

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

МАМАТОВА ДИЛРАБО АЛИШЕРОВНА

ПАХТА ТОЗАЛАШ УСКУНАЛАРИНИНГ БАРҚАРОР ИШЛАШНИИ
ТАЪМИНЛОВЧИ УЗАТМАЛАРНИ ҲИСОБЛАШНИНГ НАЗАРИЙ
АСОСЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

05.02.03- Технологик машиналар, роботлар, мехатроника
ва робототехника тизимлари

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент – 2021

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

Маматова Дилрабо Алишеровна

Пахта тозалаш ускуналарининг барқарор ишлашини таъминловчи
узатмаларни ҳисоблашнинг назарий асосларини
такомиллаштириш..... 3

Маматова Дилрабо Алишеровна

Совершенствование теоретических основ расчета приводов
обеспечивающих стабильную работу хлопкоочистительного
оборудования..... 29

Mamatova Dilrabo Alisherovna

Developing the theoretical foundations for calculating drives that
providing the stable operation of cotton ginning equipment..... 55

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works..... 59

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

МАМАТОВА ДИЛРАБО АЛИШЕРОВНА

ПАХТА ТОЗАЛАШ УСКУНАЛАРИНИНГ БАРҚАРОР ИШЛАШНИИ
ТАЪМИНЛОВЧИ УЗАТМАЛАРНИ ҲИСОБЛАШНИНГ НАЗАРИЙ
АСОСЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

05.02.03- Технологик машиналар, роботлар, мехатроника
ва робототехника тизимлари

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент – 2021

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий Аттестация комиссиясида B2021.3.DSc/T456 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.ttyesi.uz) ва «Ziyonet» Ахборот-таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи:

Джураев Анвар Джураевич
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Бахадиров Ғайрат Атаханович
техника фанлари доктори, профессор

Ахмедхожаев Хамид Турсунович
техника фанлари доктори, профессор

Джамолов Рустам Камолидинович
техника фанлари доктори

Етакчи ташкилот:

Джиззах политехника институти

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.T.08.01 рақамли илмий кенгашнинг 2021 йил «17» декабрь соат 14³⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100100, Тошкент ш., Шохжаҳон-5, тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz).

Докторлик диссертацияси билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (121-рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100100, Тошкент ш., Шохжаҳон кўчаси 5-уй. Тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Диссертация автореферати 2021 йил «3» декабрь куни тарқатилди.

(2021 йил «3» декабрдаги 121-рақамли реестр баённомаси).


И.К.Сабиров
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, т.ф.д.





Х.А.Бабаханова
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.д.



Н.Ханхаджаева
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д.

КИРИШ (докторлик диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Жаҳонда табиий маҳсулотларга, жумладан, пахта толасига бўлган эҳтиёж мунтазам равишда ортмоқда. Пахта бўйича халқаро консултатив кўмитаси (ICAC) маълумотларига кўра, «жаҳон бозорида пахта экиладиган майдонларнинг 2% га қисқартирилиши натижасида ундан тайёрланадиган маҳсулотга бўлган талаб 33,4 млн. тоннагача ортиб бормоқда».¹ Жаҳон пахта бозорида долзарб саналган бирламчи пахтани қайта ишлашда унинг ифлослигини камайтириш ва ташқи кўринишини халқаро стандарт талабларига мослигини таъминлашга устувор аҳамият берилмоқда. Бу йўналишда пахта саноатининг технологик машиналарини замон талаблари даражасида такомиллаштириш, технологик машиналардаги ишчи органлар ва узатмаларини янги турларини ишлаб чиқиш долзарб илмий-амалий масалалардан бири ҳисобланади.

Жаҳонда пахта хомашёсини ифлосликлардан тозалаш технологияларини такомиллаштириш ва уларни амалга оширувчи энерго-ресурстежамкор ускуналарни ишлаб чиқиш, уларнинг илмий асосларини ривожлантириш, пахта тозалаш технологик машиналарининг ишлаш режимлари ва маҳсулот сифатини назорати бўйича автоматик бошқарув тизимлари ишлаб чиқиш, технологик жараёнга таъсир этувчи омилларни оптимал қийматларини аниқлашга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, жумладан сифатли пахта толасини олиш учун тозалаш жараёнига самарали таъсир этишни таъминлайдиган ишчи органлар ўзгарувчан ҳаракат режимларини амалга оширадиган машина тасмали узатмаларини яратиш, параметрларини асослаш, кинематик ва динамик ҳисоб усулларини яратиш, ишчи органларнинг керакли технологик жараёнларини жадаллаштирадиган оптимал юритиш механизмларини ишлаб чиқиш, иш унумини оширишга имкон берувчи самарали ишчи органлар ҳаракат режимларини олиш, ускуналарининг барқарор ишлашини таъминловчи узатмаларни ҳисоблашнинг назарий асосларини такомиллаштиришга алоҳида этибор берилмоқда.

Республикамызда пахтани ифлосликлардан тозалаш технологик жараёнларини ва ишлаб чиқаришнинг юқори самарадорликка эга бўлган ресурстежамкор технологик машиналарини ва жиҳозларини яратиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. 2017-2021 йилларида Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган техника ва технологияларни кенг жорий этиш...»² каби вазифалар белгиланган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан пахтани тозалаш корхоналарида белгиланган сифатли маҳсулотни олишни таъминлаш мақсадида пахта

¹ Cotton: World Statistics. <http://www.ICAC.org>; <http://www.statica.com>.

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

хомашёсини ифлосликлардан тозалаш учун илмий асосланган самарали техника ва технологиясини яратиш, юқори иш унумини таъминлаш мақсадида технологик машиналардаги ишчи органлар ва узатмаларини янги турларини ишлаб чиқиш, уларнинг технологик параметрларини асослаш, пахтани ифлосликлардан тозалаш машиналари ишчи органларини юритиш механизмларида ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатмаларни амалиётга қўллаш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2020 йил 6 мартдаги ПҚ-4633-сон «Пахтачилик соҳасида бозор тамойилларини кенг жорий этиш чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарори, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2020 йил 22 июндаги 397-сон «Пахта-тўқимачилик ишлаб чиқаришни янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация иши 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 шарҳи³. Пахта саноатининг технологик машиналарини ишчи органлари ва юритиш механизмларини такомиллаштиришга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан, Texas Tech University, USDA Cotton Ginning Research Unit (АҚШ), National Research Center for cotton processing engineering and technology, China Cotton Industries Limited (Хитой), Pakistan Cotton Standards Institute, Moss-Gorden Continental, «Platt Lummus», «Conti-ental Murray», «Samuel Jackson Mfg. Corporation», «Consolidated Cotton Gin Co.», «Continental Eagl Corporation» (АҚШ), Cotton research and devolepment corporation (Австралия), National Reserch Center for cotton processing engineering and technology, China cotton Industries Limited, Handan Golden Lion, Cotton Research institute of Nanjing Agricultural University, Pakistan Cotton Standards Institute, National Textile University Faisalabad (Покистон), Busa Indústria e Comércio de Máquinas Agrícolas Limited (Бразилия) Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти, «Пахтасаноат илмий маркази» акциядорлик жамиятида (Ўзбекистон) кенг қамровли илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Пахта тозалаш технологик машиналарининг юритиш механизмларини такомиллаштиришга оид жаҳонда олиб борилган тадқиқотлар натижасида

³Диссертация мавзуси бўйича халқаро илмий тадқиқотлар шарҳи <http://www.samjackson.com>; <http://www.cotton.com>; <http://www.bajajngp.com/humidifier.html>; <http://www.busa.com.br/Assistencia-Tecnica#> <https://www.acronymfinder.com>; <http://www.ifer.ru/remont-i-otdelka/127-rjemjennyje-pjerjedachi-.html>; <http://pda.shpora.net/index.cgi?act=view&id=43691>; http://moiko.mpas.ru/compas/remennaya_peredacha/compas_p_age/1. ва бошқа манбалар асосида ишлаб чиқилган.

қатор, жумладан, қуйидаги илмий натижалар олинган: технологик машиналар юритмаларида тасмали узатмаларнинг қўлланилиши бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган (Texas Tech University, «Lummus Corp.», АҚШ), занжирли узатмали ифлосликлардан тозалаш технологик машиналари яратилган («China Cotton Industries Ltd», Хитой), «Hardwicke Etter» минорали қуритиш ва тозалаш ускуналари технологик жараёнларини автоматлаштиришнинг замонавий тизимлари ишлаб чиқилган (Lummus Company, АҚШ), пахта хом ашёсини йирик ва майда ифлосликлардан тозалашнинг самарали технологияси яратилган (Lummus, АҚШ. Cotton reseach and devolepment corporation, Австралия), пахтани майда чиқиндилардан тозалаш машинаси юритмаларининг рационал ишлаб чиқилган (Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти, «Пахтасаноат илмий маркази» акциядорлик жамияти, Ўзбекистон).

Дунёда пахта тозалаш машиналарининг такомиллаштирилган ишчи органлари ва узатмаларини ишлаб чиқиш бўйича қуйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: пахта саноати машина агрегатлари тасмали узатмаларининг янги самарали конструкцияларини ишлаб чиқиш; юритиш механизмларида ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатмаларни қўллаш, кинематик ва динамик ҳисоб усулларини яратиш, технологик машиналар ресурстежамкор рационал механизмларни ишлаб чиқиш, усқунани барқарор ишлашини таъминловчи узатмаларни ҳисоблашнинг назарий асосларини яратиш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Пахтани дастлабки ишлаш машиналарининг юритмаларини такомиллаштириш, ҳаракатга келтирувчи узатмаларининг янги самарали конструкцияларини ишлаб чиқиш, ишчи органларини керакли ҳаракат режимларини аниқлаш масалалари бўйича бир қатор олимлар: V.L.Veitz, N.I.Kolchin, A.M.Martinenko, L.Gladinewiez, P.Bernard, Ю.П.Адлер, М.В.Феридман, Б.А.Пронин, Б.С.Папанов, У.М.Гутьяр, В.К.Мартынов илмий изланишлар олиб борганлар.

Республикамиз олимларидан И.Файзиев, А.Джураев, М.Эргашов, Ж.Мирхамидов, Н.Мухитов, Ю.Мирзахонов, А.Лугачев, Х.Турсунов, Р.Максудов, А.Парпиев, Б. Мардонов, Д.Мухаммадиев, И.Мадумаров ва бошқаларнинг ишлари пахтани дастлабки ишлаш техникаси ва технологиясини такомиллаштиришга, шунингдек машина ишчи органларни такомиллаштиришга, технологик ўлчамларини асослашга қаратилган.

Лекин, пахтани чиқиндидан тозалаш машиналарида қозикчали барабанлари керакли частота ва амплитудада айланишини таъминлайдиган тасмали узатма қўлланилмаган, уларни кинематик ва динамик таҳлили тўлиқ амалга оширилмаган, пахтани чиқиндилардан тозалаш технологик машиналарининг қозикчали барабан бурчак тезликларини тозалаш жараёнига таъсирини ўрганиш бўйича илмий изланишлар ҳозирги кунгача етарли даражада эмас.

Диссертация мавзусини диссертация бажарилган олий таълим муассасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг №ОТ-Ф5-032 «Ўзгарувчан параметрли механизмларни

анализ ва синтез қилишнинг илмий асосларини яратиш»; №ИТД-15-061 «Пахтани майда ва йирик чиқиндилардан тозалагичларнинг янги юқори самарали ишчи органларини ва механизмларини ишлаб чиқиш», №ИТД-9-03 «Пахта саноати технологик машиналарининг юритгич механизмлари схемаларини такомиллаштириш ва оптималлаштириш», №А-3-128 «Пахта тозалаш агрегатининг рационал компановкадаги ресурстежамкор ишчи органларинг самарали конструкцияларини ишлаб чиқиш ва параметрларини ҳисоблаш методларини яратиш» мавзусидаги лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади пахтани чиқиндилардан тозалаш машинасининг ишчи органлари ва юритиш механизмларини янги компановкада ишлаб чиқиш орқали самарадорлигини ошириш, тола сифатини таъминлаш учун қозикчали барабанны таркибли қилиш, юритгичида ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатма конструкциясини ишлаб чиқиш, кинематик ва динамик ҳисоблаш методларини яратиш, рационал параметрларини асослашдан иборатдир.

Тадқиқотнинг вазифалари:

пахта тозалаш агрегати ишчи органлари юритмалари учун ўзгарувчан узатиш нисбатли ва юкланишларнинг тебранишларини амортизацияловчи тасмали узатмаларнинг самарали схемасини ишлаб чиқиш;

йирик ва майда ифлосликлардан тозалаш агрегати такомиллаштирилган янги компановкадаги юритиш механизмларини ишлаб чиқиш;

пахтани тозалаш машинаси ишчи органлари юритмаларидаги тасмали узатма шкивларини эркин тебранишларини аниқлаш;

технологик машиналарни юритмалари учун узатмани узатиш нисбатини ва тасма характеристикасини танлаш усулини ишлаб чиқиш;

етакловчи шкив валидаги ҳаракатлантирувчи моментни тебраниш частотасини ва етакланувчи шкив валидаги қаршилик моментини аниқлаш;

пахтани майда ва йирик ифлосликлардан тозалагич ишчи органлари аррали, қозикли ва ташувчи барабанлар ҳаракат қонунларини аниқлаш ва параметрларини асослаш;

қозикли ва ташувчи барабанларни бурчак тезликларини ўртача қийматини ва уларнинг нотекистик коэффицентларини янги компановкадаги юритмали УХК тозалагич иш унумдорлигига боғланиш қонуниятларини аниқлаш;

валлардаги буровчи моментни юқори аниқликда ўлчаш усулини, узатма шкивларини барқарор ҳаракатга чиқиш ва тўхташ жараёнларини ўзгариш қонуниятларини аниқлаш, параметрларини асослаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида янги компановкадаги юритмали пахтани ифлосликлардан тозалаш агрегати, ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатмалар олинган.

Тадқиқотнинг предмети пахтани чиқиндилардан тозалаш машинаси, янги компановкадаги юритиш механизмлари, ўзгарувчан узатиш нисбатли (ЎУН) тасмали узатмалар, ишчи органлар ҳаракат қонуниятлари ва параметрларини тавсия қийматлари ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида пахтани чиқиндилардан тозалаш машиналарининг юритгич механизмларини таҳлил қилиш, дифференциал тенгламаларни ечишнинг сонли Рунге-Кутта, регрессия

тенгламалари асосида муқобиллаштиришнинг Ньютон, математик статистиканинг режалаштириш ва тажриба натижаларини қайта ишлаш усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотларнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

пахта тозалаш агрегати ишчи органлари юритмалари учун ўзгарувчан узатиш нисбатли ва юкланишларнинг тебранишларини амортизацияловчи тасмали узатмаларнинг самарали схемаси, ишчи зонаси кенгайтирилган тозалагич ҳамда йирик ва майда ифлосликлардан тозалаш агрегати такомиллаштирилган юритиш механизмлари ишлаб чиқилган;

пахтани тозалаш машинаси ишчи органлари юритмаларидаги тасмали узатма шкивларининг эркин тебранишларини ифодаловчи дифференциал тенгламаларни ечими асосида тасмани етакловчи ва етакланувчи тармоқларининг узайишларини аниқлаш формулалари, тасма тармоқларининг тасмани турли тарангликларидagi узайишини боғланишлари олинган, технологик машиналарни юритмалари учун узатмани узатиш нисбатини ва тасма характеристикасини танлаш усули ишлаб чиқилган;

тасмани таранглаш ролиги билан таъсирланишини инобатга олиб, қайишқоқ втулкани бикирлик коэффицентини ҳисоблаш формуласи, етакловчи ва етакланувчи тармоқларида кучланишини ўзгариши асосида етакловчи шкив валидаги ҳаракатлантирувчи моментни тебраниш частотасини ва етакланувчи шкив валидаги қаршилиқ momenti, тебраниши, частотасини фарқи ошганда фазали силжишга олиб келиши аниқланган;

пахтани майда ва йирик ифлосликлардан тозалагич ишчи органлари аррали, қозикчали ва ташувчи барабанлар ҳаракат қонунлари аниқланган, янги компоновкадаги схемаси асосида электр юритгичнинг механик характеристикасини, тасмали узатмалар ва қайишқоқ элементларни бикирлик-диссипатив хусусиятлари, пахтани қаршилиқ моментларини инобатга олиб ишчи органларнинг ҳаракат қонуниятлари аниқланган ва параметрлари асосланган;

қозикчали ва ташувчи барабанларни бурчак тезликларини ўртача қийматини ва уларнинг нотекистик коэффицентларини янги юритмали схемали тозалагич иш унумдорлигига боғлиқ ўзгариш қонуниятлари олинган, барабанларнинг бурчак тезликларини нотекистиклиги қанча катта бўлса, шунча пахтани титиш ва тозалаш самараси юқори бўлиши, бунда импульсли кучларни пайдо бўлиши исботланган;

валлардаги буровчи моментни юқори аниқликда ўлчаш усули, узатма шкивларини барқарор ҳаракатга чиқиш ва тўхташ жараёнларини ўзгариш қонуниятлари, ҳамда валлардаги буровчи моментни тебраниш қамрови эксцентриситетини ортиши билан ночизикли ҳолда ортиб бориш боғланишлари ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

пахтани чиқиндилардан тозалаш машиналари янги компоновкадаги юритмаларида янги ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатмалар конструктив схемаси ишлаб чиқилган;

биринчи иккита қозикли барабанларда пахта хомашёсини кўпроқ титилишини таъминлаш, шунинг учун узатмаларида эксцентрикли таранглаш роликларини қўллаш тавсия этилган;

пахтани чиқиндилардан тозалаш секцияларида тавсия қилинган компановкадаги юритмалар ўрнатилиб, ишлаб чиқаришда самарали натижалар олинган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончилиги назарий ва тажрибавий тадқиқотлар натижаларини мутаносиблиги, ишчи органлар ва юритма элементларининг ҳаракат қонуниятлари таҳлилий натижаларини кўриб чиқиладиган фан соҳасидаги маълумотар билан қиёсий таҳлилига асосланади ҳамда замонавий ускуна ва ўлчагичлардан фойдаланилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти тавсия қилинган янги компановкадаги юритмаларда ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатмаларнинг кинематик, динамик таҳлили, уларнинг ҳаракат қонуниятлари ва боғланиш графиклари олинганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқотнинг амалий аҳамияти, сифатли пахта толасини олиш учун ишчи органларни керакли тезлик ва тезланишда ҳаракатларини таъминлайдиган янги компановкадаги юритиш механизмлари ишлаб чиқилганлиги ҳамда ЎУН тасмали узатмалардан фойдаланиш тавсия этилганлиги билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Пахтани майда чиқиндилардан тозалаш машиналарининг ишчи органларини такомиллаштириш бўйича ишлаб чиқилган илмий натижалар асосида:

пахтани майда чиқиндилардан тозалаш машиналарининг тасмали узатмасига Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги ҳузуридаги Интеллектуал мулк агенглигининг ихтиро ва фойдали моделга патентлари (№IAP2018 0321, №FAP 00645 2010 й., № FAP 00676 2010 й.) олинган. Натижада пахта тозалаш машиналаринг барқарор ишлаш имконини берган;

пахта тозалаш агрегатининг майда чиқиндилардан тозалаш секциялари учун янги такомиллашган юритмалари Ўзпахтасаноатэкспорт холдинг компанияси корхоналарида, жумладан Тошкент вилояти Пскент ва Алимкент пахта тозалаш корхоналарида жорий этилган. («Ўзбекистон пахта-тўқимачилик кластер» уюшмасининг 2021 йил 21 сентябрдаги 03/16-201-сон маълумотномаси). Натижада умумий тозалаш самарадорлиги 7,2% га ошишини, тола ифлослиги ва нуқсонлар йиғиндиси 1,18%, чигитнинг механик шикастланиши 1,37% , тозаланган пахтадаги эркин толалар миқдори 0,42% га камайишини таъминлашга эришилган;

ўзгарувчан параметрли тасма узатмали УХК пахта тозалагичнинг модернизацияланган конструкцияси Тошкент вилояти Ўртачирчиқ райони «REAL AGRO COTTON» УК нинг пахта тозалаш корхонасида жорий этилган. («Ўзбекистон пахта-тўқимачилик кластер» уюшмасининг 2021 йил 21 сентябрдаги 03/16-201-сон маълумотномаси). Натижада тозаловчи агрегатнинг ишчи органларини узлуксиз ишлашини таъминлаш учун тўртта электр юритувчи ўрнига битта 11,0 кВт қувватли ($n=1000\text{мин}^{-1}$), таъминловчи

валиклар учун $P=1,5$ кВт, $n=(0\div 20)$ мин⁻¹, шунингдек ажратувчи шёткали барабан учун $P=2,2$ кВт, $n=1000$ мин⁻¹ электр юритувчилардан фойдаланиш, бунда тавсия қилинган вариантда истеъмол қилинадиган қувват серияли юритмасига нисбатан 3,7кВт га кам бўлиш имконияти яратилган;

Ўзгарувчан параметрли тасмали узатмали янги конструкцияли тозалагич иш режимлари Тошкент вилояти Юқоричирчиқ райони «Yuqorichirchiq oqoltin tolası» ІСНК нинг пахта тозалаш корхонасида жорий этилган. («Ўзбекистон пахта-тўқимачилик кластер» уюшмасининг 2021 йил 21 сентябрдаги 03/16-201-сон маълумотномаси). Натижада ишчи органларни ишлашини ўзаро боғлиқлиги, яъни битта оқим занжиридек таъминланишини имконияти яратилган, бу эса тикилишларни ва пахтани шикастланишини камайтиради, тозалаш самарадорлигини оширади.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари бўйича жами 23 та илмий-техник конференцияларда, шу жумладан 8 та халқаро, 15 та республика конференцияларида ва 2 та илмий семинарда муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 50 та илмий иш чоп этилган, улардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 19 та мақола ва 1 та монография, ундан 11 та мақола чет элда чоп этилган, Ўзбекистон Республикасининг 6 та ихтирога ва фойдали моделларга патентлари олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, олти боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 188 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари асосланган, шунингдек тадқиқотнинг объекти ва предмети ифодаланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён этилган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамиятлилиги очиб берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этилиши, чоп этилган ишлар ва диссертация тузилиши ва ҳажми бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Пахтани тозалагичлар ва уларнинг тасмали узатмаларини такомиллаштириш бўйича тадқиқотлар таҳлили**» деб номланган биринчи бобида пахтани қайта ишлаш машиналари, технологик машиналар узатиш механизмларидаги тасмали механизмларини такомиллаштириш бўйича тадқиқотлар, пахтани майда ва йирик ифлосликлардан тозалагичларнинг конструктив хусусиятларини, кинематик схемаларини ҳамда таранглаш қурилмали тасмали узатмалар схемалари таҳлиллари келтирилган.

Пахтани майда ва йирик ифлосликлардан тозалаш машиналари ва юритиш механизмларини такомиллаштириш бўйича тадқиқотлар ва конструкциялар

тахлилига асосан уларнинг тозалаш самараси юқори эмаслиги, ишлаш режимларини асосланмаганлиги, ишчи органларни кетма-кетлигида узлуксизлиги, ўзаро боғлиқликлари таъминланмаганлиги аниқланди. Шу вақтгача деярли барча назарий ва хатто амалий изланишларда пахтани қайта ишлаш машиналарининг ишчи органлари бир маромда текис айланади деб қаралган. Аслида бундай эмас. Шунинг учун ишчи органларининг нотекис айланишини, тезлик ва тезланишини технологик жараёнларга таъсирини ўрганиш, унинг асосида мақбул бўлган режимларни танлаш ҳамда ушбу ҳаракат режимларини таъминлаб берадиган юритиш механизмларини ишлаб чиқиш, кинематик схемаларининг оптимал вариантларини тавсия қилиш соҳа учун долзарб муаммо ҳисобланади.

