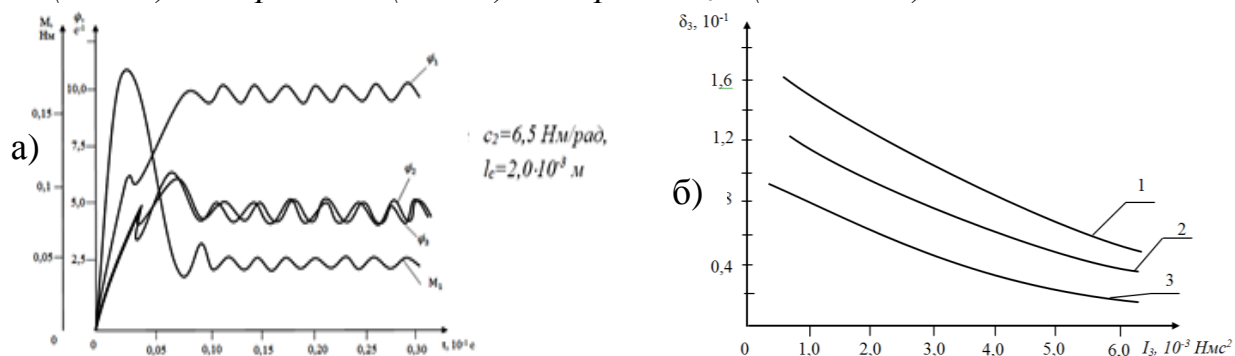


Рис. 6. Закономерности изменения угловых скоростей приводного вала, вала ролика и наружной втулки, также крутящего момента на приводном валу

Решением задачи получены закономерности изменения угловых скоростей приводного вала, вала ролика с приводным шкивом и наружной втулки ролика, а также крутящего момента на приводном валу машинного агрегата с учетом электромагнитных переходных процессов между массами машинного агрегата (. рис.7 а,б).

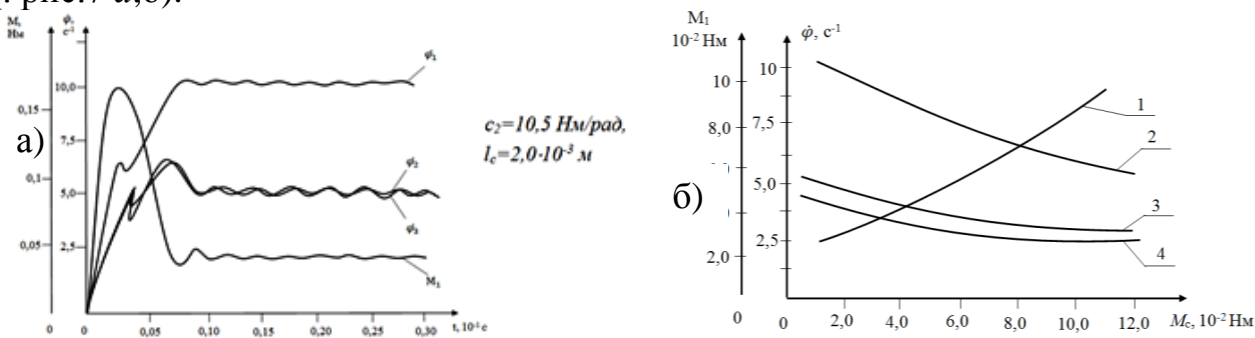


Рис.7. Закономерности изменения угловых скоростей приводного вала, вала ролика и наружной втулки, также сопротивления момента на приводном валу