Таъкидлаш лозимки, пахтани йирик ва майда ифлосликлардан тозалагичлар ишчи органларини гуруҳ-гуруҳ қилиб ажратилиб, уларнинг юритиш двигателлари ва узатмалари алоҳида келтирилади. Шунинг учун улар ўзаро мос режимда ишламайди, ҳаракат тезликлари ўзаро мослаштирилмаган, узлуксизлик йўқотилган. Пахтани йирик ва майда ифлосликлардан тозалагичларда ишчи органларга керакли айланиш тезликларини таъминлайдиган тасмали узатмаларни ишлаб чиқиш, ўзаро узлуксизлигини амалга оширадиган, мос келган бурчак тезликларини нотекислигини ишчи органлар кетма-кетлигида тақсимланишини аниқлаш, кинематик ва динамик таҳлиллар асосида тавсия қийматларини аниқлаш тадқиқотларимизда асосий ўрин тутди. Технологик машиналар юритмалари учун мавжуд тасмали узатмалар конструкцияларини таҳлилига кўра, ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатмаларни такомиллаштириш, керакли иш режимларини таъминлайдиган конструкциялари ишлаб чиқиш муҳимлиги қайд этилди.

Пахтани майда ва йирик ифлосликлардан тозалаш машинасида тозалаш жараёни ишда кўп такрорланиш орқали амалга оширилади, тозалаш самараси юқори эмас, тола ва чигит шикастланиши юқори, ишчи органлар ҳаракат тезликлари ўзаро мослаштирилмаган, юритиш двигателлари алоҳида ўзгарувчан тезликдан деярли фойдаланилмайди, сарф қуввати юқори, ресурси юқори эмас, тасмали узатмалар конструкциялари уларга мослаштирилмаган. Шу мақсадда, пахтани майда ва йирик ифлосликлардан тозалагичларнинг ишчи органларини самарали конструкцияларини ишлаб чиқиш, ҳамда уларнинг ишчи органларини керакли айланиш частотасининг ўзгариш қонунларини таъминлаш, ўзаро узлуксиз ишлашини амалга оширадиган юритиш механизмларини янги компановкасидаги схемаларини яратиш кераклиги таъкидланди.

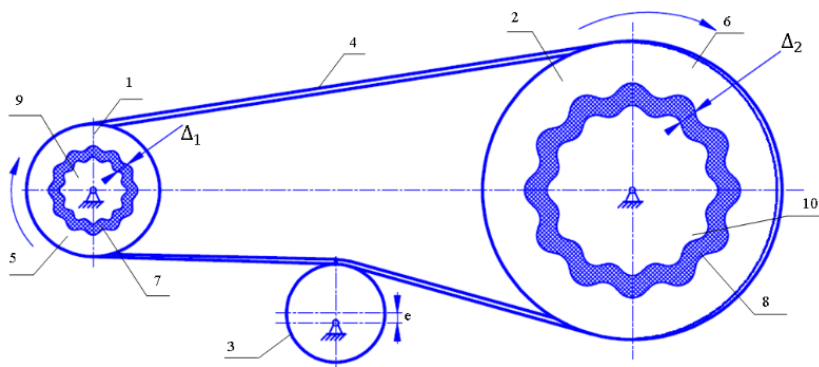
Диссертациянинг **«Пахтани тозалагич ва юритмаларидаги тасмали узатмаларнинг самарали конструктив схемаларини ишлаб чиқиш»** деб номланган иккинчи бобида пахтани тозалагичлари ишчи органлари ва юритиш механизмлари конструкцияларини такомиллаштириш йўналишлари, пахтани тозалагичлари юритмалари учун янги самарали тасмали узатмарининг конструктив схемаларини ишлаб чиқиш, пахтани майда ифлосликлардан тозалагичнинг самарали конструктив схемаси ҳамда пахтани йирик ва майда ифлосликлардан тозалаш агрегати юритиш механизмларини такомиллаштириш бўйича маълумотлар келтирилган.

Таъкидлаш лозимки, ишчи органларнинг айланишида бурчак тезликларини ўзгартириши маълум даражада технологик жараёнларни, айниқса пахтадан майда ва йирик чиқиндиларни ажралишига ижобий таъсир кўрсатади. Лекин, бурчак тезлигининг ўзгариши ҳисобига ҳосил бўладиган бурчак тезланиш орқали кўшимча импульсив таъсир кучи таъсири натижасида чигит ва тола зарбалар толани шикастланиши ортишига олиб келиши мумкин. Шунинг учун пахтани тозалагичларининг ишчи органлари, қозикчали ва аррачали барабанларининг бурчак тезликларини керакли чегарада ўзгаришларини олиш, улар элементларини (қозикча, планка, колосник ва бошқа) пахтага таъсири юмшоқ зарбали бўлишини таъминлаш муҳим муаммолардан ҳисобланади. Ушбу муаммовий масалалар асосан икки йўналишда ҳал қилиниши мумкин бўлади:

1. Ишчи органларининг бурчак тезликларини керакли ораликда ўзгаришларини таъминлаш учун уларнинг юритмаларида ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатмаларини қўллаш орқали.

2. Ишчи органларининг элементларини (қозикча, арра тиши, планка колосник ва бошқалар) пахтага таъсиридаги зарбани юмшатиш бўйича қайишқоқ элементларни, амортизаторларини қўллаш орқали амалга ошириш муҳим ҳисобланади.

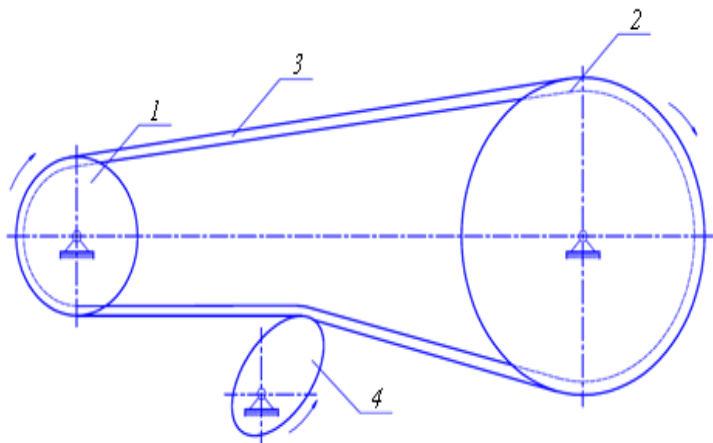
Таклиф қилинаётган тасмали узатма технологик машиналарни шкивларининг валларини нотекис айланишини етарлича таъминлайди. Бу узатманинг конструкцияси 1-чизмада тушинтирилади, бунда тасмали узатманинг умумий схемаси кўрсатилган. Тасмали узатма таркибли 1 етакловчи, 2 етакланувчи шкивлар, 3 эксцентрик тарангловчи ролик ва 4 тасмадан иборат. 1 етакловчи ва 2 етакланувчи таркибли шкивлар 5 ва 6 тўғинлар, 7,8 қайишқоқ элементлардан (резиналар) ташкил топиб, уларни ички ва ташқи юзалари тўлқинсимон қилиб бажарилган. Бунда 5,6 тўғинларни ва 9,10 гупчакларни ички ва ташқи юзалари тўлқинсимон қилиб бажарилган. 2 етакланувчи шкивнинг 9 қайишқоқ элементини Δ_2 қалинлиги 1 етакловчи шкив 7 қайишқоқ элементини Δ_1 қалинлигига нисбатан катта қилиб танланган ва $e = \Delta_2 - \Delta_1$ нисбати бажарилган, e -тарангловчи ролик эксцентриситети.



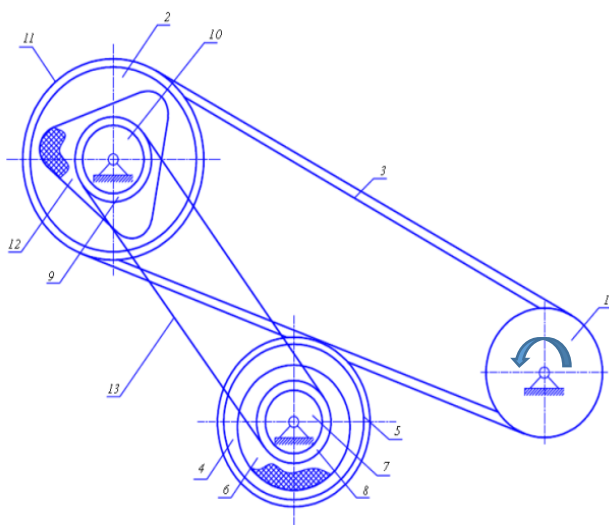
1-расм. Таркибли шкивлари ва эксцентриги таранглаш ролиги бўлган тасмали узатма схемаси

Таркибида етакловчи ва етакланувчи шкивлар ва уларни қамровчи тасма бўлган тасмали узатма тарангловчи элементи айланиш ўқиға нисбатан эксцентрик ўрнатилган кулочок орқали қўйилган. Бунда тарангловчи элемент кулачоги тасма билан туташганда тасмани таранглиги тегишлича ўзгартиради ва шу билан узатманинг узатиш

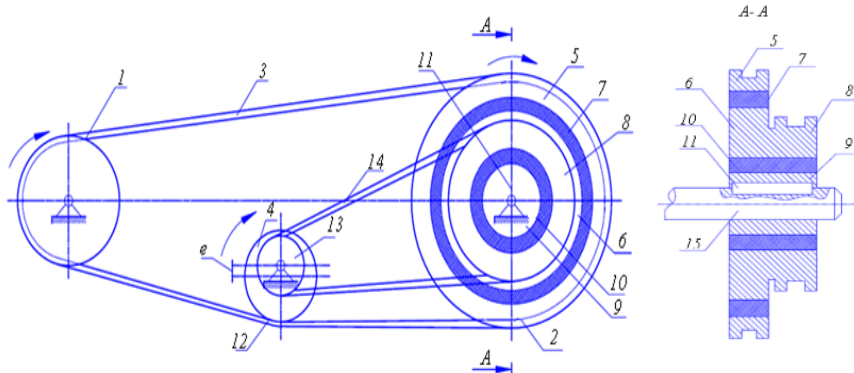
нисбати ўзгаради, натижада етакланувчи шкивнинг бурчак тезлигини талаб қилинган ўзгариши қонунига эришилади. Кулочок профилини ўзгартириб етакланувчи шкив бурчак тезлигини мураккаб қонунларини олиш мумкин. Таклиф қилинаётган тасмали узатмада 1 етакловчи, 2 етакланувчи шкивлар, уларни қамровчи 3 тасма ва 4 кулачок кўринишидаги тарангловчи роликдан таркиб топган. Тасмали узатма қуйидагича ишлайди. 1 етакловчи шкив 3 тасма воситасида 2 етакловчи шкивни айлантиради. 3 тасма билан 4 кулачок профили орасидаги ишқаланиш ҳисобига кулачок кўзғалмас ўқ атрофида айланади, бунда 3 тасмани таранглиги 4 кулачок профилига мос қонунда ўзгаради (2-расм). Тасмали узатмани узатиш нисбати 3 тасмани нисбий сирпаниш функцияси, нисбий сирпаниш эса 4 кулачокдан ҳосил бўлган тасмани таранглиги функцияси ҳисоблангани учун тарангликни ўзгариши 2 етакловчи шкивни бурчак тезлигини ўзгаришига олиб келади. 4 кулачокни зарур бўлган профилини танлаб 2 етакланувчи шкивни мураккаб ҳаракат қонунларини олиш мумкин. Тавсия қилинаётган тасмали узатмадан фойдаланиб 2 етакловчи шкивни бошқариладиган жуда мураккаб ҳаракат қонунларини олиш мумкин.



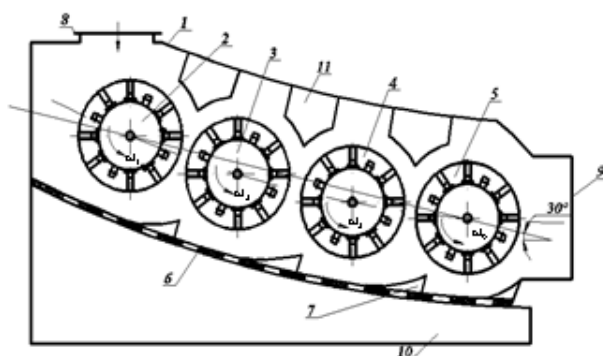
2-расм. Таранглаш ролиги кулачок профили тасмали узатма схемаси



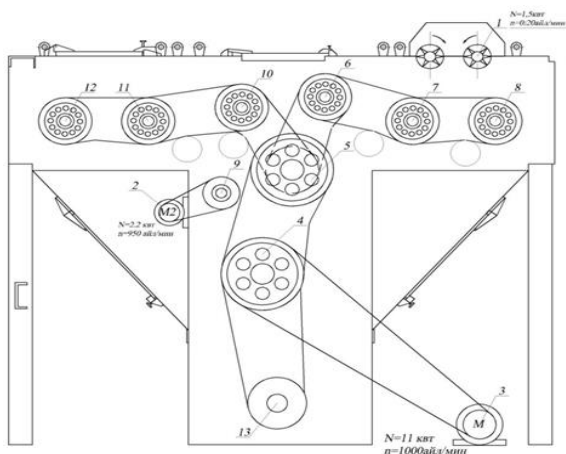
3-расм. Қўшимча кинематик боғланишли ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатма схемаси



4-расм. Етакланувчи шкив харакатини барқарорлаштирувчи тасмали узатма схемаси



5-расм. Пахтани майда чиқиндилардан тозалагич схемаси



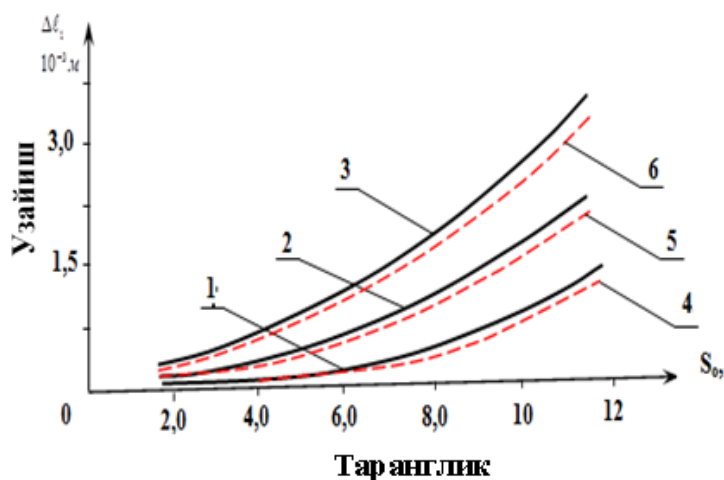
6-расм. УХК пахта тозалаш машинасини бир тозалаш зонаси учун кинематик схемаси

Диссертациянинг «Пахта тозалаш машиналари узатиш механизмларида қўлланиладиган қайишқоқ элементли тасмали узатмаларнинг кинематикасини ва параметрларини ҳисоблашнинг илмий асослари» деб номланган учинчи бобида пахтани тозалаш технологик машиналарининг тасмали узатмаларини тасма таранглигини унинг тармоқлари узайишига таъсири, ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатманинг таркибли роликни силжиш қонуниятини аниқлаш, пахта тозалагич юритмасидаги тасмали узатма параметрларини таркибли тарангловчи ролик қайишқоқ элементини бикирлигига таъсирини таҳлили, ўзгарувчан параметрли тасмали

узатмани етакловчи тармоғи тасмасининг кучланишини ўзгариш қонуниятини аниқлаш, тасмали узатманинг етакланувчи тармоғи тасмасининг кучланишини ўзгариш қонуниятини таҳлили ҳамда янги юритувчи схемали пахтани тозалаш агрегати машинасининг динамикаси бўйича тадқиқотлар натижалари келтирилган.

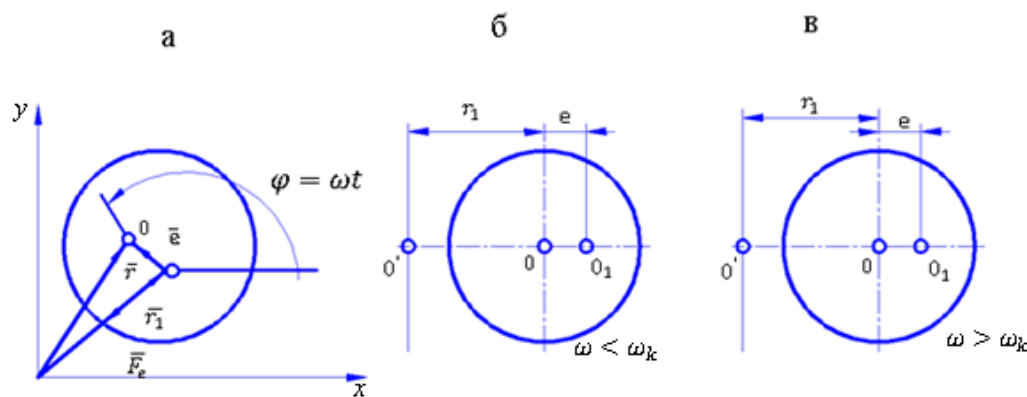
Тасмали узатманинг юқори ва пастки тармоқларини 1 етакловчи ва 2 етакланувчи шкивларини бурчакли тебранишидаги узайиш қийматлари формулалардан аниқланади:

$$\Delta l_1 = \Delta \sigma_1 \left(\frac{1}{E} - \frac{R_2 \xi F}{\mu S_0 e^{\mu \alpha}} \right); \quad \Delta l_2 = \Delta \sigma_2 \left(\frac{1}{E} - \frac{R_1 F \xi}{\mu S_0} \right) \quad (1)$$



1, 2, 3- Δl_1 ; 4, 5- Δl_2 ; 1,4
 $R_1=0,05m$ да; $R_2=0,065m$; 2,5
 $R_1=0,06m$ да; $R_2=0,085m$; 3,6
 $R_1=0,07m$;
 $R_2=0,012m$ да

7-расм. Узатма тасмасининг етакловчи ва етакланувчи тармоқларини бошланғич тарангликни ошишига боғлиқлик графиклари

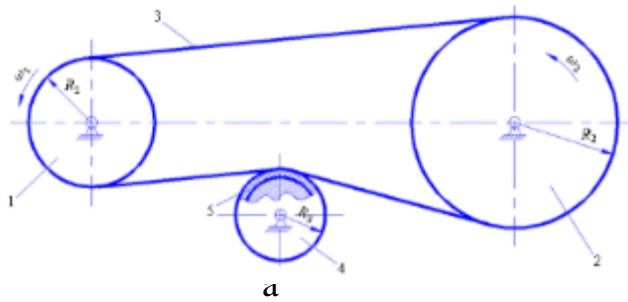


8-расм. Тасмали узатманинг тарангловчи қурилмаси ролигини оғиш схемаси

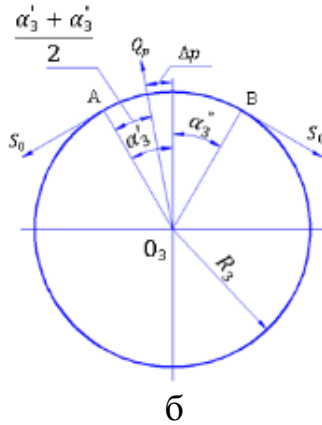
Системани барқарор яъни тезланиш бўлмагандаги ҳаракат режими қурилганда системанинг тенгламасини ечими қуйидагича бўлади:

$$x = \frac{e \rho_0^2}{\rho_0^2 - \omega^2} \cos \omega t; \quad y = \frac{e \rho_0^2}{\rho_0^2 - \omega^2} \sin \omega t; \quad \rho_0 = \sqrt{\frac{c}{m}} \quad (2)$$

$$C_s = \frac{\omega_3^2 R_3^2 \cdot \gamma_p \cdot e_p \cdot h_p}{\Delta g \cos \Delta_p} \cdot (\sin \alpha_3' + \sin \alpha_3'')$$



1-етақловчи шкив,
2-етақланувчи шкив,
3-тасма, 4-таркибли
тарангловчи ролик,
5-қайишқоқ втулка
**а-таркибли
тарангловчи роликли
тасмали узатма**



α_3', α_3'' -тасмани тарангловчи
роликнинг қайишқоқ втулкасини
қамраш бурчаги; $\Delta p - Q_p$ кучи ва
вертикал ўқи орасидаги бурчак
**б-тасмани тарангловчи ролик
билан ўзаро таъсирини ҳисоблаш
схемаси**

9-расм. Ҳисоблаш схемаси

Тасмали узатма шкивларини ҳаракатини ифодаловчи дифференциал тенгламалар қуйидаги кўринишга эга:

$$J_1 \frac{d^2 \varphi_1}{dt^2} + \frac{k_3 F D_1^2}{4} \varphi_1 - \frac{k_3 D_1 D_2 F}{4} \varphi_2 = M_g$$

$$J_2 \frac{d^2 \varphi_2}{dt^2} - \frac{k_3 D_1 D_2 F}{4} \varphi_1 + \frac{k_3 D_2^2 F}{4} \varphi_2 = M \sin \omega t \quad (3)$$

бу ерда, $k_3 = (k_1 + k_2) \frac{1}{k_1 k_2}$; $k_1 = \frac{1}{E} + \frac{D_2}{2fE} (1 - e^{-f\varphi_0})$;

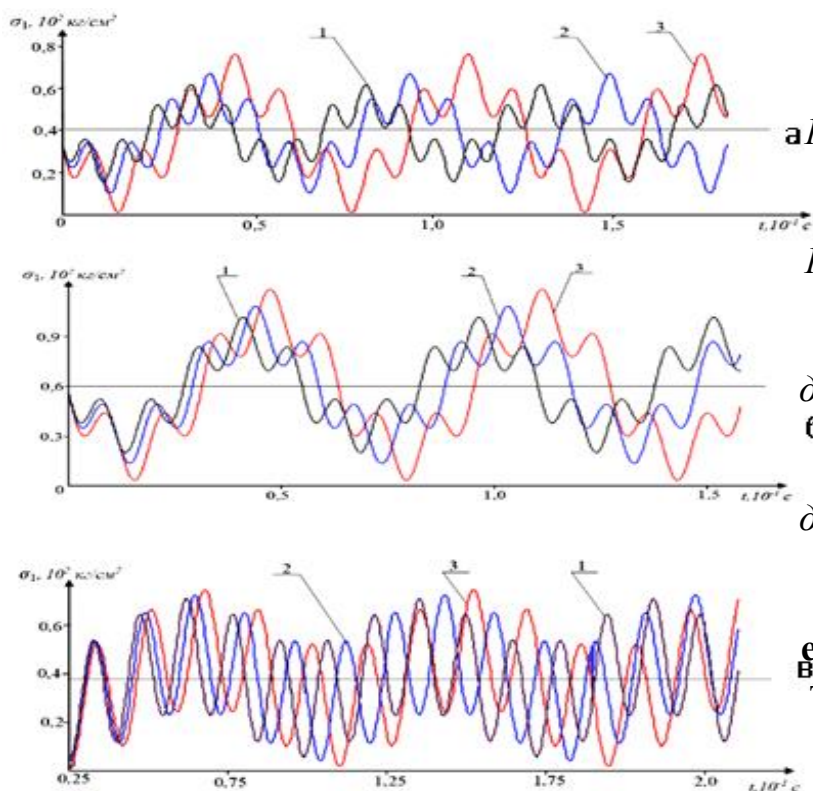
$$k_2 = \frac{1}{E} + \frac{D_1}{2fE} (e^{f\varphi_0} - 1), M_g = M_1 \sin jt$$

Кучланишларни ўзгариши қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$\Delta \sigma_{10} = \frac{R_1 \varphi_{10} - R_2 \varphi_{20}}{k_1}, \Delta \sigma_{20} = \frac{R_2 \varphi_{20} - R_1 \varphi_{10}}{k_2} \quad (4)$$

Тасмали узатмани тармоқларидаги тўлиқ кучланиш

$$\sigma_1 = \sigma_{10} + \Delta \sigma_{10} \sin \omega t, \sigma_2 = \sigma_{20} + \Delta \sigma_{20} \sin \omega t \quad (5)$$



$1-\omega=451 \text{ 1/c}, j=60$
 $a \text{ 1/c да}, M_1=15 \text{ Нм}, M_0=12$
 Нм да
 $1-\omega=451 \text{ 1/c}, j=60$
 $1/\text{c да}, M_1=15 \text{ Нм}, M_0=12$
 Нм да
 $2-\omega=45 \text{ 1/c}, j=60 \text{ 1/c}$
 $\text{да}, M_1=20 \text{ Нм}, M_0=25 \text{ Нм}$
 б да
 $3-\omega=35 \text{ 1/c}, j=40 \text{ 1/c}$
 $\text{да}, M_1=15 \text{ Нм}, M_0=18 \text{ Нм}$
 да

10-расм. Узатмани
етакловчи тармоғидаги
В тасма кучланишининг
тебранишини
ўзгаришини
боғланишлари

Юритувчи роторини аррали, қозиқли ва ташувчи барабанлар ҳаракат динамикасини тавсифловчи олинган дифференциал тенгламалар системаси куйидаги кўринишга эга:

$$\frac{dM_{д1}}{dt} = \left(\omega_{c_1} - P_1 \frac{d\varphi_{д1}}{dt} \right) \psi_1 - \frac{M_{д1}}{T_{э1}}; \quad \frac{d\psi_1}{dt} = \frac{2M_{k1} - \psi_1}{T_{э1}} - \left(\omega_{c_1} - P_1 \frac{d\varphi_{д1}}{dt} \right) - M_{д1};$$

$$T_{э1} = (\omega_{c_1} \cdot S_{k1})^{-1}; \quad \psi_1 = \frac{S_{k1}}{S_1} \left(M_{д1} + T_{э1} \frac{dM_{д1}}{dt} \right);$$

$$I_{д1} \frac{d^2\varphi_{д1}}{dt^2} = M_{д1} - C_0(\varphi_{д1} - U_{д1}\psi_1) - \theta_0 \left(\frac{d\psi_1}{dt} - U_{д1} \frac{d\psi_1}{dt} \right); \quad (6)$$

$$I_1 \frac{d^2\psi_1}{dt^2} = U_{д1} C_0(\varphi_{д1} - U_{д1}\psi_1) + U_{д1} \theta_0 \left(\frac{d\varphi_{д1}}{dt} - U_{д1} \frac{d\psi_1}{dt} \right) - C_1(\psi_1 - U_{12}\psi_2) - \theta_1 \left(\frac{d\psi_1}{dt} - U_{12} \frac{d\psi_2}{dt} \right) - C_2(\psi_1 - U_{13}\psi_3) - \theta_2 \left(\frac{d\psi_1}{dt} - U_{13} \frac{d\psi_3}{dt} \right) - M_{n1};$$

$$I_2 \frac{d^2\psi_2}{dt^2} = U_{12} C_1(\psi_1 - U_{12}\psi_2) - U_{12} \theta_1 \left(\frac{d\psi_1}{dt} - U_{12} \frac{d\psi_2}{dt} \right) - M_{ш};$$

$$I_3 \frac{d^2\varphi_1}{dt^2} = U_{13} C_2(\varphi_1 - U_{13}\varphi_3) + U_{13} \theta_2 \left(\frac{d\varphi_1}{dt} - U_{13} \frac{d\varphi_3}{dt} \right) - C_3(\varphi_3 -$$

$$\tilde{U}_{34}\varphi_4) \left(1 - \frac{\partial \tilde{U}_{34}}{\partial \varphi_3} \right) - \theta_3 \left(\frac{d\varphi_3}{dt} - U_{34} \frac{d\varphi_4}{dt} \right) \left(1 - \frac{d\varphi_3}{dt} \frac{\partial \tilde{U}_{34}}{\partial \varphi_3} \right) - C_4(\varphi_3 - \tilde{U}_{35}\varphi_7) \left(1 - \frac{\partial U_{37}}{\partial \varphi_3} \right) - \theta_4 \left(\frac{d\varphi_3}{dt} - \tilde{U}_{35} \frac{\partial \varphi_7}{\partial t} \right) \left(1 - \frac{d\varphi_3}{dt} \frac{d\tilde{U}_{35}}{d\varphi_3} \right) - M_{n2};$$

$$I_4 \frac{d^2\varphi_4}{dt^2} = \tilde{U}_{34} C_3(\varphi_3 - \tilde{U}_{34} \varphi_4) + \tilde{U}_{35} \theta_3 \left(\frac{d\varphi_3}{dt} - \tilde{U}_{34} \frac{d\varphi_4}{dt} \right) - C_5(\varphi_4 - U_{45}\varphi_5) - \theta_5 \left(\frac{d\varphi_4}{dt} - U_{45} \frac{d\varphi_5}{dt} \right) - M_4;$$

$$I_5 \frac{d^2 \varphi_5}{dt^2} = U_{45} C_5 (\varphi_4 - U_{45} \varphi_5) + U_{45} \beta_5 \left(\frac{d\varphi_4}{dt} - U_{45} \frac{d\varphi_5}{dt} \right) C_6 (\varphi_5 - \tilde{U}_{56} \varphi_6) \left(1 - \frac{dU_{56}}{d\varphi_5} \right) - \beta_6 \left(\frac{d\varphi_5}{dt} - \tilde{U}_{56} \frac{d\varphi_6}{dt} \right) \left(1 - \frac{d\varphi_5}{dt} \frac{d\tilde{U}_{56}}{d\varphi_5} \right) - M_5;$$

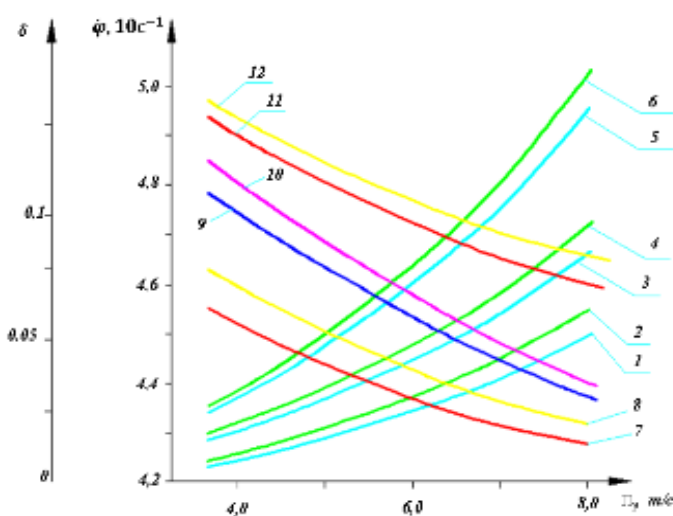
$$I_6 \frac{d^2 \varphi_6}{dt^2} = U_{56} C_6 (\varphi_5 - \tilde{U}_{56} \varphi_6) + U_{56} \beta_6 \left(\frac{d\varphi_5}{dt} - \tilde{U}_{56} \frac{d\varphi_6}{dt} \right) - M_6;$$

$$I_7 \frac{d^2 \varphi_7}{dt^2} = \tilde{U}_{35} C_9 (\varphi_3 - \tilde{U}_{35} \varphi_7) + \tilde{U}_{35} \beta_4 \left(\frac{d\varphi_3}{dt} - \tilde{U}_{35} \frac{d\varphi_7}{dt} \right) - C_7 (\varphi_7 - \tilde{U}_{78} \varphi_8) \left(1 - \frac{d\tilde{U}_{78}}{d\varphi_7} \right) - \beta_7 \left(\frac{d\varphi_7}{dt} - \tilde{U}_{78} \frac{d\varphi_8}{dt} \right) \left(1 - \frac{d\varphi_7}{dt} \frac{d\tilde{U}_{78}}{d\varphi_7} \right) - M_7;$$

$$I_8 \frac{d^2 \varphi_8}{dt^2} = \tilde{U}_{78} C_7 (\varphi_7 - \tilde{U}_{78} \varphi_8) + \tilde{U}_{78} \beta_7 \left(\frac{d\varphi_7}{dt} - \tilde{U}_{78} \frac{d\varphi_8}{dt} \right) - C_8 (\varphi_8 - U_{89} \varphi_9) - \beta_8 \left(\frac{d\varphi_8}{dt} - U_{89} \frac{d\varphi_9}{dt} \right) - M_8;$$

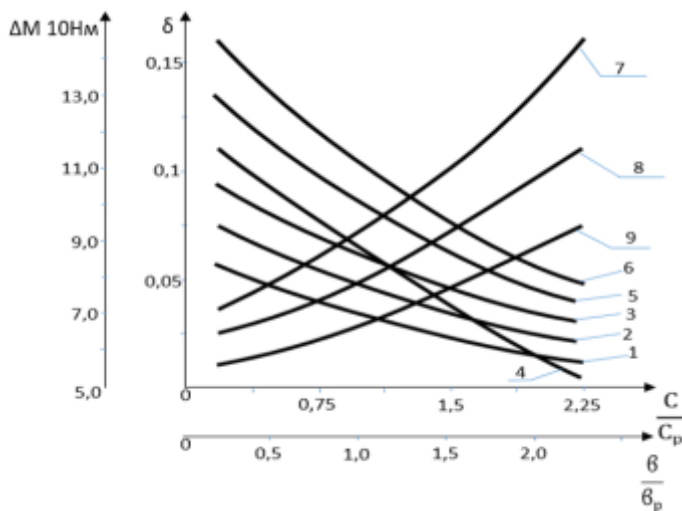
$$I_9 \frac{d^2 \varphi_9}{dt^2} = U_{89} C_8 (\varphi_8 - U_{89} \varphi_9) + U_{89} \beta_8 \left(\frac{d\varphi_8}{dt} - U_{89} \frac{d\varphi_9}{dt} \right) - M_9;$$

бу ерда, $\varphi_{д1}, \varphi_1, \varphi_1 \dots, \varphi_9$ – юритувчи роторини, аррали, қозикли ва ташувчи барабанлар ва ифлосликларни чиқарувчи шнекнинг бурчак силжиши; $M_{д1}, M_{к1}, M_1, M_2 \dots, M_9$ – айланувчи массалари системаси ротори валидаги моментлар; $I_{д1}, I_1, I_2, \dots, I_9$ – юритувчи роторини ва тозаловчини тегишли ишчи органларни инерция моментлари; $C_0, C_1, C_2, \dots, C_9, \beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_8$ – тасмали узатмаларни доиравий бикирлиги ва диссипацияси коэффициентлари; $U_{д1}, U_{12}, \dots, U_{89}$ – система массалари орасидаги тасмали узатмаларни узатиш нисбатлари.



- 7- $\dot{\varphi}_6$ (П_р); 8- $\dot{\varphi}_5$ (П_р);
 9- $\dot{\varphi}_4$ (П_р); 10- $\dot{\varphi}_7$ (П_р);
 11- $\dot{\varphi}_8$ (П_р); 12- $\dot{\varphi}_9$ (П_р);
 2- δ_8 (П_р); 1- δ_9 (П_р);
 4- δ_4 (П_р); 3- δ_7 (П_р);
 6- δ_5 (П_р); 5- δ_6 (П_р);

11-расм. Қозикли ва ташувчи барабанларни бурчак тезликларини ўртача қийматини ва уларни нотекистик коэффициентларини янги юритмали схемали УЖК тозалагич унумдорлигига боғлиқ ўзгариши



$$1-\delta_3 = f\left(\frac{\delta}{\delta_p}\right); 2-\delta_4 = f\left(\frac{\delta}{\delta_p}\right);$$

$$3-\delta_6 = f\left(\frac{\delta}{\delta_p}\right); 4-\delta_3 = f\left(\frac{c}{c_p}\right);$$

$$5-\delta_4 = f\left(\frac{c}{c_p}\right); 6-\delta_6 = f\left(\frac{c}{c_p}\right);$$

$$7-M_3 = f\left(\frac{c}{c_p}\right); 8-M_6 = f\left(\frac{c}{c_p}\right);$$

$$9-M_4 = f\left(\frac{c}{c_p}\right)$$

12-расм. Аррали, қозикли ва ташувчи барабанлар валларидаги бурчак тезликларнинг нотекислик коэффициентлари ва буровчи моментларни янги компановкадаги юритма пахта тозалагич схемасидаги тасмали узатмалар бикирлик-диссипатив параметрларини ўзгаришига боғлиқлик графиклари

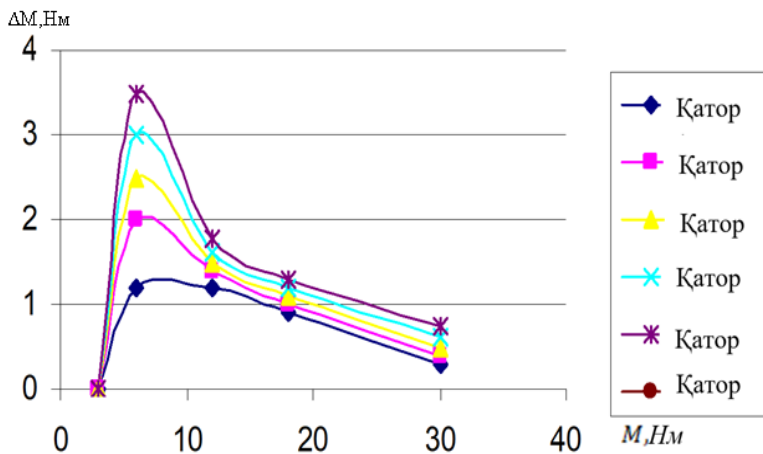
Диссертациянинг «Пахта тозалаш агрегати юритмалари учун таркибли тарангловчи роликли қайишқоқ элементли тасмали узатмаларнинг тажрибавий тадқиқотлари» деб номланган тўртинчи бобида тажрибавий тадқиқотларнинг мақсади ва вазифалари, тасмали узатманинг тормозлаш қурилмасининг ҳисоби, моментомернинг конструкцияси ва ишлаш принципи, тажриба натижалари ва уларни таҳлили ҳамда тасмаларнинг тайёрлаш сифатини узатманинг ишга лаёқатлигига таъсири бўйича олинган натижалар таҳлили келтирилган.

Сарф қилинадиган қувватни ошиши етакловчи ва етакланувчи валлардаги юкланишни камайишига олиб келади. Бунда етакловчи валнинг айланиш частотаси 940 айл/мин, $e=5\text{мм}$, юкланиш 6 Нм, 12 Нм, 18 Нм, 30 Нм (1-жадвал).

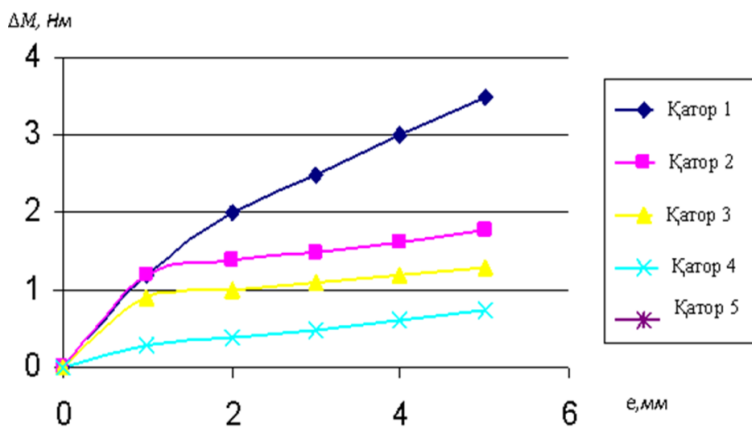
1-жадвал

Юкланиш қийматлари

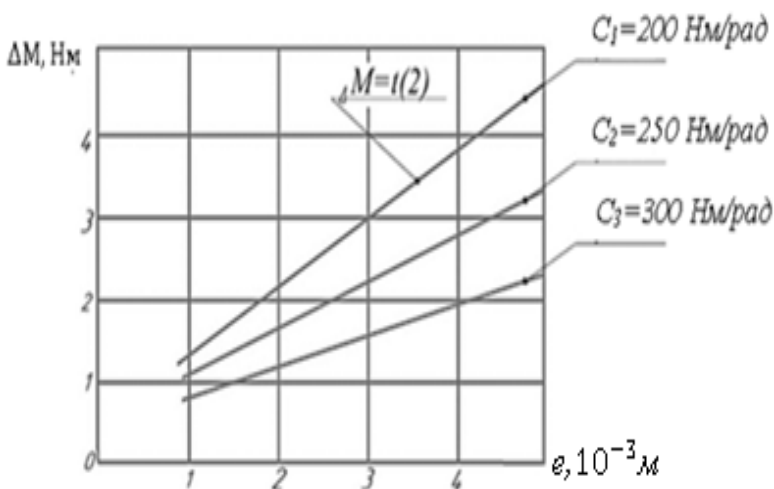
Етакловчи вални юкланиши Н	Бўш юриш	М 6 Нм	М 12Нм	М 18Нм	М 30Нм
$e=1\text{мм}, \Delta M$	0	1.2Нм	1.2Нм	0.9Нм	0.3Нм
$e=2\text{мм}, \Delta M$	0	2.0Нм	1.4Нм	1.0Нм	0.4Нм
$e=3\text{мм}, \Delta M$	0	2.5Нм	1.5Нм	1.1Нм	0.5Нм
$e=4\text{мм}, \Delta M$	0	3.0Нм	1.6Нм	1.2Нм	0.6Нм
$e=5\text{мм}, \Delta M$	0	3.5Нм	1.78Нм	1.3Нм	0.73Нм
Ролик ўқидаги юкланиш «Р» Н	Бошланғич таранглик 10Н	20 Н	24Н	45Н	60Н



13-расм. ΔM ни узатиладиган юкланишга боғлиқ тарангловчи ролик эксцентриситетини турли қийматларида ўзгариши:
 $1-e=1\text{мм}$, $2-e=2\text{мм}$,
 $3-e=3\text{мм}$,
 $4-e=4\text{мм}$, $5-e=5\text{мм}$

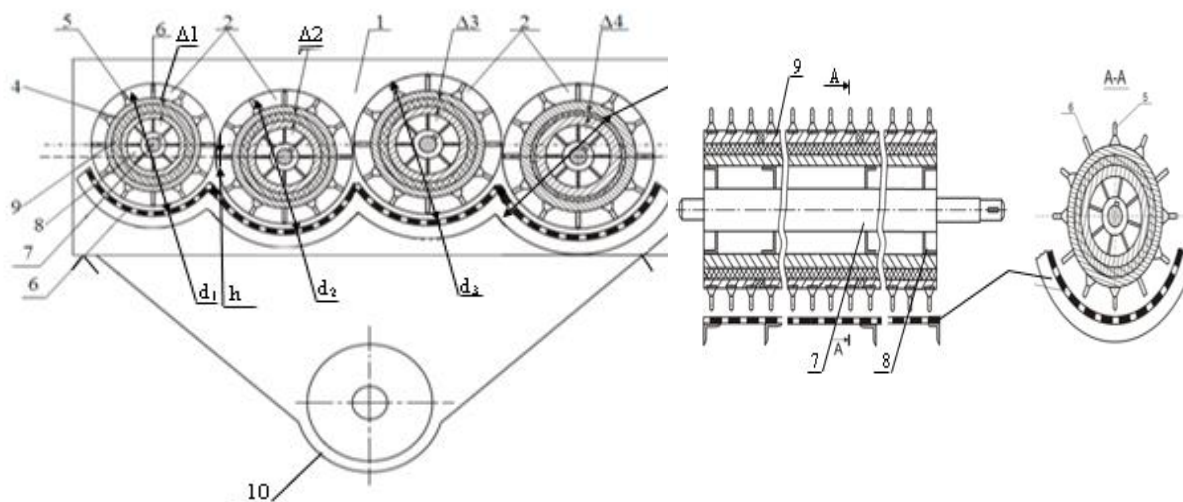


14-расм. ΔM ни e эксцентриситетга боғлиқ узатиладиган моментни турли қийматларида ўзгариши:
 $1-M=6\text{Нм}$,
 $2-M=12\text{Нм}$,
 $3-M=18\text{Нм}$,
 $4-M=30\text{Нм}$



15-расм. Етакловчи шкив валдаги буровчи моментни тарангловчи ролик эксцентриситетига боғлиқ резинанинг турли бикирлигида: $C_1=200\text{ Нм/рад}$ $C_2=250\text{ Нм/рад}$, $C_3=300\text{ Нм/рад}$ ўзгариш графиклари

Диссертациянинг «Пахта хом ашёсини тозалагич агрегатининг янги компановкадаги юритма механизмларини ва ишчи органлари юкланишлари ва ҳаракат режимларини тажрибавий тадқиқотлари натижалари» деб номланган бешинчи бобда тажрибавий тадқиқотларни ўтказиш методикаси, модернизация қилинган УХК агрегати янги компановкадаги юритмадаги ишчи органлар валларидаги ҳаракат режимлари таҳлили, ишчи органлар юкланишлари ва айланиш частоталарини ўзгариш қонуниятлари таҳлили ҳамда тўлиқ омилли тажрибавий тадқиқотлар натижалари таҳлили баён этилган.



16-расм. Таркибли қозикчали барабанлар схемаси

Модернизация қилинган УХК агрегати пахтани майда ифлосликлардан тозалаш секциясидаги қозикчали барабанларни айланма тебранишларини етарли даражасида таъминлаш учун таркибий қилиб тайёрланди, қўшимча қайишқоқ втулкалар билан жихозланди (16-расм).