Из графиков видно, что увеличение момента инерции наружной втулки прижимного ролика от $0,5 \cdot 10^{-3}$ до $6,0 \cdot 10^{-3}$ Нм \cdot с 2 приводит к уменьшению δ_3 от $1,6 \cdot 10^{-1}$ до $0,62 \cdot 10^{-1}$ по нелинейной закономерности. Рекомендуемыми значениями момента инерции наружной втулки ролика с учетом расхода полимерной композиции является $I_3=(4,5 \div 6,0) \cdot 10^{-3}$ Нм \cdot с 2 . Увеличение момента сопротивления приводит к возрастанию нагрузки, но при этом к уменьшению угловых скоростей валов по нелинейной закономерности (рис.7). Поэтому рекомендуются принимать $M_c (6,0 \div 8,0) \cdot 10^{-3}$ Нм. С возрастанием c_2 от 1,0 Нм/рад до 10,0 Нм/рад коэффициент неравномерности δ_1 , уменьшается от $0,45 \cdot 10^{-1}$ до $0,12 \cdot 10^{-1}$. При этом соответственно δ_2 уменьшается от $1,4 \cdot 10^{-1}$ до $0,44 \cdot 10^{-1}$, а коэффициент неравномерность вращения наружной втулки прижимного ролика снижается от $1,35 \cdot 10^{-1}$ до $0,72 \cdot 10^{-1}$. Для обеспечения равномерности вращения δ_1 , δ_2 и δ_3 в необходимых пределах, а также для сшивания более толстых материалов при нанесении полимерных композитов строчек рекомендуемыми значениями круговой жесткости резиновой втулки ролика считаются $(8,5 \div 13,5)$ Нм/рад.

В третьей главе диссертации под названием «**Экспериментальные исследования по нагруженности прижимных роликов в устройстве**» приведены результаты экспериментальных исследований по определению разрывно-деформационных характеристик строчек сшиваемых материалов при нанесении на них полимерных композиций в рекомендуемых устройствах. Также представлены результаты сравнительных полнофакторных экспериментов, приведены уравнения регрессии для материалов адрас, атлас и шелк.

На основе экспериментов определены скорости вращения главного вала и роликов, силу давления роликов на материал и скорости перемещения материала.

На (рис.8 а) приводится блок-схема измерительной аппаратуры, а на (рис.8 б) представлены графики изменения нагрузки на ролик в зависимости от жесткости резиновой втулки. Анализ графиков показывает, что с увеличением жесткости резиновой втулки сила давления на материал возрастает, при этом это сила для адраса больше, чем для материалов атлас и шелк.

Целью проведения экспериментальных исследований является определение зависимости влияния параметров прошивки ткани, с последующем нанесением на неё композитного материала, на прочностные характеристики шва. Задачей экспериментальных исследований является определение зависимости изменения прочности шва от условий нанесения композита на поверхность материала. Изучив существующие методы нанесения композитных материалов на поверхность, для проведения экспериментальных исследований нами была разработана лабораторная установка, позволяющая проведение измерений в реальных условиях (рис. 8).

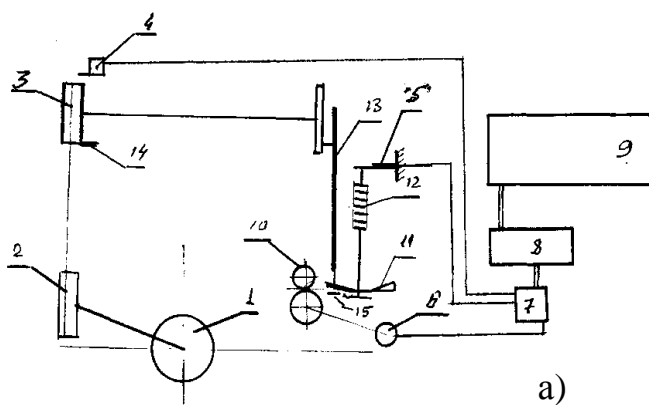
На основе проведения полнофакторных экспериментов были получены следующие уравнения регрессии для материалов:

$$\text{адрас: } Y = 49,8 - 4,175X_1 + 1,325X_2 + 1,675X_3$$

$$\text{атлас: } Y = 41,43 - 2,66X_1 + 1,0625X_2 - 4,125X_1X_3$$

$$\text{шелк } Y = 36,71 - 1,2125X_1 + 1,6875X_2 - 0,7375X_3 - 1,1375X_1X_2$$

где X_1 - частота вращения главного вала рад/с; X_2 - жесткость резины на ролике Н/м; X_3 - расход эмульсии на мг/см².