Тавсия этилган компановкадаги юритмали тозалаш агрегатида асосан қуйидагилар таъминланади:

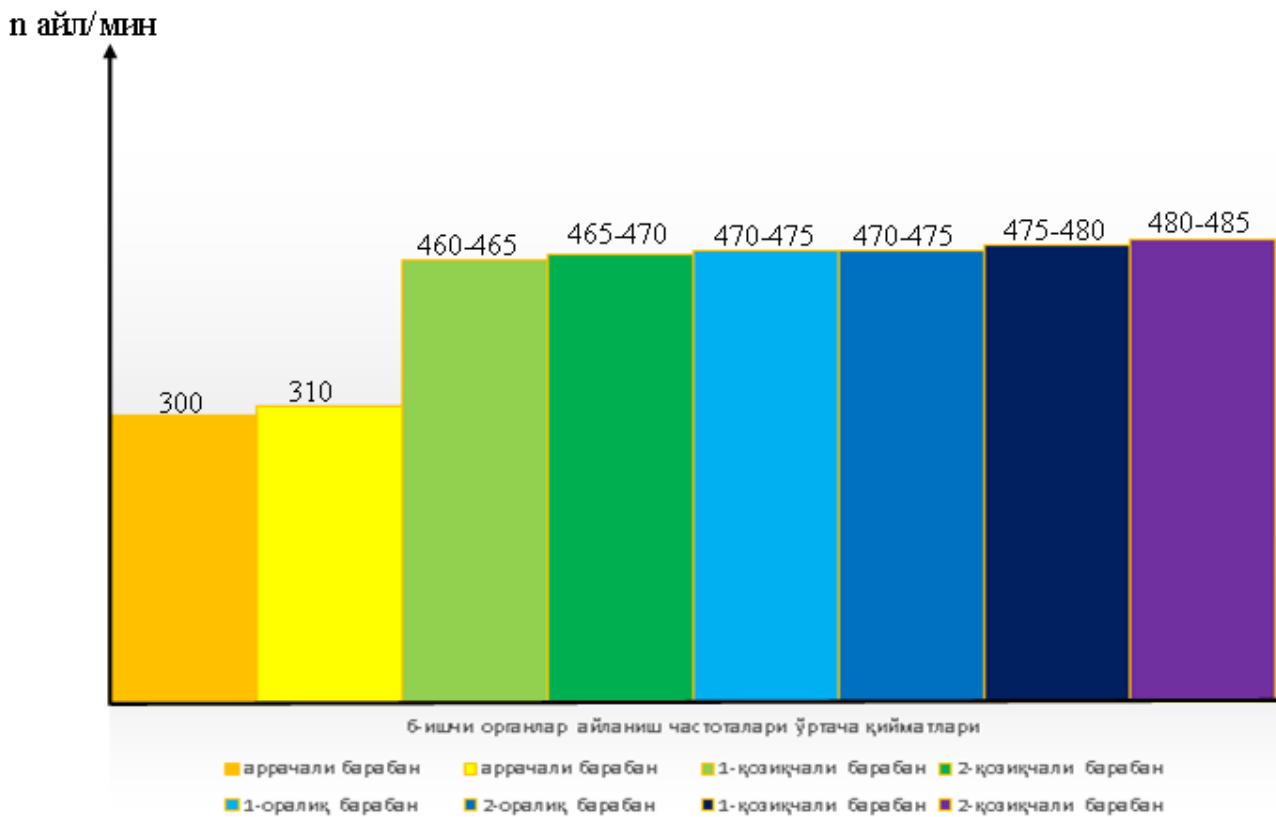
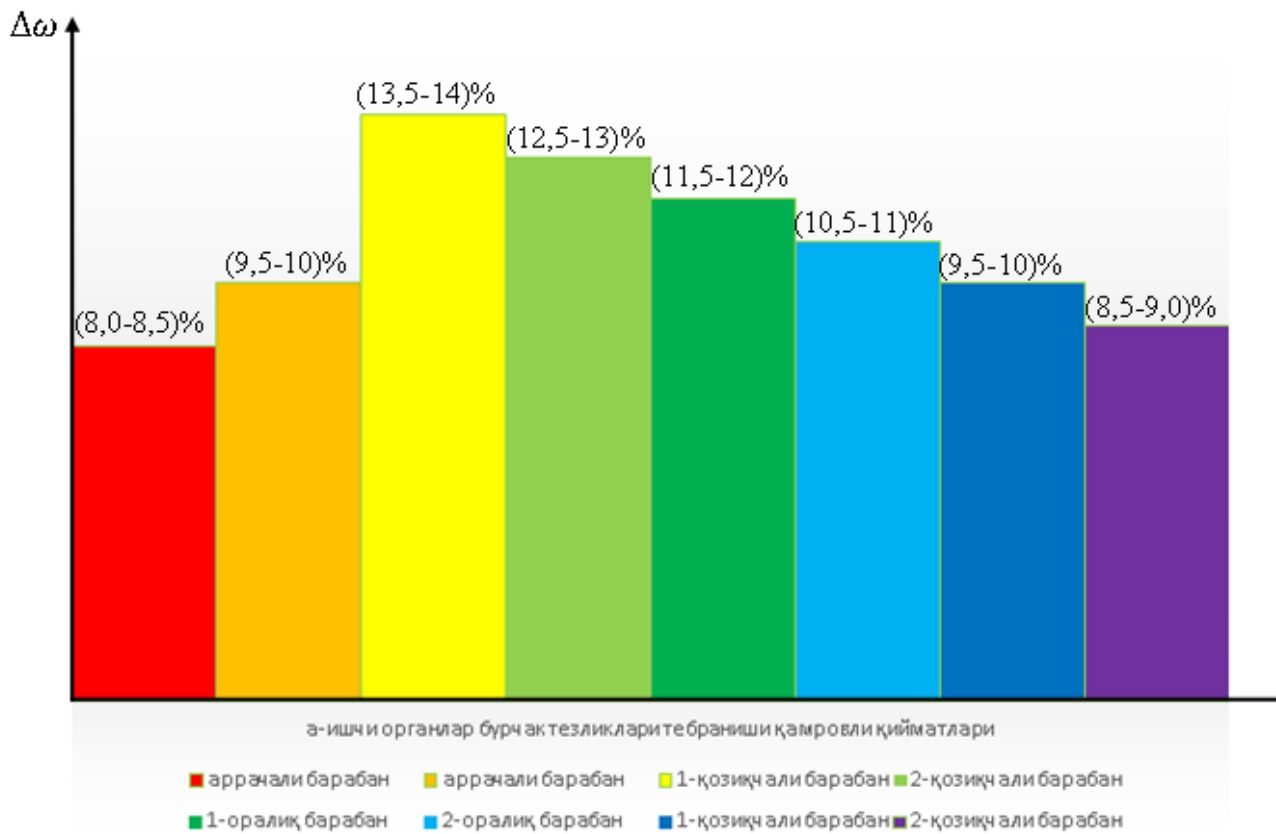
- ишчи органлар ишлаш режимлари ўзаро боғлиқ ва жараён узлуксиз амалга ошириш;

- пахта бўлақларини харакатини етарлича таъминлаш ҳамда тиқилишлар бўлмаслиги учун хар бир кетма-кетликда ўрнатилган кейинги ишчи орган бурчак тезлигини ортиб бориши таъминланади;

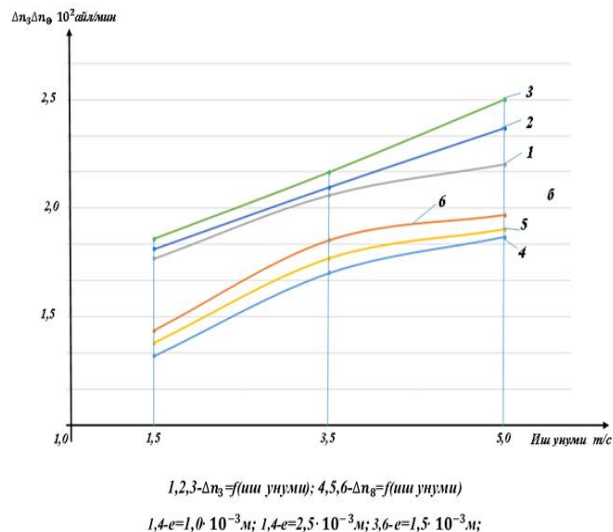
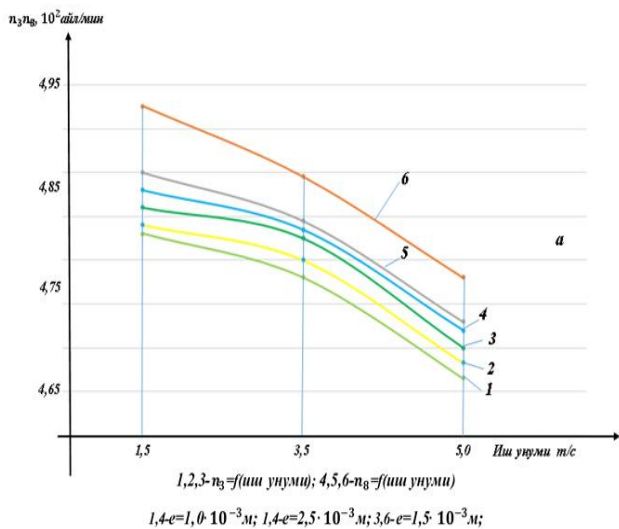
- ишчи органларни айланма тебранишлари уларни жойлашиш кетма-кетлигида камайиб бориши таъминланади. Бу пахтани тозалаш тизимида борган сари титиш даражаси ортиб боришига олиб келади;

- электр юритгичлари сони камайиши ҳисобига қувват сарфи камаяди, ресурси ортади;

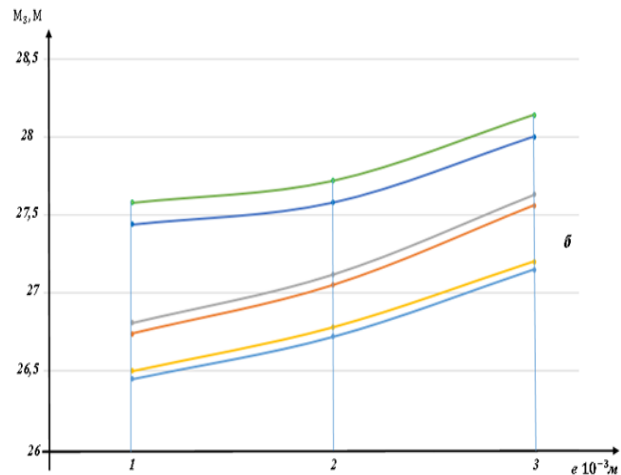
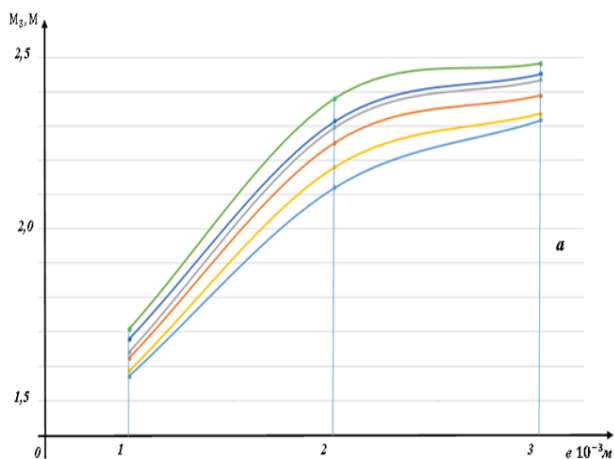
- барабанлар қозикчали гарнитураларини етарли айланма тебранишларини таъминлаш учун қўшимча қайишқоқ элементлар билан жихозланган. Асосий бурчак тебранишлари тасмали узатмалар эксцентрик таранглаш роликлари орқали амалга оширилган.



17-расм. Ишчи органлар ҳаракат режимларини ўртача қийматлари



18-расм. Кирувчи ва чиқувчи қозикчали барабанлар айланиш частоталарининг ўзгаришини иш унумига боғлиқлик графиклари



19-расм. Кирувчи ва чиқувчи қозикли барабанлар валларидаги юкланишларни боғланиш графиклари

Юқорида тавсия этилган айланиш частоталари ва тасмали узатмаларнинг таранглаш роликлари эксцентриситет қийматларида ишчи органлар кетма-кетлигида буровчи моментларнинг ўртача қийматларини ҳамда тебраниш қамровларини ҳам камайиши таъминланади, тикилишлар бўлмайди, қувват сарфи 15 % гача камаяди, ишлаш ресурси ортади, пахтани тозалаш самараси юқори бўлади.

Тавсия қилинган УХК агрегатининг майда ифлосликлардан тозалаш секцияси параметрларини аниқлаш учун тўлиқ факторли тажрибалар ўтказилди. Кирувчи факторлар: X_1 -машинанинг унумдорлиги, т/с; X_2 -кирувчи қозикчали барабан тасмали узатмасининг таранглаш ролиги эксцентриситети;

X_3 -чиқувчи қозикчали барабан тасмали узатмасининг таранглаш ролиги эксцентриситети.

Тажрибаларда олинган маълумотларга “PLANEX” дастури бўйича ишлов берилиб, баҳолаш мезонларини адекват ифодаловчи қўйидаги регрессия тенгламалари олинди:

-пахтани тозалаш самарадорлиги (%):

$$Y_1 = 90,519 - 0,802X_1 + 0,276X_2 + 0,294X_3 - 0,9197X_1^2 - 0,560X_1X_2 - 0,522X_1X_3 - 0,426X_2^2 - 0,175X_2X_3 - 0,419X_3^2 \quad (7)$$

-кирувчи қозикчи барабан бурчак тезлигини нотекис айланиш коэффициентлари:

$$Y_2 = 0,0117 - 0,049X_1 + 0,0046X_2 + 0,0016X_3 + 0,0037X_1^2 + 0,0005X_1X_2 + 0,0005X_1X_3 + 0,0022X_2^2 + 0,0005X_2X_3 + 0,0013X_3^2 \quad (8)$$

Юқори тозаликда ва кирувчи қозикчали барабан бурчак тезлигини нотекис айланиш коэффициентлари талаб даражасидан ортмаслиги учун иш унуми 6,35 т/с, кирувчи қозикчали барабан тасмали узатмасининг таранглаш ролиги эксцентриситети 2,6 мм ва чиқувчи қозикчали барабан тасмали узатмасининг таранглаш ролиги эксцентриситети 1,2 мм бўлиши лозимлиги аниқланди.

Диссертациянинг «**Пахта тозалагич агрегати юритмаларида самарали тасмали узатмаларни қўлланилган конструкциясини қиёсий синов натижалари ва иқтисодий самарадорлиги**» деб номланган олтинчи бобда модернизация қилинган пахта тозалаш агрегатини «REAL AGRO COTTON» УК да ишлаб чиқариш натижасида қиёсий натижалари, пахтани майда ифлосликлардан 1ХК русумли тозалагичда ЎУН тасмали узатмали конструкциясини қиёсий ишлаб чиқариш синовлари натижалари ҳамда модернизация қилинган УХК ва 1ХК пахта тозалагичларни ишлаб чиқаришга қўллашдан олинган иқтисодий самарадорликни ҳисоби келтирилган.

Ишлаб чиқариш синовлари шуни кўрсатдики, модернизация қилинган пахта тозалаш агрегати ишчи органлари ўзаро кинематик боғланишда бўлиб, бурчак тезликлари тегишли ораликларда ўзгариши амалга оширилганда мавжуд пахта тозалаш агрегатига нисбатан сарф қуввати 3,7кВт га камайди; пахтани ифлосликлардан тозалаш самарадорлиги 7,7% га ортди; тозаланган пахта таркибидаги ифлосликлар миқдори 0,08% га камайди; пахта тикилишлари бархам топди.

Ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатмалар 1ХК машинасида қўлланилганда мавжуд конструкцияга нисбатан; тозалаш самараси 7,05% га ортди; толани шикастланишлари 1,12% га, чигитли шикастланиши 1,23% га ҳамда эркин тола миқдори 0,45% га камайди; пахтани тикилишлари бўлмади.

Тавсия қилинган юритиш механизмлари бўлган пахта тозалаш агрегатини ишлаб чиқаришга қўллашдан олинган йиллик иқтисодий самарадорлик «Yuqorichirchiq oqoltin tolası» ІСНК бўйича 510709,7 минг.сўмни ташкил этади.

ХУЛОСА

«Пахта тозалаш ускуналарининг барқарор ишлашени таъминловчи узатмаларни ҳисоблашнинг назарий асосларини такомиллаштириш» мавзусидаги докторлик диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари қуйидагилардан иборат:

1. Пахтани тозалаш агрегатини такомиллаштириш йўллари белгиланди: ишчи айланувчи органларини бурчак тезликларини керакли ораликда ўзгаришларини таъминлаш учун юритмаларида ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатмаларни қўллаш орқали; ишчи орган элементларини (қозиқча, арра тишли, планка, колосник ва бошқа) пахтага зарбали таъсирини юмшатиш бўйича амортизаторни қўллаш орқали; тозалаш кетма-кетлигида тола ва чигитни шикастланишини камайтириш, тиқилишларини бартараф этиш учун барча ишчи органлар ўзаро кинематик боғланишда бўлиб бурчак тезликлари, ўзгариш чегаралари ўзаро боғлиқ бўлишини таъминлаш орқали; ишчи органларни ўзаро кинематик занжирлари сонини камайтириш ҳисобига ресурсини ошириш, қувват сарфини камайтиришга эришилди.

2. Пахта тозалаш агрегати ишчи органлари юритмалари учун ўзгарувчан узатиш нисбатли ва юкланишларнинг тебранишларини амортизацияловчи тасмали узатмаларнинг самарали конструктив схемалари; таркибли ва қайишқоқ элементли шкивлари ва эксцентрикли таранглаш ролиги бўлган тасмали узатма; таранглаш ролиги муштумчали профилли бўлган тасмали узатма конструктив схемаси; қўшимча кинематик боғланишли таркибли шкивли ва таранглаш роликли тасмали узатма схемаси; етакланувчи шкивнинг бошқарилувчи ҳаракат қонунларини таъминловчи тасмали узатма конструкциясини схемаси ишлаб чиқилди. Пахтани майда ифлосликлардан тозалагичнинг самарали конструктив схемаси, пахтани йирик ва майда ифлосликлардан тозалаш агрегати юритиш механизмларини такомиллаштирилган схемаси тавсия этилди.

3. Пахтани тозалаш машинаси ишчи органлари юритмаларидаги тасмали узатма шкивларини эркин тебранишларини ифодаловчи дифференциал тенгламаларни ечими асосида тасмани етакловчи ва етакланувчи тармоқларининг узайишларини аниқлаш ифодалари, боғланиш графиклари олинди. Тасма тармоқларини тасманинг турли тарангликларидаги узайишини боғланишлари олинди. Технологик машиналарни юритмалари учун узатмани узатиш нисбатини ва тасма характеристикасини танлаш методи ишлаб чиқилди.

4. Пахтани тозалаш жараёнида, айниқса қозиқчали барабанлар бурчак тезлиги ўзгарганда қўшимча импульс кучи билан қозиқчалар пахта бўлакларига таъсир қилади. Натижада майда чиқиндиларни ажралиши интенсивлашади. Шунинг учун тасма тармоқларини узайишини узатиш нисбатига таъсири керакли чегараларда таъминланди.

5. Пахтани майда ва йирик ифлосликлардан тозалагич ишчи органлари аррали, қозиқли ва ташувчи барабанлар ҳаракат қонуниятларини тавсия қилинган янги компоновкадаги схемаси асосида электр юритгич механик характеристикасини, тасмали узатмалар ва қайишқоқ элементларни биқирлик-

диссипатив хусусиятлари, пахтани қаршилик моментларини инобатга олиб тенгламалар системаси олинди. Сонли ечим асосида ишчи органлар ҳаракат қонуниятлари аниқланди, боғланиш графиклари қурилди.

6. Қозикли ва ташувчи барабанларни бурчак тезликларини ўртача қийматини ва уларни нотекистик коэффициентларини янги юритмали схемали УХК тозаллагич унумдорлигига боғлиқ ўзгариши графиклари қурилди. Барабанларни бурчак тезликларини нотекистик қанча катта бўлса, шунча пахтани титиш ва тозалаш самараси юқори бўлади. Бу эса бурчак тезлигини ўзгаришида бурчак тезланишларини ўзгаришига, яъни импульсли кучларни пайдо бўлишига олиб келади. Биринчи иккита қозикли барабанларда етарлича импульс кучларини таъминлаш муҳим бўлиб, пахта хомашёсини кўпроқ титилишига имкон беради. Шунинг учун бошланғич зонада етарлича қийматларни олиш учун эксцентрикли таранглаш роликларини қўллаш тавсия этилди.

7. Валлардаги буровчи моментни юқори аниқликда ўлчаш усули тавсия этилди. Узатма шкивларини барқарор ҳаракатга чиқиш ва тўхташ жараёнларини ўзгариш қонуниятлари аниқланди. Бунда ҳаракатга чиқиш вақтга юкланиш бўлмаганида, ҳамда $n=940\text{мин}^{-1}$, 1440айл/мин , 2800айл/мин оралиғида $(0,32\div 0,91)\text{с}$ ни ташкил этса тўхташ учун деярли икки марта вақт кўпроқ бўлиши, яъни $(0,55\div 1,7)\text{с}$ ни ташкил этди.

8. Тасмали узатма таранглаш ролиги эксцентриситети ҳаракат қонунига таъсири аниқланди. Эксцентриситетни ортиши сарф қувватини ортишига олиб келиши аниқланди. Шкивлар валларидаги буровчи моментни тебраниш қамрови эксцентриситетни ортиши билан ночизиқли қонуниятда ортиб бориш қонуниятлари олинди.

9. Тажриба натижаларига кўра, тавсия қилинган вариантда тозалаш самараси $(10\div 12)\%$ га ортиши, чигит шикастланиши 1,3 мартага камайиши кузатилди. Пахтани тикилишлари умуман бўлмади. Демак, ишчи органлар айланиш частоталари тозаланаётган пахта ҳаракати йўналишларидаги ишчи органларда ортиб бориши 475 айл/мин дан 515 айл/мин гача бўлиши аниқланди. Шунингдек, тегишли тасмали узатмалар таранглаш роликлари эксцентриситет қийматлари танлаш орқали ишчи органлар бурчак тезликлари тебранишлари ўзгариш чегаралари ўртача қийматларига нисбатан 13,5 % дан 8,5 % гача камайиши аниқланди.

10. Модернизация қилинган УХК агрегати пахтани майда ифлосликлардан тозалаш секциясидаги қозикчали барабанларни айланма тебранишларини етарли даражасида таъминлаш учун таркибий қилиб тайёрланди, қўшимча қайишқоқ втулкалар билан жихозланди. Тавсия этилган янги компоновкали узатиш механизмлари бўлган модернизация қилинган УХК агрегатининг ҳар бир ишчи органини юкланишлари ва бурчак тезликлари (айланиш частоталарини) ўзгариш қонуниятларини мос эксцентрикли таранглаш роликлари ва таркибли қозикчали барабанлар резинали втулкалари бикирлик коэффициентлари ўзгариши ҳисобига ўзгариш қийматлари тажрибаларда аниқланди.

11. Пахтани тозалаш жараёнини узлуксизлигини таъминлаш тикилишлар бўлмаслигига эришиш учун кирувчи қозикли барабан бурчак тезлиги иш унуми 5,0 т/с бўлганида (460÷465) айл/мин, чиқувчи қозикчали барабанда айланиш частотаси (485÷490) айл/мин оралиғида тебраниш қамровларини Δn_3 учун $e=(2,5\div 3,0)\cdot 10^{-3}$ м, Δn_8 учун $(0,5\div 1,0)\cdot 10^{-3}$ м оралиғида олиш тавсия этилди. Бунда $n_4=(465\div 470)$ айл/мин, $n_5=n_6=(470\div 475)$ айл/мин, $n_7=(475\div 480)$ айл/мин ҳамда $n_8=(480\div 485)$ айл/мин оралиғида олиш тавсия этилди. Мос равишда Δn_4 учун эксцентриситет $(2,5\div 3,0)\cdot 10^{-3}$ м, Δn_5 , Δn_6 лар учун $(1,5\div 2,0)\cdot 10^{-3}$ м, Δn_7 учун $(1,5\div 2,0)\cdot 10^{-3}$ м қилиб олиш мақсадга мувофиқдир. Ишчи органлар кетма-кетлигида буровчи моментларнинг ўртача қийматларини ҳамда тебраниш қамровларини ҳам камайиши таъминланди, тикилишлар бўлмайди, қувват сарфи 15% гача камаяди, ишлаш ресурси ортади, пахтани тозалаш самараси юқори бўлди.