- 1-электродвигатель; 2- приводной ведущий шкив; 3 -ведомый шкив;
4- датчик Холла;
5- тензометрическая балочка; 6-датчик движения нижнего ролика; 7- тензометрический усилитель УТ-4-1; 8- цифровой преобразователь LTR-154; 9- компьютер; 10-прижимной ролик; 11-прижимная лапка; 12-пружина сжатия лапки; 13-игольный механизм; 14 – металлическая пластинка; 15-рейка подачи ткани

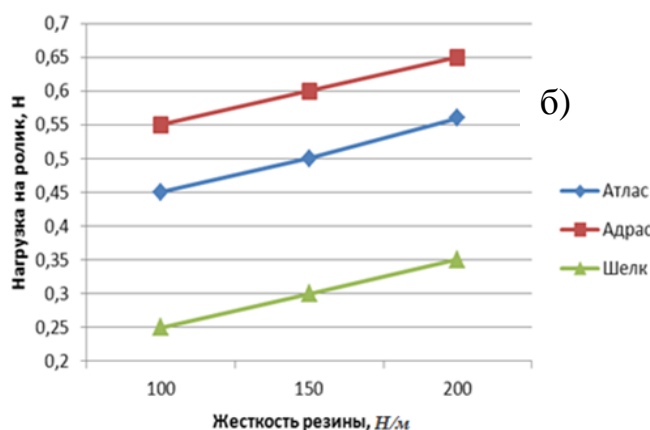


Рис. 8. Измерительная блок - схема установки (а) и графики зависимости параметров (б)

За входной параметр выбрана сила разрыва. На основе анализа уравнений регрессии получены графические зависимости, определены рациональные параметры. Рациональные значения жесткости резиновой втулки роликов - 2000 Н/м, частота вращения главного вала - 419 рад/с, расход полимерных композиции - 0,25 мг/см² при которых сила для разрыва строчек сшиваемых материалов и края образцов тканей увеличивается для материала адрас до (50÷58) Н, для материала атлас до (50÷52) Н, для материала шелк до (45÷49) Н.

В четвертой главе диссертации под названием «**Экспериментальные исследования по технологическим показателям рекомендуемого устройства для нанесения полимерной композиции на стачиваемые детали одежды**» приведены результаты сравнительных производственных испытаний рекомендуемой конструкции устройства, а также экономический расчет от его использования в производстве. Результаты представлены в табл. 1.

Годовой экономический эффект от использования устройства для нанесения полимерной композиции на строчки сшиваемых материалов и на края деталей одежды в швейной машине составляет 21976,523 тыс. сум.

Таблица 1

Результаты получены на основе сведения Ассоциация «Узтекстильпром», ЧП «Хасанов Кобилжон ришта» Наманганского вилоята, СП «Komfort tekstil», ЧП «Нилуфар - 95», Бухарского вилоята

Подача ткани, мм	Расход эмульсии на 1 см ткани, г/см ²	адрас		атлас		шелк	
		основа	уток	основа	уток	основа	уток
2	0,1	60	33,9	46,5	22,9	35,2	36,0
	0,2	61,5	35,5	50,1	24,1	40	38,2
	0,3	62,5	36,3	53,2	26,2	47,8	39,6
	0,4	63,0	37,2	56,1	28,1	51,7	42,2
3	0,1	55,0	30,0	40,	21,1	40	26,1
	0,2	60,0	34,0	48,5	23,4	47,2	27,9
	0,3	61,5	37,1	50	27,1	50,3	29,4
	0,4	62,5	42,5	52	31,2	51,2	31,2
4	0,1	50,0	28,0	38	20,1	38,4	25,0
	0,2	58,0	31,2	43	25,0	42,5	27,3
	0,3	61,0	33,4	47,5	27,3	47,4	29,0
	0,4	62,0	37,2	50	30,0	49,9	30,1

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований по диссертации на тему: «Разработка конструкции и обоснование параметров устройства для нанесения полимерной композиции, повышающей прочность ниточных соединений» можно сделать следующие выводы:

1. Разработаны эффективные конструкции устройства с составными прижимными роликами для нанесения полимерной композиции на строчки стачиваемых деталей одежды.

2. Получено аналитическое решение задачи колебаний резинового прижимного ролика для нанесения полимерной композиции на строчки сшиваемых материалов. Получены выражения и построены графические закономерности изменения частоты и амплитуды вертикальных колебаний вала резинового ролика.

3. На основе анализа вертикальных колебаний составного прижимного ролика с резиновой втулкой, получены закономерности изменения размаха вертикальных колебаний и размаха скорости наружной втулки от амплитуды технологической нагрузки и коэффициента жесткости резиновой втулки. Рекомендуемыми значениями параметров являются: $c_{p.v.}=(1,3\div 2,0)\cdot 10^3$ Н/м; $\nu_{p.v.}=(0,19\div 0,3)$ Нс/м; $m_{ms} + m_n=(35\div 45)\cdot 10^{-3}$ кг; $\Delta y=(2,0\div 2,5)\cdot 10^{-3}$ м; $A\leq (4,5\div 5,0)$ Н.

4. Решена задача динамики машинного агрегата с механизмом привода прижимного составного ролика установки для нанесения полимерных композиций на строчки стачиваемых материалов и на края деталей одежды. Получены закономерности изменения угловых скоростей валов машинного агрегата. На основе анализа полученных закономерностей изменения параметров и режимов движения валов машинного агрегата рекомендованы рациональные их значения, обеспечивающие необходимое покрытие

полимерной композиции строчек стачиваемых материалов и края деталей одежды: $I_3=(4,5\div 6,0) \cdot 10^{-3}$ Нмс²; $M_c=(6,0\div 8,0) \cdot 10^{-3}$ Нм; $c_2=(8,5\div 13,5)$ Нм/рад; $e_2=(4,5\div 7,5)$ Нмс/рад; $\delta_1\leq(0,025\div 0,040)$; $\delta_2\leq(0,1\div 0,12)$; $\delta_3\leq(0,12\div 0,14)$.

5. Экспериментальными исследованиями получены сравнительные разрывно-деформационные характеристики тканей адрас, атлас, и шелк с полимерными покрытиями и без полимерных покрытий на строчки и на края образцов. Выявлено, что при нанесении полимерной композиции на строчки сшиваемых материалов и на края образцов в среднем разрывная нагрузка строчек увеличивается в 1,5÷2,0 раза.

6. Увеличение расхода полимерной композиции на строчки сшиваемых материалов и на края образцов тканей приводит к возрастанию нагрузки для разрыва материала адрас до 5 %, для материала атлас (8÷10) %, для ткани шелк (150÷180) %.

7. Получены закономерности изменения силы для разрыва материалов при использовании полимерной композиции с изменением длины стежков. При этом для материала адрас с увеличением длины строчек в пределах $(1,0\div 5,0) \cdot 10^{-3}$ м, разрывная сила уменьшается от 63 до 40 Н, и для материала Шелк от 48 до 35 Н. Экспериментами выявлено, что увеличение частоты вращения главного вала швейной машины приводит к снижению нагрузки для разрыва строчек материалов и краев образцов при нанесении полимерных композиций на строчки в 1,2÷1,6 раза.

8. С использованием тензодатчиков и тахометра получены закономерности скорости вращения прижимной силы роликов на сшиваемые материалы. Получены графические зависимости изменения нагрузки на ролик от материалов при изменении жесткости резиновой втулки роликов и частоты вращения главного вала швейной машины. С увеличением жесткости резины до 2000 Н/м нагрузка на прижимной ролик в виде технологического сопротивления возрастает, причем для материала адрас от 0,55 до 0,60 Н, для материала атлас от 0,45 до 0,56 Н, а ткани шелк от 0,25 до 0,30 Н.

9. На основе полнофакторных экспериментов получены регрессионные уравнения. Выявлены рациональные значения жесткости резиновой втулки роликов - 2000 Н/м, частота вращения главного вала - 419 рад/с, расход полимерных композиций - 0,25 мг/см², при которых сила для разрыва строчек сшиваемых материалов и края образцов тканей увеличивается для материала адрас до (50÷58) Н, для материала атлас до (50÷52) Н, для материала шелк до (45÷49) Н.

10. Результаты производственных испытаний показали, что полимерная эмульсия, наносимая на края стачиваемых деталей вдоль шва, повышает прочность шва за счет скрепления структуры ткани. Прочность швов увеличивается с увеличением частоты стежков и с увеличением расхода эмульсии на ткани в 1,5 – 2,3 раза. Годовой экономический эффект от использования устройства для нанесения полимерной композиции на строчки сшиваемых материалов и на края деталей одежды в швейной машине составляет 21976,523 тыс. сум.