12. Тўлиқ омилли тажрибавий тадқиқотлар натижаларига кўра, юқори тозаликда ва кирувчи қозикли барабан бурчак тезлигини нотекис айланиш коэффиценти талаб даражасидан ортмаслиги учун иш унуми 6,35 т/соат, кирувчи қозикли барабан тасмали узатмасининг таранглаш ролиги эксцентриситети 2,6 мм ва чиқувчи қозикли барабан тасмали узатмасининг таранглаш ролиги эксцентриситети 1,2 мм бўлиши лозим. Омилларни ушбу қийматларида пахтани тозалаш самарадорлиги 90,83% ва кирувчи қозикли барабан бурчак тезлигини нотекис айланиш коэффиценти 0,015 ни ташкил этди.

13. Ишлаб чиқариш синовлари шуни кўрсатдики, модернизация қилинган пахта тозалаш агрегати ишчи органлари ўзаро кинематик боғланишда бўлиб, бурчак тезликлари тегишли оралиқларда ўзгариши амалга оширилганда мавжуд пахта тозалаш агрегатига нисбатан сарф қуввати 3,7кВт га камайди; пахтани ифлосликлардан тозалаш самарадорлиги 7,7% га ортди; тозаланган пахта таркибидаги ифлосликлар миқдори 0,08% га камайди; пахта тикилишлари бархам топди. Ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатмалар 1ХК машинасида қўлланилганда мавжуд конструкцияга нисбатан; тозалаш самараси 7,05% га ортди; толани шикастланишлари 1,12% га, чигитли шикастланиши 1,23% га ҳамда эркин тола миқдори 0,45% га камайди; пахтани тикилишлари бўлмади.

14. Тавсия қилинган юритиш механизмлари бўлган пахта тозалаш агрегатини ишлаб чиқаришга қўллашдан олинган йиллик иқтисодий самарадорлик «REAL AGRO COTTON» УК бўйича 1440210,3 минг.сўмни, «Yuqorichirchiq oqoltin tolası» ІСНК бўйича 510709,7 минг.сўмни ташкил этди. 1ХК тозалаш машинасида тавсия этилган ЎУН тасмали узатмалар қўйилганда йиллик иқтисодий самарадорлик Алимкент пахтани тозалаш заводи бўйича 5989,8 минг сўмни, Пскент пахтани тозалаш заводи бўйича 6120,0 минг сўмни ташкил этди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
DSc. 03/30.12.2019.Т.08.01 ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

МАМАТОВА ДИЛРАБО АЛИШЕРОВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ
РАСЧЕТА ПРИВОДОВ ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СТАБИЛЬНУЮ
РАБОТУ ХЛОПКООЧИСТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

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

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

Ташкент- 2021

Тема диссертации доктора технических наук (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за B2021.3.DSc/T456.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-сайте Нучного совета при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности (<http://web.ttyesi.uz>) и на Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный консультант: **Джураев Анвар Джураевич**
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Бахадиров Гайрат Атаханович**
доктор технических наук, профессор

Ахмедхожаев Хамид Турсунович
доктор технических наук, профессор

Джамолов Рустам Камолидинович
доктор технических наук


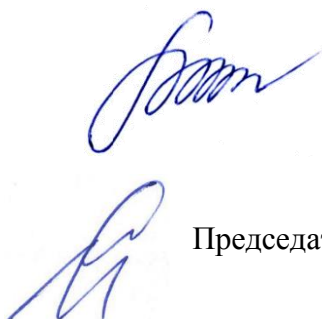
Ведущая организация: **Джиззахский политехнический институт**

Защита диссертации состоится «17» декабря 2021 года в 14³⁰ часов на заседании Научного совета **DSc.03/30.12.2019.T.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, 222-аудитория, тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс 253-36-17, e-mail: titli_info@edu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (диссертация зарегистрирована за №121) Адрес: г. Ташкент, ул. Шохжахон–5, тел. (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан 3 декабря 2021 года.

(реестр протокола рассылки №121 от 3 декабря 2021 года)



И.К.Сабилов
Председатель Научного совета
по присуждению учёных степеней, д.т.н.

Х.А.Бабаханова
Ученый секретарь Научного совета
по присуждению учёных степеней, д.т.н.

Н.Ханхаджаева
Председатель научного семинара при Научном совете
по присуждению учёных степеней, д.т.н.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация на диссертацию доктора наук (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире потребность к изделиям из натурального сырья, в том числе хлопкового волокна непрерывно растет. По сведениям международного консультативного комитета (ICAC) в мировом рынке в результате сокращения посевных площадей хлопка на 2 % требование к изделиям, изготовляемых из него, растет до 33,4 млн тонн⁴. На мировом хлопковом рынке большое значение имеют переработка хлопка, уменьшение его засоренности и обеспечении внешнего вида, соответствующих мировым стандартам. В этом направлении усовершенствование технологических машин хлопковой промышленности в соответствии с требованиями времени, разработка новых видов рабочих органов и приводов технологических машин являются неотложной научно-практической задачей.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на усовершенствование технологии очистки хлопка-сырца от сорных примесей и разработку энерго-ресурсосберегаемых установок, развитие их научных основ, разработку технологических машин для очистки хлопка и контролю качества изделия по определению оптимальных значений факторов, влияющих на технологический процесс. В этом отношении, особое внимание уделяются созданию ременных передач в машинах, обеспечивающих эффективное влияние на процесс очистки и получение качественного хлопкового волокна путем переменных режимов работы рабочих органов, обоснованию параметров, создание методов кинематического и динамического расчета, разработки оптимальных механизмов, ускоряющих технологические процессы с помощью эффективных режимов движения рабочих органов, способствующие увеличению производительности, усовершенствовать теоретические основы расчета передач, обеспечивающие устойчивую работу устройств.

В Республике Узбекистан в настоящее время достигаются определенные результаты по созданию ресурсосберегающих высокоэффективных технологических машин и оборудований. В Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017–2021 годах определены такие задачи, как: «повышение конкурентоспособности национальной экономики, уменьшение расхода энергии и ресурсов, широкое внедрение в производство энергосберегающие техники и технологии...»⁵. В осуществлении этих задач, в том числе с целью обеспечения выработки качественной продукции необходимо создание научно обоснованной эффективной техники и технологии для достижения высокой производительности, разработка в технологических машинах новых видов рабочих органов и передач, обоснование их технологических параметров, практическое применение ременных передач с переменным передаточным

⁴ Cotton World Statistics

⁵ Указ Президента Республики Узбекистан от 1 февраля 2017 года УП-4947 «Стратегия действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

отношением в приводных механизмах рабочих органов машин для очистки хлопка от сорных примесей.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № УП-4947 «Стратегия действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», в Постановлении президента Республики Узбекистан в марте 2020 года № ПП-4633 «О мерах широкому внедрению рыночных принципов в хлопководстве», в Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 22 июня 2020 года за №397 «О мерах по дальнейшему развитию производства хлопка-текстиля» и других правовых документов, касающихся этой деятельности.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики Узбекистан по направлению: II. «Энергетика, энергия и ресурсосбережение».

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации⁶. Научные исследования, направленные на разработку и модернизацию рабочих органов и приводных механизмов технологических машин хлопковой промышленности ведутся в ведущих научных центрах и высших учебных заведениях, в том числе Texas Tech University, USDA Cotton Ginning Research Unit (США), National Research Center for cotton processing engineering and technology, China Cotton Industries Limited (Китай), Pakistan Cotton Standards Institute, Moss-Gorden Continental, «Platt Lummus», «Conti-ental Murray», «Samuel Jackson Mfg. Corporation», «Consolidated Cotton Gin Co», «Continental Eagle Corporation» (США), Cotton research and development corporation (Австралия), National Research Center for cotton processing engineering and technology, China cotton Industries Limited, Handan Golden Lion, Cotton Research Institute of Nanjing Agricultural University, Pakistan Cotton Standards Institute, National Textile University Faisalabad (Пакистан), Busa Indústria e Comércio de Máquinas Agrícolas Limited (Бразилия), в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности, в акционерном обществе «Научный центр Пахтасаноат».

В результате проводимых исследований в мире, касающихся усовершенствования приводных механизмов технологических машин хлопковой промышленности, получены ряд научных результатов; в том числе разработаны рекомендации по применению ременных передач в приводах технологических машин (Texas Tech University, «Lummus Corp.», США), созданы технологические машины для очистки от сора с цепными передачами («China Cotton Industries Ltd», Китай), «Hardwicke Etter», разработаны

⁶ <http://www.samjackson.com>; <http://www.cotton.com>; <http://www.bajajngp.com/humidifier.html>; <http://www.busa.com.br/Assistencia-Tecnica#> <https://www.acronymfinder.com>; <http://www.lifer.ru/remont-i-otdelka/127-rjemjennyje-pjerjedachi-.html>; <http://pda.shpora.net/index.cgi?act=view&id=43691>; http://moikompas.ru/compas/remennaya_peredacha/compas_page/1.

современные системы автоматизации технологических сушильно-очистительных установок (Lummus Company, США), создана эффективная технология очистки хлопка-сырца от мелкого и крупного сорных примесей (Lummus, США, Cotton reseach and devolepment corporation, Австралия), рационально разработан привод для очистки хлопка от мелких отходов (Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Акционерное общество «Научный центр Пахтасаноат», Узбекистан).

В мире проводятся исследования по следующим направлениям: разработка усовершенствованных органов и передач хлопкоочистительных машин, разработка новых эффективных конструкций ременных передач для машин и агрегатов хлопкоочистительной промышленности, применение ременных передач с переменным передаточным отношением в приводных механизмах, создание методов кинематического и динамического расчета, разработка ресурсосберегающих, рациональных механизмов технологических машин, создание научных основ расчета передач, обеспечивающих устойчивую работу установок.

Степень изученности проблемы. Проблемами по усовершенствованию приводов машин первичной обработки хлопка, по разработке новых эффективных конструкций приводных передач, по определению рациональных режимов рабочих органов занимались такие ученые, как V.L.Veitz, N.I.Kolchin, A.M.Martinenko, L.Gladinewiez, P.Bernard, Ю.П.Адлер, М.В.Феридман, Б.А.Пронин, Б.С.Папанов, У.М.Гутьяр, В.К.Мартынов.

В Республике вопросы, направленные на усовершенствование техники и технологии первичной обработки хлопка и конструкции рабочих органов машин, в том числе на обоснование технологических размеров нашли свое отражение в исследованиях И.Файзиева, А.Джураева, М.Эргашова, Ю.Мирзахонова, Н.Мухитова, Ю.Мирзахонова, А.Лугачева, Х.Турсунова, Р.Максудова, А.Парпиева, Б.Мардонова, Д.Мухаммадиева, И.Мадумарова и других.

Однако в машинах для очистки хлопка не использована ременная передача, обеспечивающая вращение колковых барабанов с необходимой частотой и амплитудой, полностью не осуществлён их кинематический и динамический анализ, недостаточно изучено влияние угловых скоростей колковых барабанов технологических машин в процессе очистки хлопкового волокна.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в виде проектов по темам научно-исследовательских работ Ташкентского института текстильной и легкой промышленности: №ИТД-15-061 «Создание научных основ анализа и синтеза механизмов с переменными параметрами», №ИТД-15-061 «Разработка новых, высокоэффективных рабочих органов очистителей хлопка от мелкого и крупного сора», №ИТД-9-03 «Усовершенствование и оптимизация схем привода механизмов технологических машин хлопковой промышленности», №А-3-128 «Разработка эффективных конструкций и создание методов расчета

параметров ресурсосберегающих рабочих органов рациональной компоновки хлопко-очистительного агрегата».

Целью исследования является повышение эффективности очистки хлопка от мелких сорных примесей путем разработки новой компоновки рабочих органов и привода машины для обеспечения сохранности качества волокна, барабанами, разработка в приводе конструкции ременной передачи с переменным передаточным отношением, создание методов кинематического и динамического расчета, обоснование рациональных параметров.

Задачи исследования: разработка эффективных схем ременных передач с переменным передаточным отношением, амортизирующих колебания нагруженности привода рабочих органов хлопкоочистительного агрегата;

разработка новой усовершенствованной компоновки привода механизмов агрегата очистки от мелкого и крупного сора;

определение свободных колебаний шкивов ременных передач в приводе рабочих органов хлопкоочистительных машин;

разработка методов выбора передаточного отношения передачи и характеристики ремня для привода технологических машин;

определение частоты колебания крутящего момента на валу ведущего шкива и момента сопротивления на валу ведомого шкива;

определение законов движения и обоснование параметров рабочих органов-пильчатых, колковых и транспортирующих барабанов очистителя хлопка от мелкого и крупного сора;

определение закономерностей зависимости средних значений угловых скоростей и их коэффициентов неравномерности колковых и транспортирующих барабанов в очистителя усовершенствованного хлопкового комплекса (УХК) в новой компоновке;

обеспечение высокоточного измерения крутящего момента на валах, законов изменения процессов устойчивого движения и остановки шкивов передачи, обоснование их параметров.

Объектом исследования выбран агрегат для очистки хлопка с приводом новой компоновки и ременная передача с переменным передаточным отношением (ППО).

Предметом исследования является машина для очистки хлопка от сорных примесей, приводные механизмы в новой компоновке, ременные передачи с переменным передаточным отношением (ППО), рекомендуемые значения законов движения рабочих органов и их параметров.

Методы исследования. В процессе исследования использованы методы анализа приводных механизмов машин для очистки хлопка от сорных примесей, решение дифференциальных уравнений численным методом Рунге-Кутты, на основе регрессионных уравнений адекватности Ньютона, планирования экспериментов и математической статистики и обработки результатов эксперимента.

Научная новизна работы заключается в следующем:

разработаны эффективные схемы ременных передач с переменным передаточным отношением и амортизирующие колебания нагруженности

приводов рабочих органов хлопкоочистительного агрегата, усовершенствованны приводы механизмов очистительного агрегата от крупного и мелкого сора, а также очиститель с расширенной рабочей зоной;

получены формулы для определения удлинения ведущей и ведомой ветвей ремня на основании решения дифференциальных уравнений, выражающих свободные колебания шкивов ременных передач в приводах рабочих органов хлопкоочистительной машины, зависимость ветвей ремня при различных натяжениях, разработан метод выбора передаточного отношения и характеристики ремня приводов технологических машин;

определена формула расчета коэффициента жесткости упругой втулки с учетом взаимодействия ремня с натяжным роликом, на основании изменения напряжений приводящего к фазовому сдвигу, при повышении разницы частоты колебания крутящего момента на валу ведущего шкива от частоты колебания момента сопротивления на валу ведомого шкива;

определены законы движения рабочих органов-пильчатых, колковых и транспортирующих барабанов, на основании схемы новой компоновки определены механические характеристики электродвигателя, жесткостные диссипативные свойства ременных передач и упругих элементов, с учетом моментов сопротивления хлопка законы движения рабочих органов, обоснованы их параметры;

получены законы изменения средних значений угловых скоростей колковых и транспортирующих барабанов и их коэффициентов неравномерности в зависимости от производительности очистителя с новой схемой привода, доказана, что чем больше неравномерность угловых скоростей, тем больше эффективность разрыхления и очистки хлопка, при этом показано возникновение импульсных сил;

разработан метод измерения высокой точности крутящих моментов на валах, определены законы изменения процесса выхода к устойчивому движению и остановки шкивов передачи, зависимость колебания на линейное увеличение крутящих моментов на валах при повышении эксцентриситета.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана конструктивная схема новой ременной передачи с переменным передаточным отношением в приводах новой компоновки машин для очистки хлопка;

рекомендовано применение эксцентричных натяжных роликов для интенсивного разрыхления хлопка-сырца первых двух колковых барабанов;

получены эффективные результаты в процессе установки рекомендованной компоновки приводов в очистительных секциях для очистки хлопка от сорных примесей в производственных условиях.

Достоверность результатов исследования подтверждается согласованностью результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами апробации и внедрения, сопоставимостью результатов анализа закона движения элементов рабочих органов и приводов со сведениями рассматриваемой отрасли науки на базе современных устройств и методов измерения.

Научная и практическая значимость результатов исследования обосновывается разработкой новой компоновки, кинематическим и динамическим анализом ременных передач с переменным отношением в приводах новой компоновки, получением законов движения и графической зависимости.

Практическое значение исследования обосновывается разработкой привода механизма новой компоновкой, обеспечивающее движения, рабочих органов с установленными значениями скорости и ускорения, а также с использованием ременных передач с переменным передаточным отношением.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов по усовершенствованию рабочих органов машин для очистки от мелких сорных примесей:

получены патенты на изобретения и полезную модель (№IAP2018 0321, №FAP 00645 2010 г., № FAP 00676 2010 г) ременных передач машин для очистки хлопка от мелкого сора Агенства интеллектуальной собственности Министерства Юстиции Республики Узбекистан. В результате появилась возможность для обеспечения устойчивой, стабильной работы хлопкоочистительных машин;

новые усовершенствованные приводы для секций очистки от мелких сорных примесей хлопкоочистительного агрегата, внедренные на предприятии Холдинговой компании “Узпахтасаноатэкспорт”, в том числе в Паркентском и Алимкенстском хлопкоочистительных заводов Ташкентской области (справка объединения “Кластер хлопок-текстиль Узбекистана 03/16-201 от 21 сентября 2021 года). В результате этого достигнуты увеличение общей эффективности очистки на 7,2%, уменьшение засоренности волокна и суммы пороков на 1,18%, механическое повреждение семян на 1,37%, количество свободных волокон в очищенном хлопке на 0,42%;

модернизированная конструкция хлопкоочистителя УХК с ременной передачей с переменными параметрами внедрена на хлопкоочистительном предприятии «REAL AGRO COTTON» УК Среднечирчикского района Ташкентской области (Справка объединения “Кластер хлопок-текстиль Узбекистана 03/16-201 от 21 сентября 2021 года). В результате, для обеспечения непрерывной работы рабочих органов вместо четырех электродвигателей рекомендовано использовать электродвигатель мощностью 11,0 кВт ($n=1000 \text{ мин}^{-1}$), для питающих валиков $P=2,2 \text{ кВт}$ ($n=1000 \text{ мин}^{-1}$), для отделяющего щеточного барабана $P=2,2 \text{ кВт}$ ($n=1000 \text{ мин}^{-1}$). При этом, в рекомендуемом варианте потребляемая мощность по отношению серийного вариатора уменьшилась на 3,7 кВт;

режимы работы очистителя хлопка новой конструкции ременной передачи с переменными параметрами внедрены на предприятия «Yuqorichirchiq oqoltin tolası» Верхнечирчикского района Ташкентской области (Справка объединения “Кластер хлопок-текстиль Узбекистана 03/16-201 от 21 сентября 2021 года). В результате создана возможность осуществления взаимосвязанных работ рабочих органов, т.е. как цепь одного потока. Это приводит к снижению поврежденности хлопка и повышает степень очистки.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждены на 23 научно-технических конференциях, в том числе 8 международных, 15 республиканских конференциях и 2 научных семинарах.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликованы 50 научных работ, среди них 19 статей и одна монография в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для опубликования основных результатов диссертации, 11 статей опубликованы престижных издательствах за рубежом, получены 6 патентов на изобретения и полезные модели Республики Узбекистан.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, шести глав, выводов по каждой главе и общих выводов по работе, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 188 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность темы диссертации, формулируются цель и задачи, а также объект и предмет исследования, приводится соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, обосновывается достоверность полученных результатов, раскрывается теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приведен список внедрений в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Анализ исследований по совершенствованию очистителей хлопка и их ременных передач»** приведены анализы машин по переработке хлопка, исследований по усовершенствованию ременных передач в механизме привода технологических машин, конструктивные свойства очистителей хлопка от мелкого и крупного сора и их кинематические схемы, а также схемы ременной передачи с натяжным устройством.

На основе анализа исследований и конструкции по усовершенствованию машин и приводных механизмов очистки хлопка от мелкого и крупного сора, определены, что их очистительная эффективность не высокая, не обоснован их режим работы, не обеспечены непрерывность и взаимосвязь при последовательности рабочих органов. До настоящего времени почти во всех теоретических и даже практических исследованиях считалось, что рабочие органы машин по переработке хлопка вращаются равномерно. Однако, в реальности оказалось не так. Поэтому, изучение неравномерности работы рабочих органов, влияния их скорости и ускорения на технологический процесс, способствуют выбору рациональных режимов и разработке приводов механизмов, обеспечивающих режимами движения, рекомендации оптимальных вариантов кинематических схем, которые являются для отрасли неотложной проблемой.

Следует отметить, что рабочие органы очистителей хлопка от мелкого и крупного сора расположенные отдельно по группам, их приводные двигатели и передачи приводятся в движение независимо друг от друга. Поэтому они в соответствующем режиме работают не взаимно, скорости движения не соответствуют, отсутствует непрерывность работы.

В исследованиях особое место занимают разработка ременных передач, обеспечивающие необходимые скоростные движения рабочих органов, определение распределения неравномерности угловых скоростей в последовательности рабочих органов, на основе кинематического и динамического анализа, определение рекомендованных значений. Из анализа конструкции, существующих ременных передач, приводов технологических машин отмечена важность усовершенствования ременных передач с переменным передаточным отношением, разработка конструкций, обеспечивающих необходимый режим работы.

В машине для очистки хлопка от мелкого и крупного сора, процесс очистки повторяется многократно, не высокая эффективность очистки, высокая поврежденность волокна и семян, скорости движения рабочих органов взаимно не соответствует, в приводных двигателях почти не используется отдельно переменная скорость, потребление мощности высокая, а ресурс не большой, конструкции ременных передач не соответствуют им. Поэтому отмечается необходимость разработки эффективных конструкций рабочих органов очистителей хлопка от мелкого и крупного сора, обеспечение необходимых законов изменения частот вращения рабочих органов, создание схем приводных механизмов с новой компоновкой, осуществляющих взаимно непрерывную работу.

Во второй главе диссертации **«Разработка эффективных конструктивных схем ременных передач в приводах очистителей хлопка»** приведены сведения по направлению совершенствования рабочих органов и приводных механизмов очистителей хлопка, разработки новых, эффективных конструктивных схем ременных передач приводов очистителей хлопка, совершенствования приводных механизмов агрегата для очистки хлопка от мелкого и крупного сора.

Следует отметить, что при вращении рабочих органов изменение угловых скоростей в определенной степени положительно влияет на технологический процесс, особенно выделению мелкого и крупного сора из хлопка.

Однако, за счет изменения угловых скоростей возникает угловое ускорение, приводящее к возникновению импульсивных сил, которые действуя на хлопок, могут привести к повреждению волокон и семян, поэтому важными проблемами являются изменение угловых скоростей, рабочих органов колковых и пильчатых барабанов очистителей хлопка следует выбирать в необходимых пределах действий их элементов (колков, планок, колосников и других) на хлопок с мягкими ударами. Эти проблемные задачи могут быть решены, в основном, в двух направлениях:

1. Для обеспечения изменения угловых скоростей рабочих органов в нужных пределах применением ременных передач с передаточным отношением.

2. Применение амортизаторов и упругих элементов с целью смягчения силы удара на хлопок элементов рабочих органов (колков, зубья пил, планок, колосников и другие).