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

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

BEHBUDOV SHAVKAT HUSENOVICH

**DEVELOPMENT OF THE DESIGN AND JUSTIFICATION OF THE
PARAMETERS OF THE DEVICE FOR APPLYING THE POLYMER
COMPOSITION, WHICH INCREASES THE STRENGTH OF THE
THREADED JOINTS**

05.02.03 – Technological machines. Robots, mechatronics and robotics systems

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

Tashkent – 2018

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2017.3.PhD/T313.

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

The abstract of dissertations is posted three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) on the website of Scientific Council at the address www.titli.uz and an the website of Ziyonet information and educational portal www.ziyonet.uz.

Scientific adviser: **Rakhmonov Khayriddin**
doctor of technical sciences, professor

Official opponents: **Shin Illarion**
doctor of technical sciences

Muxammadiev Davlat
doctor of technical sciences

Leading organization: **Jizzakh Polytechnical Institute**

The defense of the dissertation will take place on «29» june 2018 at «13⁰⁰» o'clock at a meeting of scientific council DSc.27.06.2017.T.08.01 at the Tashkent institute of textile and light industry (Address: 100100, Yakkasaray district, str. Shokhjakhon-5, administrative building, 222 audience, tel. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, a fax: 253-36-17, email: titlp_info@edu.uz).

The dissertation could be reviewed at the Information-resource center (IRC) of Tashkent institute of textile and light industry (registration number 36). Address: 100100, Tashkent, Yakkasaray district, str. Shokhjahan-5, tel: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

The abstract of the dissertation sent out of on «16» june 2018 years.
(mailing report № 36 on «16» june 2018 years).

K.Jumaniyazov
Chairman of the Scientific Council awarding of
scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

A.Z.Mamatov
Scientific secretary of the Scientific Council awarding
scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

A.Djuraev
Chairman of the academic seminar under the
scientific council awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is the development of the design and the justification of the parameters of the working organs of the device for applying polymer compositions to the lines that increase their strength.

The object of the research a device for applying a polymeric composition on the lines of cross-linking materials and parts of clothing in a sewing machine has been selected.

Scientific novelty of the research work the following:

a new effective design of the device for applying the polymer composition to the lines of cross-linking materials is developed, which makes it possible to significantly increase the strength of the stitches for tearing and to limit the crocheting of the edge of the fabric;

solution of the problem of the dynamics of the machine unit with the mechanism of the composite pulleys of the device, the regularities of the change in the parameters and modes of movement of the shafts of the machine unit were obtained, rational values were calculated to ensure the required coating of the polymer composition of the stitching materials;

dependencies of load changes on the pressure roll of materials on changes in the rigidity of the rubber bushing of rollers and the speed of the main shaft of the sewing machine are compiled;

on the basis of full-factor experiments, alternative values of device parameters for adras, atlas and silk fabrics were determined.

Implement of the research results:

Based on the results of the development of a device for coating polymeric structures in order to increase the strength of the stitches of the cross-linking materials:

patent for the invention of the Agency of Intellectual Property of the Republic of Uzbekistan for the application of polymer compositions to the garment parts to be worn ("Device for applying polymer compositions to the garment parts to be worn" No. IAR 05559-2018). As a result, it became possible to improve the strength of the stitches of the cross-linking materials;

patents for utility models of the Agency of Intellectual Property of Uzbekistan for applying polymer compositions to the garment parts to be worn ("Device for applying polymer compositions to the garment parts to be worn" No. FAP 00917-2014). As a result of the increase in the consumption of the coating of the polymer composite, it was possible to increase the strength of the rupture of lines of adras material to 5%, for the satin material $8 \div 10\%$, for fabric silk $150 \div 180\%$;

the device for applying polymer compositions to the sewing parts of garments was introduced at enterprises of the state enterprise "Khasanov Kobilzhon rishta" of Namangan region, JV "Komfort tekstil", PE "Nilufar-95", Bukhara region (information Uztekstilprom Association No. DM-177 dated May 8 2018). As a result of scientific research, reducing the length of lines and increasing the consumption of emulsion allowed to increase the strength of seams in $1,5 \div 2,0$ times.

The structure and volume of the thesis. The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusion, bibliography of titles and applications. The total volume of the dissertation contains 120 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

1. Behbudov Sh.H., Djuraev A.Dj., Mansurova M.A., Tashpulatov S.Sh. Mathematical model of dynamics of device for applying polymer composition on grind parts of the clothes // European Sciences review. -Austria. – 2016. (November-December) № 11–12. -P. 129-131.(05.00.00; №3).
2. Бехбудов Ш.Х., Джураев А.ДЖ., Рахмонов Х.К. Особенности качения прижимного ролика по деформируемой поверхности сшиваемой ткани с эмульсией // “Фан ва технологиялар тараққиёти” Илмий – техникавий журнал. Бухоро. – 2017. - №4., Б. 82-88. (05.00.00; №24).
3. Бехбудов Ш.Х., Джураев А.ДЖ., Рахмонов Х.К., Мансурова М.А. Анализ результатов испытаний швейной машины с устройством для нанесения полимерной композиции на сшиваемые материалы // “Фан ва технологиялар тараққиёти” Илмий – техникавий журнал. Бухоро. – 2017. - №4., Б. 95-100. (05.00.00; №24).
4. Бехбудов Ш.Х., Рахмонов Х.К. Исследование влияния на прочность ниточных соединений полимерной композиции // Проблемы текстиля. - Ташкент. – 2017. - №4., -С. 78-82. (05.00.00; №17).
5. Бехбудов Ш.Х., Рахмонов Х.К. Исследование возможностей повышения прочности ниточных швов // ФарПИ, илмий-техника журнал. 2018.- №3, -Б 142-145. (05.00.00; № 20).
6. Бехбудов Ш.Х., Мансурова М.А. Результаты испытания разрыв строчек сшиваемых материалов при нанесенной на них полимерной композиции // Ислом Каримов номидаги Тошкент Давлат Техника университети хабарлари журнали. Т.-2018.- №1, -Б 110-114. (05.00.00; № 16).
7. Патент Р.Узб. № IAP 05559. Устройство для нанесения полимерной композиции на стачиваемые детали одежды/ Бехбудов Ш.Х., Джураев А.ДЖ., Рахмонов Х.К. // Расмий ахборотнома.-2018.- №3.
8. Патента Р.Узб. № FAP 00917. Устройство для нанесения полимерной композиции на стачиваемые детали одежды/ Бехбудов Ш.Х., Ташпулатов С.Ш., Джураев А.Дж., Исроилова Б.Ф. // Расмий ахборотнома.-2014.- №6.
9. Бехбудов Ш.Х., Гаибова У.С. Эффективное устройства для нанесения полимерной композиции на стачиваемые детали одежды // Молодой учёный ежемесячный научный журнал. Россия, г. Казань-2014.-№19.-С. 178-180.
10. Бехбудов Ш.Х., Мухамеджанова С.Д., Гаибова У.С. Разгрузка кинематических пар кривошипно-ползунного механизма иглы // Молодой учёный ежемесячный научный журнал. Россия, г. Казань-2014.-№19. Часть-II - С. 180-182.
11. Бехбудов Ш.Х., Маджитов З.З. Анализ работы механизма с накопителем энергии с силовым замыканием // Молодой учёный ежемесячный научный журнал. Россия, г. Казань-2014.-№ 16. - С. 61-63.
12. Бехбудов Ш.Х., Бафаев Д.Х. Эффективность применения композиционного материала в подшипниках опор валков // “Техника

технологии инженерия” международный научный журнал. г. Казань-2017.- №4 (06).-С. 31-35.

13. Бехбудов Ш.Х., Маджитов З.З. Кинематический анализ передаточных механизмов устройства для нанесения полимерной композиции на стачиваемые детали одежды // “Техника технологии инженерия” международный научный журнал. г.Казань-2017.-№4.-С. 46-50.