Рекомендуемая ременная передача обеспечивает неравномерность вращения валов, шкивов технологических машин. Конструкция этой передачи поясняется на рис.1, где показана общая схема ременной передачи. Ременная передача состоит: составного ведущего 1 и ведомого 2 шкивов, эксцентричного натяжного ролика 3 и ремня 4. Ведущий 1 и ведомый 2 шкивы состоят из ободов 5 и 6, упругих элементов (резины) 7,8, их наружные и внутренние поверхности выполнены волнообразными. При этом наружные и внутренние поверхности ободов 5 и 6 и ступиц 9 и 10 выполнены волнообразными. Толщина Δ_2 упругого элемента 9 ведомого шкива 2,

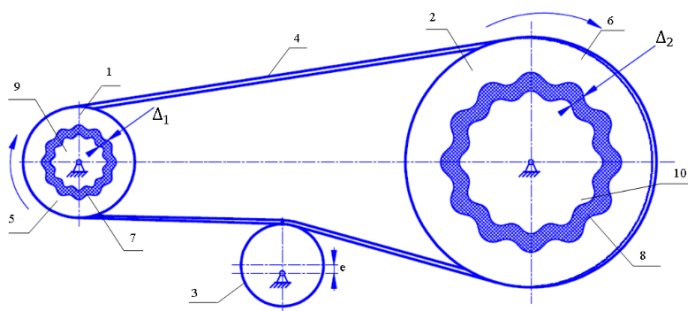


Рис-1. Схема ременной передачи с составными шкивами и эксцентричным натяжным роликом

относительно толщины Δ_1 ведущего шкива 1 выбрана большим, при этом $e = \Delta_2 - \Delta_1$, где, e - эксцентриситет натяжного ролика.

В ременной передаче, состоящей из составным ведущим и ведомым шкивами натяжной элемент (ролик) установлен эксцентрично оси вращения, при этом натяжной ролик касаясь с ремнем соответственно изменяет натяжение ремня, что приводит к изменению передаточного отношения ременной передачи и в результате достигается требуемый закон изменения угловой скорости ведомого шкива 2. Изменяя профиль натяжного ролика можно получить сложные законы угловой скорости ведомого шкива 2. Ременная передача работает следующим образом: ведущий шкив 1, посредством ремня 3 вращает ведомый шкив 2 (рис. 2). За счет трения между натяжным роликом 3 и ремнем 4, ролик 3 вращается вокруг неподвижной оси, при этом натяжение ремня 4 изменяется соответственно профилю натяжного ролика 3. (рис. 2).

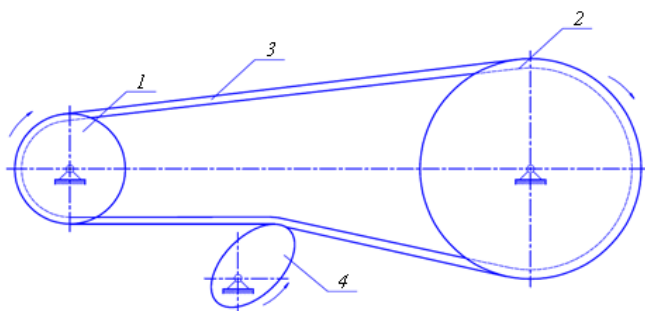


Рис-2. Схема ременной передачи с натяжным профилем кулачка

На рис.2 показана схема ременной передачи, где натяжной ролик имеет форму кулачка 4. Передаточное отношение ременной передачи является функцией относительного скольжения ремня 3, так как относительное скольжение является функцией натяжения ремня 2, зависящего от профиля кулачка 4, то изменение натяжения ремня приводит к изменению угловой скорости ведомого шкива 2. Выбирая необходимый профиль кулачка 4 можно получить сложные законы движения ведомого шкива 2. Используя рекомендуемую ременную передачу можно иметь сложные, управляемые законы движения шкива 2.

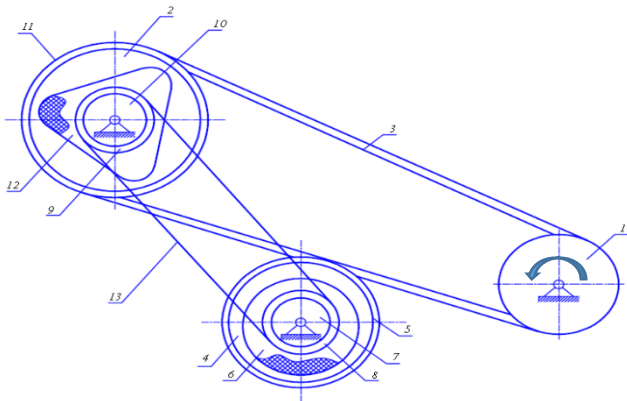


Рис-3. Схема ременной передачи дополнительно кинематически связанным переменным передаточным отношением

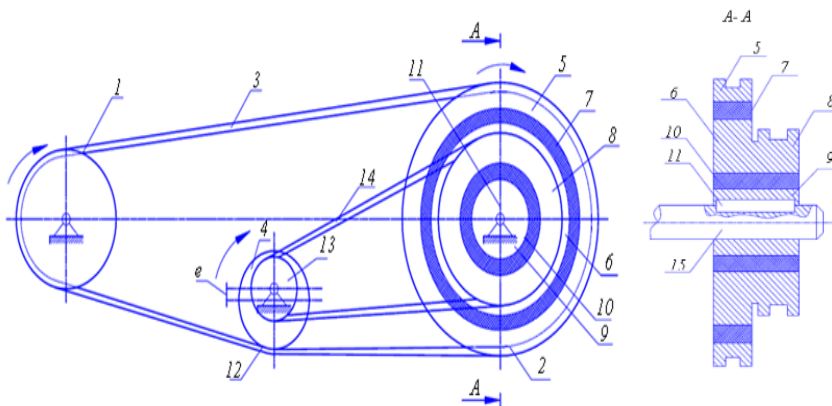


Рис-4. Схема ременной передачи, обеспечивающей устойчивое движение ведомого шкива

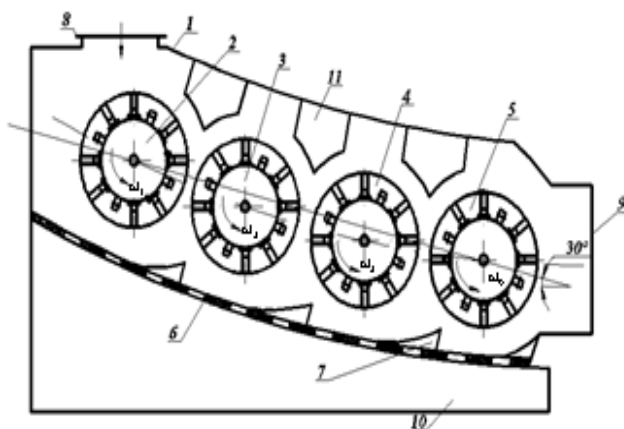


Рис-5. Схема очистителя волокнистого материала от мелкого сора

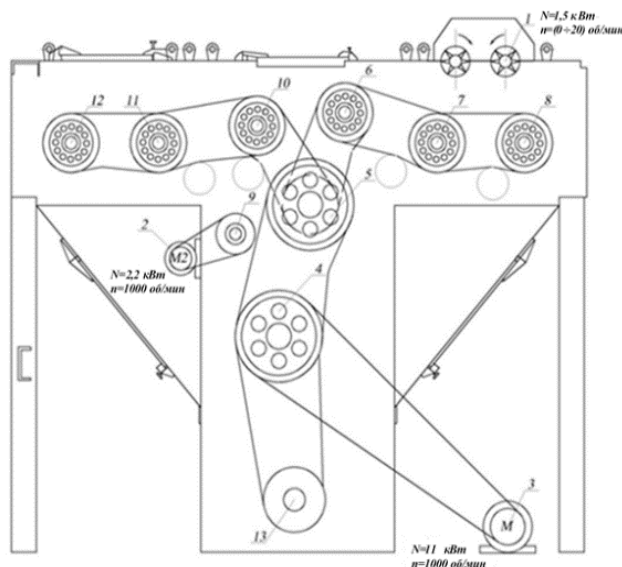
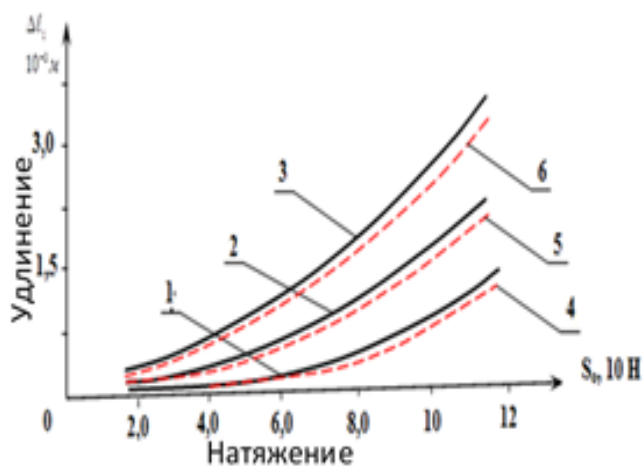


Рис-6. Кинематическая схема для одной зоны хлопкоочистительной машины УХК

В третьей главе «Научные основы расчета кинематики и параметров ременных передач с упругими элементами, применяемые в передаточных механизмах хлопкоочистительных машин» приведены результаты исследований влияния натяжения ремня к удлинению ее ветвей в ременных передачах технологических машин очистки хлопка, определения закона перемещения составного ролика ременной передачи с переменным передаточным отношением, анализа влияния параметров ременной передачи в приводе очистителя хлопка на жесткость упругих элементов составного натяжного ролика, определения закона изменения напряжения ремня ведущей ветви ременной передачи с переменным параметром, анализа закона изменения напряжения ремня ведомой ветви, ременной передачи, динамики машин хлопкоочистительного агрегата с новой схемой привода. Значения верхних и нижних ветвей ременной передачи при угловых колебаниях ведущего 1 и ведомого 2 шкивов определяется:

$$\Delta l_1 = \Delta \sigma_1 \left(\frac{1}{E} - \frac{R_2 \xi F}{\mu S_0 e^{\mu \alpha}} \right); \quad \Delta l_2 = \Delta \sigma_2 \left(\frac{1}{E} - \frac{R_1 F \xi}{\mu S_0} \right) \quad (1)$$



1, 2, 3- Δl_1 ; 4, 5- Δl_2 ; 1,4
 $R_1=0,05m$; $R_2=0,065m$; 2,5
 $R_1=0,06m$; $R_2=0,085m$; 3,6
 $R_1=0,07m$; $R_2=0,012m$
Рис-7. Зависимости изменения удлинений ведущей и ведомой ветвей ремня передачи от увеличения начального натяжения

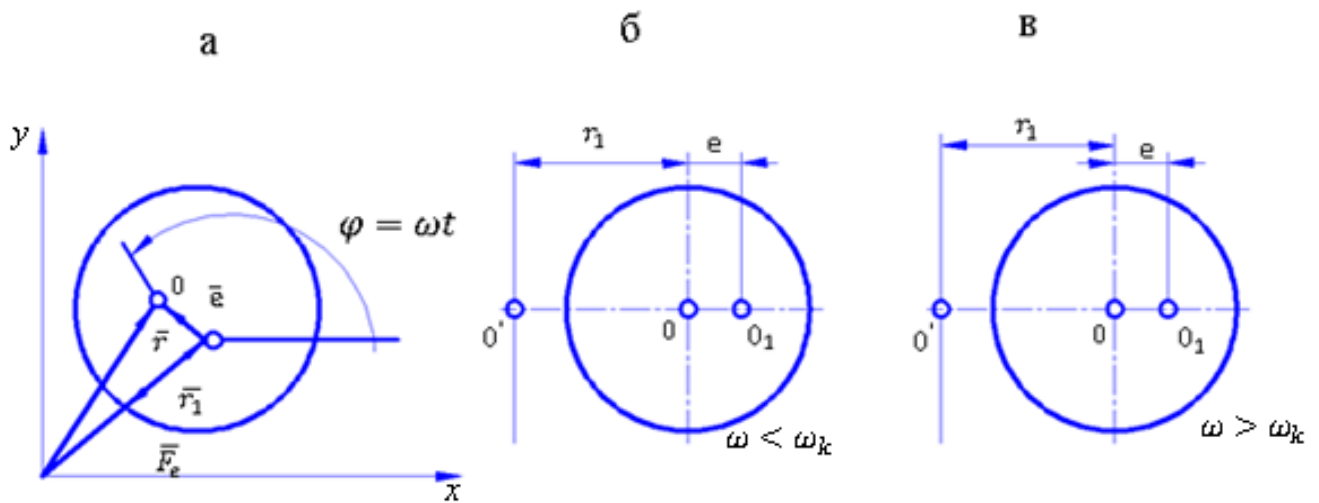


Рис-8. Схема отклонения ролика натяжного устройства ременной передачи

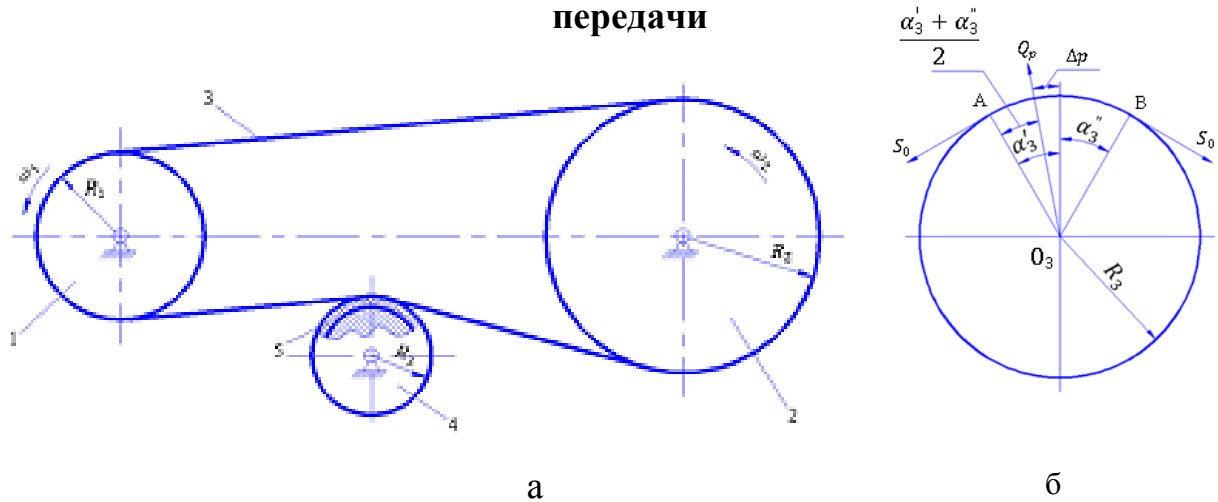


Рис-9. Расчётная схема

Дифференциальное уравнение выражающие движение шкивов ременной передачи имеет следующий вид:

$$\begin{aligned}
 J_1 \frac{d^2 \varphi_1}{dt^2} + \frac{k_3 F D_1^2}{4} \varphi_1 - \frac{k_3 D_1 D_2 F}{4} \varphi_2 &= M_g \\
 J_2 \frac{d^2 \varphi_2}{dt^2} - \frac{k_3 D_1 D_2 F}{4} \varphi_1 + \frac{k_3 D_2^2 F}{4} \varphi_2 &= M \sin \omega t
 \end{aligned}
 \quad (3)$$

где, $k_3 = (k_1 + k_2) \frac{1}{k_1 k_2}$; $k_1 = \frac{1}{E} + \frac{D_2}{2fE} (1 - e^{-f\varphi_0})$;

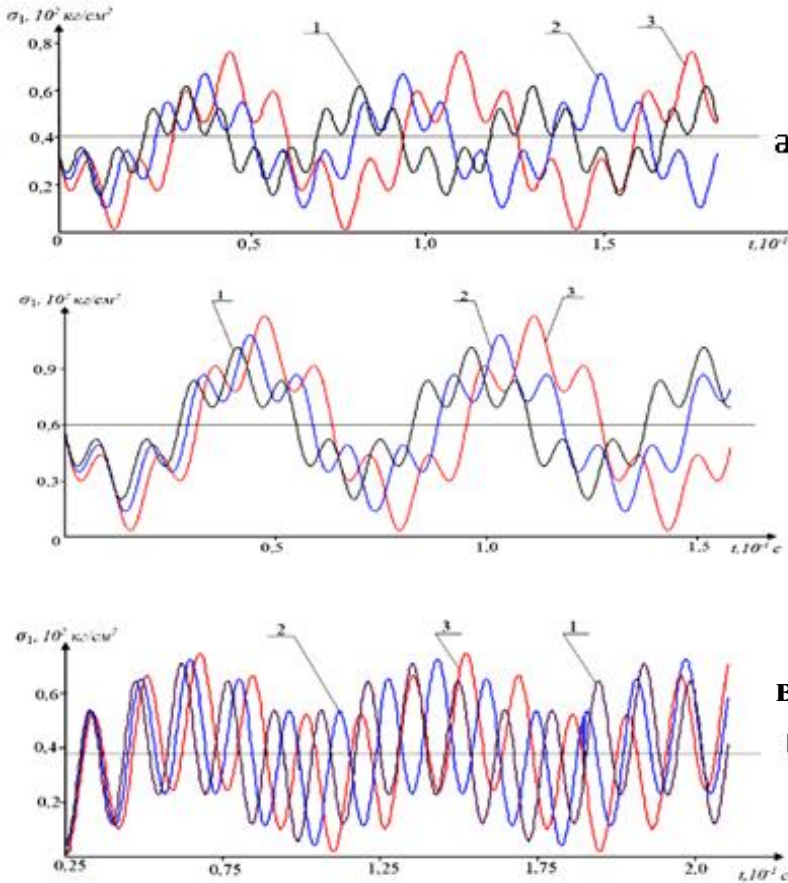
$k_2 = \frac{1}{E} + \frac{D_1}{2fE} (e^{f\varphi_0} - 1)$, $M_g = M_1 \sin jt$

Изменение напряжений определяются следующим образом

$$\Delta\sigma_{10} = \frac{R_1\varphi_{10} - R_2\varphi_{20}}{k_1}, \quad \Delta\sigma_{20} = \frac{R_2\varphi_{20} - R_1\varphi_{10}}{k_2} \quad (4)$$

Полное напряжение ветвей ременной передачи

$$\sigma_1 = \sigma_{10} + \Delta\sigma_{10} \sin \omega t, \quad \sigma_2 = \sigma_{20} + \Delta\sigma_{20} \sin \omega t \quad (5)$$



1- $\omega=451$ 1/с, $j=60$ 1/с,
 $M_1=15$ Нм, $M_0=12$ Нм;
 1- $\omega=451$ 1/с, $j=60$ 1/с,
 $M_1=15$ Нм, $M_0=12$ Нм;
 2- $\omega=45$ 1/с, $j=60$ 1/с,
 $M_1=20$ Нм, $M_0=25$ Нм;
 б 3- $\omega=35$ 1/с, $j=40$ 1/с,
 $M_1=15$ Нм, $M_0=18$ Нм

Рис-10. Зависимости изменения колебаний напряжения ремня в ведущей ветви передачи при вариации ω, j, M_1, M_0

Выражающие динамики движения ротора двигателя, колковых, пильчатых и транспортных барабанов системы дифференциальных уравнений имеет следующий вид:

$$\frac{dM_{д1}}{dt} = \left(\omega_{c1} - P_1 \frac{d\varphi_{д1}}{dt} \right) \psi_1 - \frac{M_{д1}}{T_{э1}}; \quad \frac{d\psi_1}{dt} = \frac{2M_{к1} - \psi_1}{T_{э1}} - \left(\omega_{c1} - P_1 \frac{d\varphi_{д1}}{dt} \right) - M_{д1};$$

$$T_{э1} = (\omega_{c1} \cdot S_{к1})^{-1}; \quad \psi_1 = \frac{S_{к1}}{S_1} \left(M_{д1} + T_{э1} \frac{dM_{д1}}{dt} \right);$$

$$I_{д1} \frac{d^2\varphi_{д1}}{dt^2} = M_{д1} - C_0(\varphi_{д1} - U_{д1}\psi_1) - \epsilon_0 \left(\frac{d\psi_1}{dt} - U_{д1} \frac{d\psi_1}{dt} \right); \quad (6)$$

$$I_1 \frac{d^2\psi_1}{dt^2} = U_{д1} C_0(\varphi_{д1} - U_{д1}\psi_1) + U_{д1} \epsilon_0 \left(\frac{d\varphi_{д1}}{dt} - U_{д1} \frac{d\psi_1}{dt} \right) - C_1(\psi_1 - U_{12}\psi_2) - \epsilon_1 \left(\frac{d\psi_1}{dt} - U_{12} \frac{d\psi_2}{dt} \right) - C_2(\psi_1 - U_{13}\psi_3) - \epsilon_2 \left(\frac{d\psi_1}{dt} - U_{13} \frac{d\psi_3}{dt} \right) - M_{н1};$$

$$I_2 \frac{d^2\psi_2}{dt^2} = U_{12} C_1(\psi_1 - U_{12}\psi_2) - U_{12} \epsilon_1 \left(\frac{d\psi_1}{dt} - U_{12} \frac{d\psi_2}{dt} \right) - M_{ш};$$

$$I_3 \frac{d^2 \varphi_1}{dt^2} = U_{13} C_2 (\varphi_1 - U_{13} \varphi_3) + U_{13} \beta_2 \left(\frac{d\varphi_1}{dt} - U_{13} \frac{d\varphi_3}{dt} \right) - C_3 (\varphi_3 - \tilde{U}_{34} \varphi_4) \left(1 - \frac{\partial \tilde{U}_{34}}{\partial \varphi_3} \right) - \beta_3 \left(\frac{d\varphi_3}{dt} - U_{34} \frac{d\varphi_4}{dt} \right) \left(1 - \frac{d\varphi_3}{dt} \frac{\partial \tilde{U}_{34}}{\partial \varphi_3} \right) - C_4 (\varphi_3 - \tilde{U}_{35} \varphi_7) \left(1 - \frac{\partial U_{37}}{\partial \varphi_3} \right) - \beta_4 \left(\frac{d\varphi_3}{dt} - \tilde{U}_{35} \frac{\partial \varphi_7}{\partial t} \right) \left(1 - \frac{d\varphi_3}{dt} \frac{d\tilde{U}_{35}}{d\varphi_3} \right) - M_{n2};$$

$$I_4 \frac{d^2 \varphi_4}{dt^2} = \tilde{U}_{34} C_3 (\varphi_3 - \tilde{U}_{34} \varphi_4) + \tilde{U}_{35} \beta_3 \left(\frac{d\varphi_3}{dt} - \tilde{U}_{34} \frac{d\varphi_4}{dt} \right) - C_5 (\varphi_4 - U_{45} \varphi_5) - \beta_5 \left(\frac{d\varphi_4}{dt} - U_{45} \frac{d\varphi_5}{dt} \right) - M_4;$$

$$I_5 \frac{d^2 \varphi_5}{dt^2} = U_{45} C_5 (\varphi_4 - U_{45} \varphi_5) + U_{45} \beta_5 \left(\frac{d\varphi_4}{dt} - U_{45} \frac{d\varphi_5}{dt} \right) - C_6 (\varphi_5 - \tilde{U}_{56} \varphi_6) \left(1 - \frac{dU_{56}}{d\varphi_5} \right) - \beta_6 \left(\frac{d\varphi_5}{dt} - \tilde{U}_{56} \frac{d\varphi_6}{dt} \right) \left(1 - \frac{d\varphi_5}{dt} \frac{d\tilde{U}_{56}}{d\varphi_5} \right) - M_5;$$

$$I_6 \frac{d^2 \varphi_6}{dt^2} = U_{56} C_6 (\varphi_5 - \tilde{U}_{56} \varphi_6) + U_{56} \beta_6 \left(\frac{d\varphi_5}{dt} - \tilde{U}_{56} \frac{d\varphi_6}{dt} \right) - M_6;$$