14. Бехбудов Ш.Х., Маджитов З.З. Исследование взаимодействия внутри системы “зубчатая рейка – ткань - лапка” // “Техника технологии инженерия” международный научный журнал. г.Казань-2017.- №4 (06).-С. 50-53

15. Бехбудов Ш.Х., Бафаев Д.Х. Прочность и устойчивость швейной иглы // XIII Международная научно-инновационная конференция аспирантов, студентов и молодых исследователей с элементами научной школы. «Теоретические знания – в практические дела» Часть-2. Омск.-2012.-С. 125-129

16. Бехбудов Ш.Х., Джураев А.Дж., Ташпулатов С.Ш. Эффективное устройства для нанесения полимерной композиции на стачиваемые детали одежды // “Наманган текстили Кластери”ни шакллантиришининг илмий-услугий ва амалий масалалари мавзусидаги илмий амалий анжуман. Наманган.-2013.-Б. 92-94.

17. Бехбудов Ш.Х., Л.П. Узокова., Гаппарова М.Х. Кривошип ползунли игна механизмининг кинематик параметрларини аниқлаш // “Техника ва технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари”илмий-амалий анжумани. I-қисм илмий мақолалар тўплами. 17-18 май. Т.-2013.-Б. 13-15.

18. Бехбудов Ш.Х., Л.П. Узокова., Гаибова У.С. Методы устранения возможных неполадок в механизме перемещения ткани швейных машин // “Пахта тозалаш, тўқимачилик ва енгил саноат техника ва технологияларини такомиллаштиришда инновацияларнинг роли” илмий – амалий анжуман. Маъруза материаллари тўплами. 25-26 май. Наманган.-2015.-Б. 262-264.

19. Бехбудов Ш.Х., Джураев А.Дж., Мансурова М.А. Совершенствование устройства для нанесения полимерной композиции на стачиваемые детали одежды // “XXI АСР – ёш интеллектуал авлод асри” ТТЕСИ илмий-амалий анжумани, II-қисм. 29-март. Т.-2016.-Б. 157-159.

20. Бехбудов Ш.Х., Джураев А.Дж., Рахмонов Х.К., Мансурова М.А. Эффективное устройство для нанесения полимерной композиции на стачиваемые детали одежды // “Ишлаб чиқариш корхоналарининг энергиятежамкорлик ва энергия самарадорлик муаммоларини ечишда инновацион технологияларнинг ахамияти” Республика илмий-амалий анжумани.2-китоб. Карши.-2016.-Б. 76-77.

21. Бехбудов Ш.Х., Ташпулатов С.Ш., Нутфуллаева Л.Н., Нутфуллаева Ш. Изучение особенности технологий, улучшающие качество изготовления одежды // “Барқарор ривожланиш талабларидан келиб чиққан ҳолда кадрлар малакасини ошириш ва уларни қайта тайёрлаш тизимини модернизациялаш” Халқаро илмий – амалий конференция материаллари. Т.-2016.-Б. 315-316.

22. Бехбудов Ш.Х., Джураев А.Дж. Уравнения движения роликового устройства для нанесения полимерной композиции на стачиваемые детали

одежды // “Поколение будущего взгляд молодых ученых” Сборник научных статей 5-й Международный молодежной научной конференции. Том-3. 10-11 ноября. Курск.-2016.-С. 302-304.

23. Бехбудов Ш.Х., Джураев А.Дж. Математическая модель роликового устройства для нанесения полимерной композиции на стачиваемые детали одежды // “Замонавий ишлаб чиқариш шароитида техника ва технологияларни такомиллаштириш ва уларнинг иқтисодий самарадорлигини ошириш” илмий – амалий анжуман. 24-25 ноябрь. Наманган.-2016.-Б. 12-14.

24. Бехбудов Ш.Х., Джураев А.Дж., Рахмонов Х.К. Результаты испытаний швейной машины с новым устройством для нанесения полимерной композиции на строчки // “Техника ва технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари” илмий-амалий анжумани. I-қисм илмий мақолалар тўплами. 12-13 декабрь. Т.-2017.-Б. 120-124

Автореферат «Тўқимачилик муаммолари» илмий – техник журнали тахририятида тахрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлар мослиги текширилди (25.05.2018 й.)

Босишга рухсат этилди: 14.06.2018 йил.
Бичими 60x45 1/8, «Times New Roman»
Гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 3. Адади: 70. Буюртма №7.
ТТЕСИ босмахонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Шохжаҳон кўчаси, 5-уй.