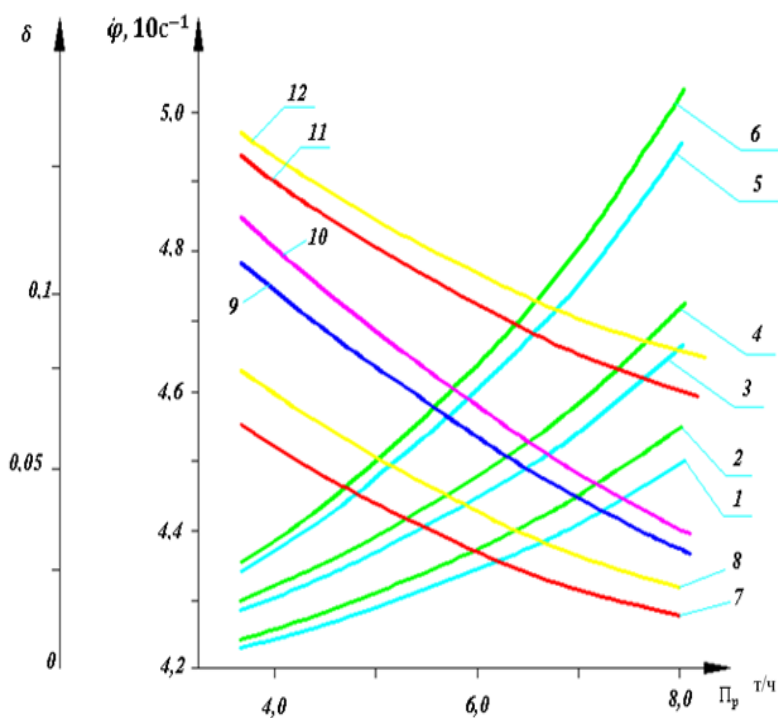
$$I_7 \frac{d^2 \varphi_7}{dt^2} = \tilde{U}_{35} C_9 (\varphi_3 - \tilde{U}_{35} \varphi_7) + \tilde{U}_{35} \beta_4 \left(\frac{d\varphi_3}{dt} - \tilde{U}_{35} \frac{d\varphi_7}{dt} \right) - C_7 (\varphi_7 - \tilde{U}_{78} \varphi_8) \left(1 - \frac{d\tilde{U}_{78}}{d\varphi_7} \right) - \beta_7 \left(\frac{d\varphi_7}{dt} - \tilde{U}_{78} \frac{d\varphi_8}{dt} \right) \left(1 - \frac{d\varphi_7}{dt} \frac{d\tilde{U}_{78}}{d\varphi_7} \right) - M_7;$$

$$I_8 \frac{d^2 \varphi_8}{dt^2} = \tilde{U}_{78} C_7 (\varphi_7 - \tilde{U}_{78} \varphi_8) + \tilde{U}_{78} \beta_7 \left(\frac{d\varphi_7}{dt} - \tilde{U}_{78} \frac{d\varphi_8}{dt} \right) - C_8 (\varphi_8 - U_{89} \varphi_9) - \beta_8 \left(\frac{d\varphi_8}{dt} - U_{89} \frac{d\varphi_9}{dt} \right) - M_8;$$

$$I_9 \frac{d^2 \varphi_9}{dt^2} = U_{89} C_8 (\varphi_8 - U_{89} \varphi_9) + U_{89} \beta_8 \left(\frac{d\varphi_8}{dt} - U_{89} \frac{d\varphi_9}{dt} \right) - M_9;$$

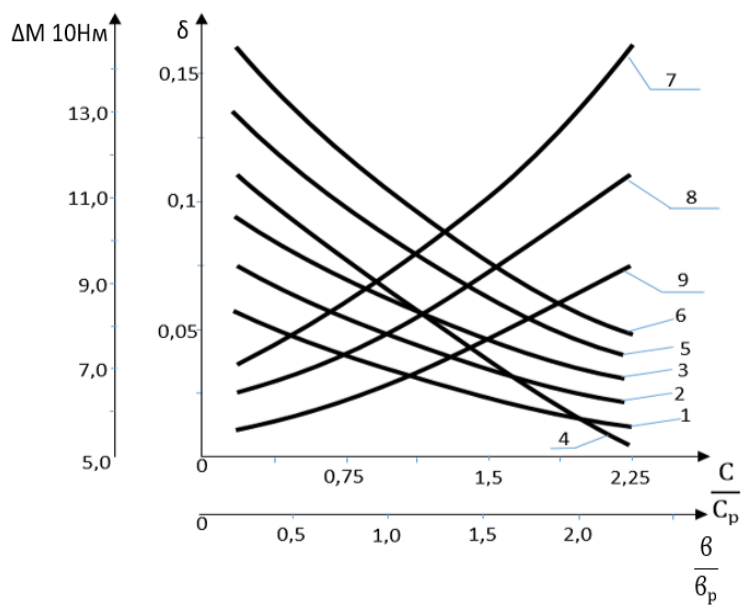
где, $\varphi_{д1}, \varphi_1, \varphi_1 \dots, \varphi_9$ -угловые перемещения ротора двигателя, пильчатых, колковых, транспортных барабанов и шнека, удаляющего сор;

$M_{д1}, M_{к1}, M_1, M_2 \dots, M_9$ -моменты на валах ротора, вращающихся систем; $I_{д1}, I_1, I_2, \dots, I_9$ -моменты инерции ротора двигателя и соответствующих рабочих органов очистителя; $C_0, C_1, C_2, \dots, C_9, \beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_8$ -круговая жесткость и коэффициент диссипации ременных передач; $U_{д1}, U_{12}, \dots, U_{89}$ -передаточные отношения ременных передач.



7- $\dot{\varphi}_6(\Pi_p)$; 8- $\dot{\varphi}_5(\Pi_p)$;
 9- $\dot{\varphi}_4(\Pi_p)$; 10- $\dot{\varphi}_7(\Pi_p)$;
 11- $\dot{\varphi}_8(\Pi_p)$; 12- $\dot{\varphi}_9(\Pi_p)$;
 2- $\delta_8(\Pi_p)$; 1- $\delta_9(\Pi_p)$;
 4- $\delta_4(\Pi_p)$; 3- $\delta_7(\Pi_p)$;
 6- $\delta_5(\Pi_p)$; 5- $\delta_6(\Pi_p)$;

Рис-11. Зависимости изменения средних значений угловых скоростей и их коэффициентов неравномерностей колковых, транспортирующих барабанов от производительности очистителя УХК с новой приводной схемой



1- $\delta_3 = f(\frac{\omega}{\omega_p})$; 2- $\delta_4 = f(\frac{\omega}{\omega_p})$;
 3- $\delta_6 = f(\frac{\omega}{\omega_p})$; 4- $\delta_3 = f(\frac{C}{C_p})$;
 5- $\delta_4 = f(\frac{C}{C_p})$; 6- $\delta_6 = f(\frac{C}{C_p})$;
 7- $M_3 = f(\frac{C}{C_p})$; 8- $M_6 = f(\frac{C}{C_p})$;
 9- $M_4 = f(\frac{C}{C_p})$

Рис-12. Графические зависимости изменения неравномерности угловых скоростей и крутящих моментов на валах пыльного, колковых, транспортирующего барабанов от изменения упруго-диссипативных параметров упругих передач очистителя хлопка УХК с новой компоновкой привода

В четвертой главе диссертации под названием “**Экспериментальное исследование ременных передач составным натяжным роликом и упругим элементом для приводов хлопкоочистительного агрегата**” приведены цели и задачи экспериментальных исследований, расчет тормозного устройства, конструкции и принцип работы моментомера, результаты эксперимента и их анализ, также анализ полученных результатов влияния качества изготовления ремней на работоспособности передачи.

Увеличение потребляемой мощности приводит к увеличению нагруженности на ведущих и ведомых валах. При этом частота вращения ведущего вала 940 об/мин, $e=5\text{мм}$, нагруженных сил 6 Нм, 12 Нм, 18 Нм и 30 Нм (таблица 1).

Таблица 1

Нагруженность

Нагруженность ведущего вала Н	Холостой ход	М 6 Нм	М 12Нм	М 18Нм	М 30Нм
e=1мм, ΔM	0	1.2Нм	1.2Нм	0.9Нм	0.3Нм
e=2мм, ΔM	0	2.0Нм	1.4Нм	1.0Нм	0.4Нм
e=3мм, ΔM	0	2.5Нм	1.5Нм	1.1Нм	0.5Нм
e=4мм, ΔM	0	3.0Нм	1.6Нм	1.2Нм	0.6Нм
e=5мм, ΔM	0	3.5Нм	1.78Нм	1.3Нм	0.73Нм
Нагруженность оси ролика «Р» Н	Начальное натяжение 10Н	20 Н	24Н	45Н	60Н

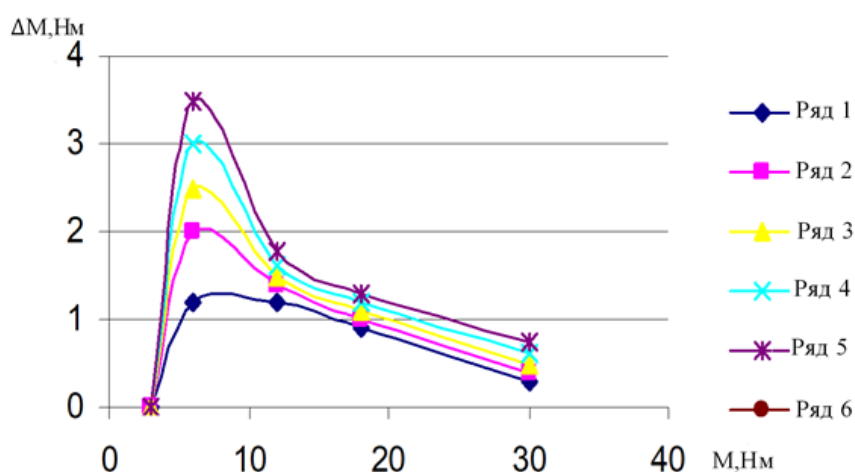


Рис-13. График зависимости ΔM от передаваемой нагрузки при различных значениях эксцентриситета натяжного ролика:
 1-e=1мм,
 2-e=2мм, 3-e=3мм, 4-e=4мм,
 5-e=5мм

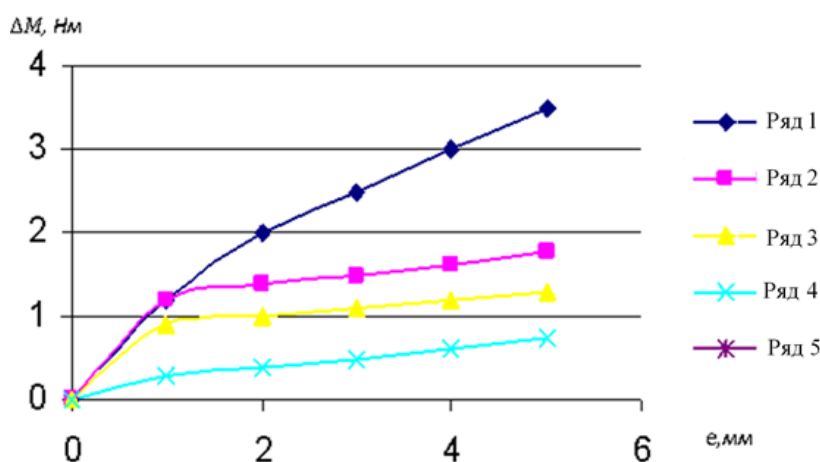


Рис-14. График зависимости ΔM от величины эксцентриситета e при различных значениях передаваемой мощности:
 1-M=6Нм,
 2-M=12Нм,
 3-M=18Нм,
 4-M=30Нм

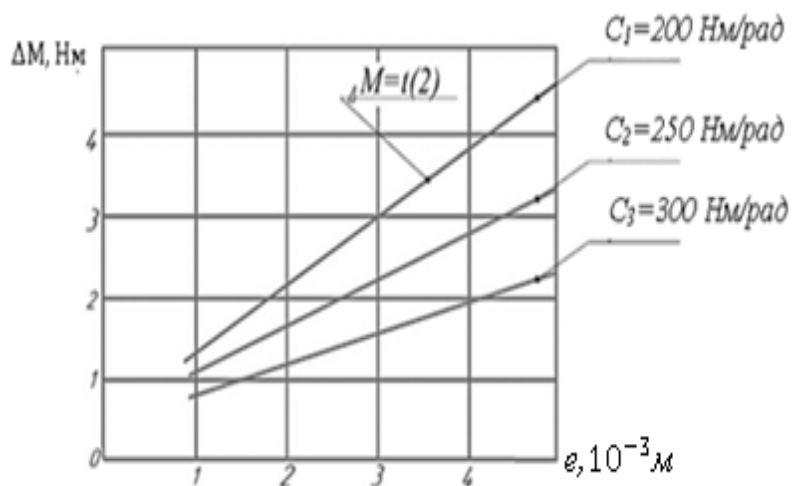


Рис-15. Зависимости изменения крутящего момента на ведомом валу от эксцентриситета натяжного ролика при различных значениях податливости резины: $C_1=200$ Нм/рад $C_2=250$ Нм/рад, $C_3=300$ Нм/рад

В пятой главе диссертации “Результаты экспериментальных исследований нагруженности рабочих органов и режимов движения приводных механизмов новой компоновки агрегата очистки хлопка сырца” изложена методика проведения экспериментальных исследований, анализ режимов движения валов рабочих органов привода с новой компоновкой агрегата УХК, анализ закона изменения нагруженности рабочих органов и частот вращения, анализ результатов экспериментальных исследований.

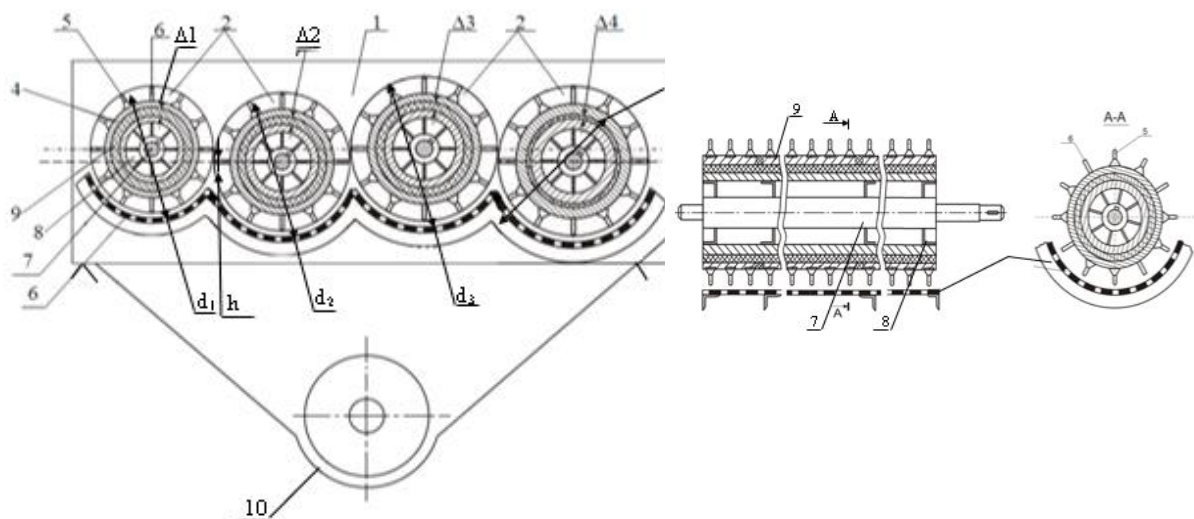


Рис-16. Схема составных колковых барабанов

Для обеспечения круговых колебаний колковых барабанов секции очистки хлопка от мелкого сора модернизированного агрегата УХК достаточной степени барабаны изготовлены составными, дополнительно оборудованы втулками (рис. 16).

В очистительном агрегате с рекомендованной компоновкой привода обеспечивается в основном следующие:

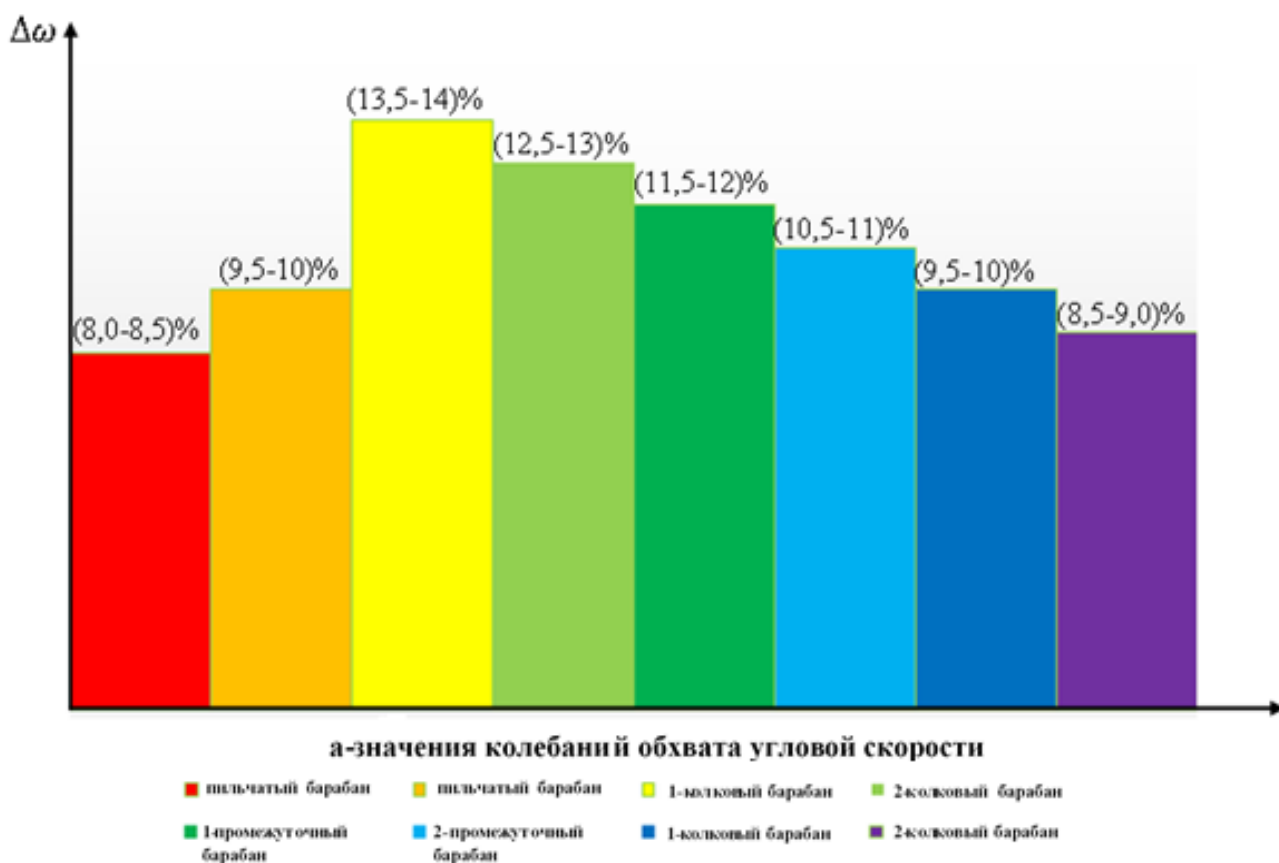
- режимы работ рабочих органов взаимосвязаны и процесс осуществляется непрерывно;

- для достаточного обеспечения движения частиц хлопка и предотвращения затора обеспечивается увеличение угловой скорости каждого последовательно установленного рабочего органа;

- обеспечиваются вращающиеся колебания рабочих органов при их последовательном уменьшении. Это в системе очистки хлопка приводит к увеличению степени рыхления;

- за счет уменьшения электроприводов расход мощности уменьшается, ресурс увеличивается;

- для обеспечения достаточных вращающихся колебаний колковых гарнитур барабанов они дополнительно оборудуются упругими элементами. Основные угловые колебания осуществляются эксцентричными натяжными роликами ременных передач.



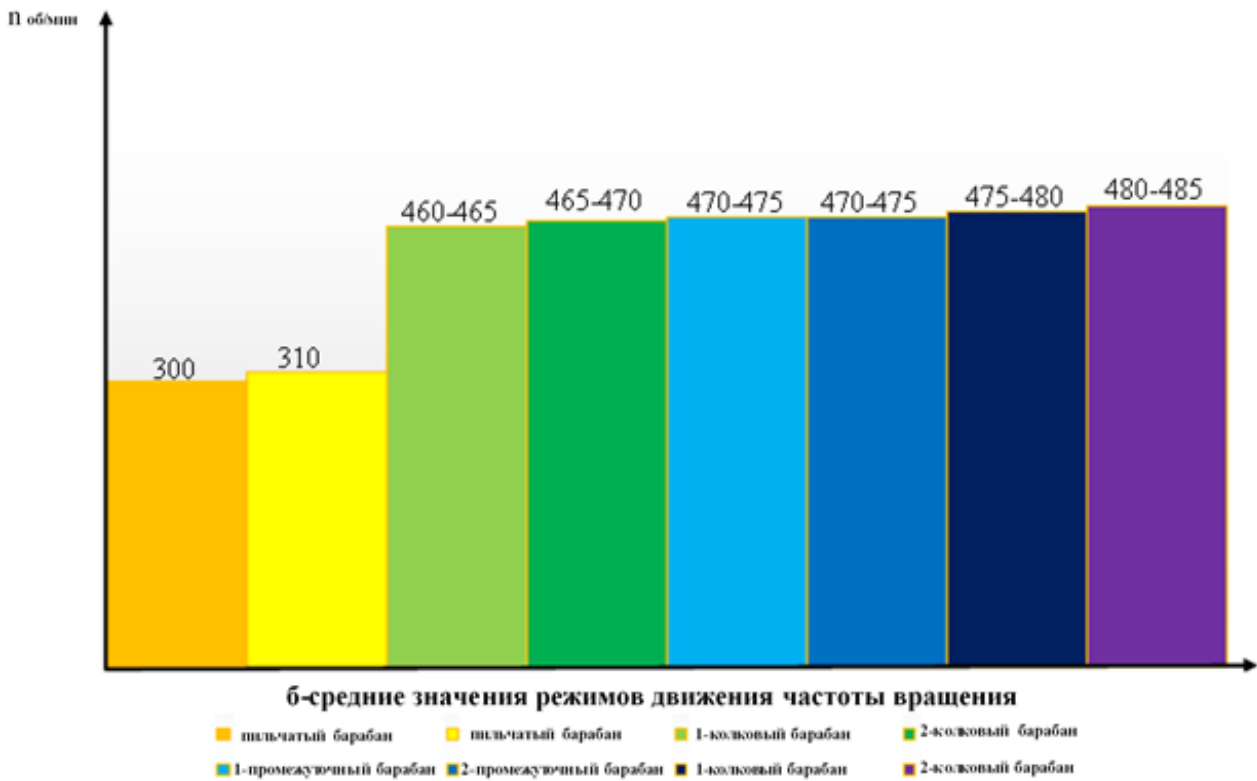


Рис-17. Средние значения режимов движения рабочих органов

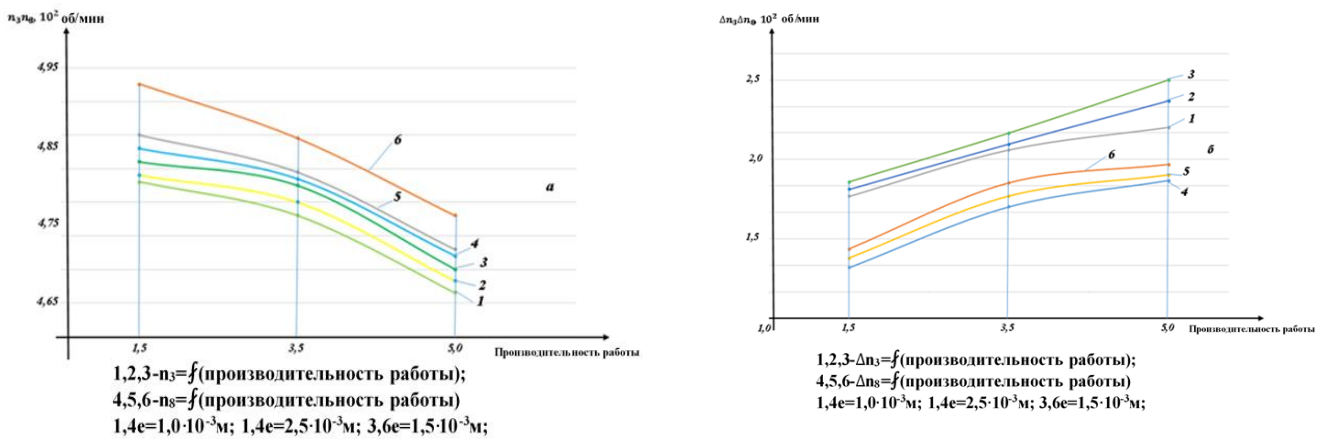


Рис-18. Графики изменения частоты вращения входных и выходных колковых барабанов в зависимости производительности работы

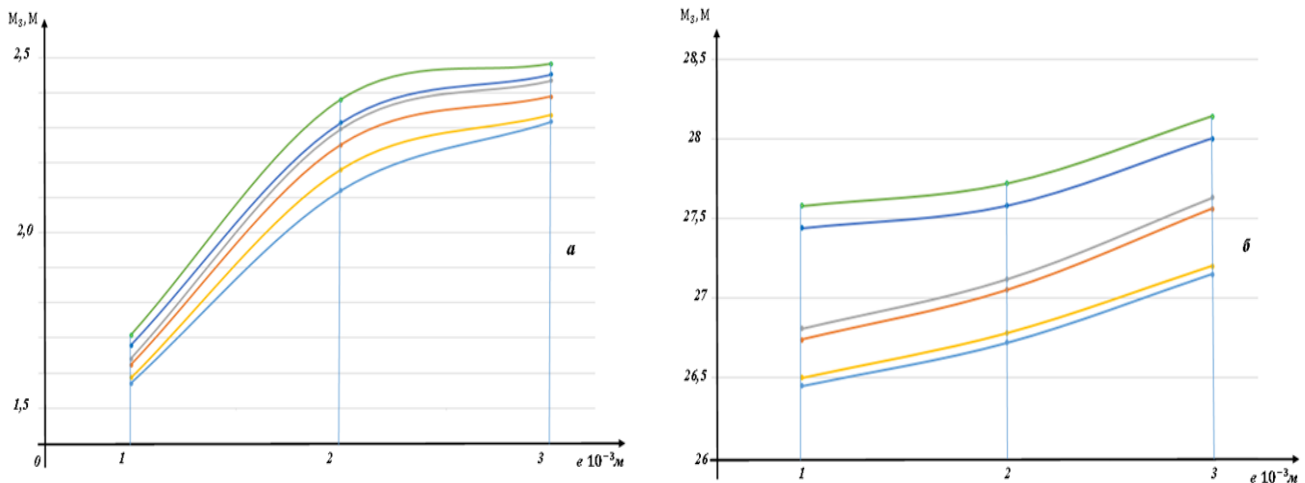


Рис-19. Графики связи нагруженности валов входных и выходных колковых барабанов

При рекомендованных выше изложенных значениях частоты вращения и эксцентриситет натяжных роликов ременных передач при последовательности рабочих органов обеспечивается уменьшением средних значений крутящих моментов, а также охвата колебаний, не будут заторы, расход мощности уменьшается на 15%, ресурс работы повышается, эффективность очистки увеличивается.

Для определения параметров очистительной секции от мелкого сора проведены полнофакторные эксперименты. Входные факторы x_1 -производительность машины, x_2 -эксцентриситет натяжного ролика входного колкового барабана ременной передачи, x_3 -эксцентриситет натяжного ролика выходного колкового барабана ременной передачи.

Сведения, полученные в результате эксперимента обработаны с использованием программы «PLANEX» и являются адекватными, выражающиеся следующим регрессионными уравнениями:

-эффективность очистки хлопка (%):

$$Y1=90,519-0,802X_1+0,276X_2+0,294X_3-0,9197X_1^2-0,560X_1X_2-0,522X_1X_3-0,426X_2^2-0,175X_2X_3-0,419X_3^2 \quad (7)$$

-коэффициент неравномерности вращения угловой скорости входного колкового барабана:

$$Y2=0,0117-0,049X_1+0,0046X_2+0,0016X_3+0,0037X_1^2+0,0005X_1X_2+0,0005X_1X_3+0,0022X_2^2+0,0005X_2X_3+0,0013X_3^2 \quad (8)$$

При высокой частоте и для обеспечения нахождения коэффициента неравномерности вращения угловой скорости входного барабана в установленных границах, не превышая требуемых значений определены следующие параметры: производительность 6,35 т/ч, эксцентриситет натяжного

ролика входного колкового барабана 2,6 мм и эксцентриситет натяжного ролика выходного колкового барабана 1,2 мм.

В шестой главе диссертации **“Результаты сравнительных испытаний конструкции, применяемого эффективных ременных передач в приводах хлопкоочистительного агрегата и их экономическая эффективность”** приведены сравнительные результаты испытания модернизированного хлопкоочистительного агрегата, изготовленного в унитарном предприятии «REAL AGRO COTTON» UK, результаты сравнительного производственного испытания по применению ременных передач с переменными передаточными отношениями в очистителе хлопка от мелкого сора типа 1ХК, а также экономическая эффективность, полученная в результате применения модернизированных хлопкоочистителей УХК и 1ХК на производстве.

Производственные испытания показали, что рабочие органы модернизированного хлопкоочистительного агрегата были взаимосвязаны кинематически, при осуществлении изменения угловых скоростей в соответствующих дистанциях относительно существующего очистительного агрегата, что привело к уменьшению расхода мощности на 3,7 кВт, к повышению эффективности очистки от сорных примесей на 7,7%, к уменьшению сорных примесей в составе очищенного хлопка на 0,08%, ликвидированы заторы хлопка при применении ременных передач с переменным передаточным отношением в машинах 1ХК, поэтому относительно существующей конструкции эффективность очистки увеличилась на 7,05%, уменьшилась поврежденность волокон и семян на 1,12% и 1,23% соответственно, а также количество свободного волокна уменьшается на 0,45% , исключены случаи возникновения заторов волокна.

Экономическая эффективность применения в производстве очистительного агрегата с рекомендованным предприятием «Yuqorichirchiq oqoltin tolasi» составил 510709,7 тысяча сум.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований докторской диссертации по теме “Совершенствование теоретических основ расчета приводов, обеспечивающих стабильную работу хлопкоочистительного оборудования” состоит из следующего:

1. Отмечены пути совершенствования хлопкоочистительного агрегата: при которых следует применять ременные передачи с переменным передаточным отношением для обеспечения изменения угловых скоростей вращающихся органов в установленных интервалах; для обеспечения мягкости удара на хлопок в элементах рабочих органов (колки, зубчатые пилы, планки, колосники и другие) необходимо применение амортизаторов в определённой последовательности очистительного процесса, что способствует уменьшению поврежденности волокон и семян, ликвидации заторов, при этом, все рабочие органы должны быть кинематически связаны, обеспечение взаимосвязанности

пределов изменение угловых скоростей, увеличение ресурса и уменьшение расхода мощности за счёт уменьшения числа кинематических цепей.

2. Разработаны эффективные конструктивные схемы ременных передач с переменным передаточным отношением и амортизирующие колебания нагрузок для приводов рабочих органов хлопкоочистительных агрегатов, ременная передача с составными и упругими элементами шкивов и натяжных роликов, конструктивная схема ременной передачи с кулачковым профилем натяжного ролика, схема ременной передачи кинематически дополнительно связана с составными шкивами и натяжными роликами, схема конструкции ременной передачи, обеспечивающая управляемым законом движения ведущего шкива, рекомендованы эффективная конструктивная схема очистителя хлопка от мелкого сора, усовершенствована схема приводных механизмов агрегата для очистки хлопка от мелкого и крупного сора.

3. На основе решения дифференциальных уравнений, выражающие свободные колебания шкивов ременных передач в приводах рабочих органов хлопкоочистительных машин, получены выражения для определения удлинения ведущих и ведомых ветвей ремня и их графики зависимости. Получены зависимости удлинения ветвей ремня при различных натяжениях ремня. Разработан метод выбора передаточного отношения передачи и характеристики ремня.

4. В процессе очистки хлопка, особенно при изменении угловых скоростей колковых барабанов колки с дополнительной импульсной силой действуют на частицы хлопка. В результате интенсивно выделяются мелкие сорные примеси. Поэтому влияние удлинения ветвей ремня на передаточное отношение обеспечивается в установленных пределах.

5. Получены системы уравнений на основе рекомендованной новой компоновки схемы рабочих органов колковых, пильчатых, транспортирующих барабанов очистителя хлопка от мелкого сора с учётом механических характеристик, жёсткостно-диссипатических свойств ременных передач и упругих элементов, моменты сопротивления хлопка. На основе численного решения определены законы движения, построены графики зависимости.

6. Построены графики изменения средних значений угловых скоростей колковых и транспортирующих барабанов и их коэффициенты неравномерности в зависимости от производительности очистителя УХК с новой схемой привода. Чем больше неравномерность угловых скоростей барабанов, тем больше рыхление и очистка хлопка. Это приводит к появлению углового ускорения при изменении угловых скоростей и, следовательно, появлению импульсных сил. Обеспечение достаточных импульсных сил первых двух колковых барабанов является важным, что приведёт к большей степени рыхления хлопка-сырца. Поэтому в начальной зоне для получения достаточных значений импульсных сил рекомендуется применение натяжных роликов.

7. Рекомендован метод измерения крутящих моментов на валах с высокой точностью. Определены законы изменения процессов выхода к устойчивому движению и остановки шкивов передачи, при этом время выхода и движение,

при отсутствии нагрузки в пределах $n=940 \text{ мин}^{-1}$, 1440 мин^{-1} , 2800 мин^{-1} составляет $(0,55 \div 1,7)$ секунд.

8. Определено влияние эксцентриситета натяжного ролика ременной передачи. Увеличение эксцентриситета приводит к увеличению расхода мощности. С увеличением эксцентриситета обхвата колебаний крутящих моментов на валах шкива увеличивается по нелинейному закону.

9. По результатам экспериментов, видно, что в рекомендованном варианте эффективность очистки увеличивается от 10% до 12%, поврежденность семян уменьшается 1,3 раза. Исключаются случаи заклинивания хлопкового волокна. Следовательно определено, что увеличение частоты вращения по направлению движения хлопка от 475 об/мин. До 515 об/мин., а также определены пределы изменения колебания угловых скоростей относительно средних значений путём выбора значений эксцентриситета натяжного ролика ременной передачи, которые уменьшились с 13,5 % до 8,5 %.

10. Для обеспечения достаточных вращательных колебаний колковых барабанов в секции очистки хлопка от мелкого сора модернизированного агрегата УХК барабаны, которые дополнительно оборудованы упругими втулками. Рекомендованный, модернизированный агрегат УХК, имеющий передаточные механизмы с новой компоновкой где каждый рабочий орган имеет законы движения нагрузки и угловые скорости (частоты вращения). Определены изменение нагрузки и угловых скоростей за счёт изменения коэффициентов жёсткости резиновых втулок колковых барабанов.

11. Для обеспечения непрерывности процесса очистки хлопка, что способствует к предотвращению заклинивания при производительности входного колкового барабана $5,0 \text{ т/ч}$ ($460 \div 465$) об/мин при частоте вращения в промежутке ($485 \div 490$) об/мин выходного колкового барабана обхваты колебаний рекомендуется выбирать для $e=(2,5 \div 3,0) \cdot 10^{-3} \text{ м}$, Δn_8 для $(0,5 \div 1,0) \cdot 10^{-3} \text{ м}$. При этом рекомендуется выбрать в пределах: $n_4=(465 \div 470)$ об/мин, $n_5=n_6=(470 \div 475)$ об/мин, $n_7=(475 \div 480)$ об/мин, $n_8=(480 \div 485)$ об/мин. Соответственно целесообразно выбрать для Δn_4 эксцентриситет $(2,5 \div 3,0) \cdot 10^{-3} \text{ м}$, для Δn_5 , Δn_6 : $(1,5 \div 2,0) \cdot 10^{-3} \text{ м}$, для Δn_7 : $(1,5 \div 2,0) \cdot 10^{-3} \text{ м}$ при последовательности рабочих органов обеспечивается уменьшение средних значений крутящих моментов и обхват колебаний, что приводит к предотвращению заклинивание, при этом расход мощности уменьшается до 15%, ресурс работы увеличивается, обеспечивается высокая эффективность очистки.

12. По результатам полнофакторного эксперимента высокая скорость и коэффициент неравномерности угловой скорости колкового барабана не превышали требуемых значений, производительность составляет $6,35 \text{ т/ч}$, эксцентриситет натяжного ролика входного колкового барабана ременной передачи $2,6 \text{ мм}$, выходного колкового барабана ременной передачи $1,2 \text{ мм}$. В этих значениях фактор хлопкоочистительного эффекта составляет 90,83%, коэффициент неравномерности вращения колкового барабана составляет 0,015.

13. Производственные испытания показали, что рабочие органы модернизированного хлопкоочистительного агрегата кинематически связаны,

при осуществлении изменения угловых скоростей в соответствующих промежутках, при этом расход мощности относительно существующего очистительного агрегата уменьшается на 3,7 кВт, эффективность очистки хлопка от сора увеличивается на 7,7%, содержание сорных примесей в очищенном хлопке уменьшается на 0,08%, при применении ременных передач с переменным передаточным отношением в машине 1ХК относительно существующей конструкции очистительный эффект повышается на 7,05%, поврежденность волокон и семян уменьшается на 1,12% и 1,23% соответственно, количество свободных волокон уменьшается на 0,45%, отсутствует заклинивание хлопка.

14. Внедрение рекомендованного очистительного агрегата с приводным механизмом позволило получить годовую экономическую эффективность по унитарному предприятию «REAL AGRO COTTON» UK -1440210,3 тысяч сум, по предприятию «Yuqorichirchiq oqoltin tolası» -510709,7 тысяч сум. При применении рекомендованной ременной передачи с переменным передаточным отношением в очистительной машине 1ХК годовой экономический эффект по Алимкентскому хлопкоочистительному заводу составляет 5989,8 тысяч сум, по Пскентскому хлопкоочистительному заводу составляет 6120,0 тысяч сум.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSC. 03/30.12.2019.T.08.01 AT TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE
AND LIGHT INDUSTRY**

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

MAMATOVA DILRABO ALISHEROVNA

**DEVELOPING THE THEORETICAL FOUNDATIONS FOR
CALCULATING DRIVES THAT PROVIDING THE STABLE OPERATION
OF COTTON GINNING EQUIPMENT**

05.02.03 – Technological machines. Robots, mechatronics and robotics systems

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

Tashkent - 2021

The theme of doctoral of (DSc) on technical sciences is registered at Supreme Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan in B2021.3.DSc/T456.

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

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (rezume)) on the web-site of the Scientific Council of Tashkent Institute of Textile and Light Industry (<http://web.ttyesi.uz>) and on the web-site of informational-educational portal «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Scientific consultant:

Djuraev Anvar

doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Bahadirov Gairat

doctor of technical sciences, professor

Axmedxodjaev Hamid

doctor of technical sciences, professor

Djamalov Rustam

doctor of technical sciences

Leading organization:

Jizzakh Polytechnic Institute

The defense of the dissertation will take place on 17 december, 2021 year, at 14³⁰ hours at a meeting of the Scientific Council **DSc.03/30.12.2019.T.08.01** at Tashkent Institute of Textile and Light Industry. Address: administrative building of Tashkent Institute of Textile and Light Industry, auditorium – 222, 5, Shokhjakhon street, Tashkent, 1001000. Tel.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, fax 253-36-17, e-mail: titli_info@edu.uz.

The dissertation can be found at the Information Resource Center of Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registered №121). Address: 5, Shokhjakhon street, Tashkent, tel. (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

The abstract of the dissertation has been sent out on 3 december 2021 year.

(mailing report №121 on 3 december 2021 year)



I.K.Sabirov

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

X.A.Babaxanova

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

N.R.Khankhadjayeva

Chairman of the Scientific seminar at the scientific council on awarding of scientific degrees, doctor of technical sciences

INTRODUCTION

abstract on Doctor of Science (DSc) dissertation

The aim of the study is to increase efficiency by developing a new layout of the working bodies and drive of the machine for cleaning cotton from fine litter and ensuring the quality of the fiber performed by peg drums, developing a belt drive design with a variable gear ratio in the drive, creating methods for kinematic and dynamic calculation, substantiating rational parameters.

The object of the study is a cotton-cleaning unit with a drive of a new layout and a belt drive with a variable gear ratio (VGR).

The scientific novelty of the work is as follows:

efficient schemes of belt drives with a variable gear ratio and shock-absorbing fluctuations in the load of the drives of the working bodies of the cotton-cleaning unit, improved drives of the mechanisms of the cleaning unit from coarse and fine litter, as well as a cleaner with an extended working area have been developed;

formulas for determining the lengthening of the driving and driven branches of the belt were obtained based on solving differential equations expressing free vibrations of belt pulleys in the drives of the working bodies of a cotton ginning machine, the dependence of the belt branches at different tensions, a method for choosing a gear ratio and characteristics of a belt of drives of technological machines was developed;

the formula for calculating the stiffness coefficient of the elastic sleeve, based on the change in stresses leading to a phase shift, with an increase in the difference in the frequency of oscillation of the torque on the shaft of the drive pulley from the frequency of oscillation of the moment of resistance on the shaft of the driven pulley, are determined considering the interaction of the belt with the tension roller;

the laws of motion of the working bodies - serrated, peg and transporting drums were determined, based on the scheme of the new layout, the mechanical characteristics of the electric motor, the stiffness dissipative properties of belt drives and elastic elements were determined, taking into account the moments of cotton resistance, the laws of movement of the working bodies, their parameters were substantiated;

the laws of change in the average values of the angular velocities of the peeling and transporting drums and their unevenness coefficients were obtained depending on the performance of the cleaner with a new drive scheme;

a method for measuring high accuracy of torque on shafts was developed, laws of change in the process of reaching stable motion and stopping of transmission pulleys, the dependence of oscillation on a linear increase in torque on the shafts with an increase in eccentricity were determined.

Implementation of research results. Based on scientific results on improving the working bodies of machines for small cleaning litter:

received patents for inventions and utility model (No. IAP 2018 0321, No. FAP 00645 2010, No. FAP 00676 2010 No. IAP 2020 0574) of belt drives of machines for cleaning cotton of fine litter of the Intellectual Property Agency of the Ministry of

Justice of the Republic of Uzbekistan. As a result, it became possible to ensure the stability of the work of cotton ginners;

new improved drives for the sections of cleaning from fine litter of the cotton ginning unit have been introduced at the enterprise of the "Uzpakhtasanoatexport" Holding Company, including in the Parkent and Alimkent Cotton Ginning factories of the Tashkent region (reference from the association "Cotton-Textile Cluster of Uzbekistan 03/16-201 dated September 21, 2021). As a result, an increase in the overall cleaning efficiency by 7.2%, a decrease in fiber contamination and the amount of defects by 1.18%, mechanical damage to seeds by 1.37%, the amount of free fibers in refined cotton by 0.42% were achieved;

the modernized design of the installation cotton ginning complex (ICGC) with a belt drive with variable parameters has been introduced in the REAL AGRO COTTON UK in the Ortachirchik district of the Tashkent region (Reference from the Uzbekistan Cotton-Textile Cluster Association 03/16-201 dated September 21, 2021). As a result, to ensure the continuous operation of the working bodies, instead of four electric motors, it's recommended to use an electric motor with a power of 11 kW, 1000 rpm, for feed rollers 2.2 kW, 1000 rpm, for separating brush drum 2.2 kW, 1000 rpm. At the same time, in the recommended version, the power consumption in relation to the serial variator decreased by 3.7 kW;

operating modes of a cotton cleaner of a new design of a belt drive with variable parameters have been introduced at the ICHK "Yuqorichirchiq oqoltin tolasi" enterprises of the Yukorichirchiq district of the Tashkent region (Reference from the Association "Cotton-Textile Cluster of Uzbekistan 03/16-201 dated September 21, 2021). As a result, the possibility has been created for the work of working bodies to be interconnected, i.e., like a chain of one thread. This reduces damage to the cotton and increases the cleaning effect.

Approbation of research results were discussed at 23 scientific and technical conferences, including 8 international, 15 republican conferences and 2 in scientific seminars.

Publication of research results. About 50 scientific works have been published on the topic, among them 19 articles and one monograph in scientific publications recommended by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan for the publication of basic dissertations, 11 articles have been published in European Publishing Houses, 6 patents for inventions and utility models have been received in the Republic of Uzbekistan.

The structure and scope of the thesis. The dissertation work consists of an introduction, six chapters, conclusions for each chapter and general conclusions on the work, a list of references and applications. The volume of the thesis is 188 pages.

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

1. Джураев А., Маматова Д.А. Разработка конструктивных схем и методы расчета ременных передач с переменными параметрами. Монография. Фан ва технологиялар, 2019, - 229 с.
2. Джураев А., Мирзахмедов Ғ., Кенжабоев Ш., Маматова Д.А. Уравнения движения реверсивных и качающихся кулисных механизмов с гибкими звеньями и их графическое решения на ЭВМ, Ж. Ипак, 1999, № 4. -С. 23-26 (05.00.00; №17).
3. Джураев А., Максудов Р., Султанов Д., Маматова Д.А. Анализ удлинения ветвей ременной передачи //Ж. Проблемы текстиля, Ташкент-2003, №1, -С. 42-43 (05.00.00; №17).
4. Джураев А., Исламов Э., Маматова Д.А. Закон перемещения составного ролика ременной передачи, Ж. Проблемы текстиля, 2003, №2, -С. 37-38 (05.00.00; №17).
5. Джураев А., Маматова Д.А., Хайдаров А. Ф. Влияние натяжения ремня на удлинения её ветвей в ременной передаче технологических машин, Ж.Проблемы текстиля, Ташкент-2014, №4, -С.74-77 (05.00.00; №17).
6. Муминов М.Р., Маматова Д., Шин И.Г., Энергетический подход к оценке шероховатости поверхности деталей при упрочнении дробью, Вестник Машиностроения. Москва.-Россия, №4.-2012.-С. 60-63 (05.00.00; №13).
7. Маматова Д.А., Джураев А.Д. Теоритическое определение жесткости упругого элемента составного ведомого шкива раменной передачи//European Applied Sciences Europaische fachhochschule #9 Germany-2015, pp.40-42 (05.00.00; №2).
8. Mamatova D.A., Shangyong Zhang, Djuraev A., Mansurova M.A. Analysis of belting stiffness transmission impact on rotating mass motion law of technological machines, Journal of Machinery Manufacturing and Automation (JMMA). China-2016, Vol.Iss.1, pp.15-20 (05.00.00; №34).
9. Mamatova D.A., Djuraev A. Analysis of changes in tension in leading branch belt drive, Journal of Textile Science & Engineering. The USA OMICS Group 2017, 6:284, vol. 7:1, pp. 1-3 (05.00.00; №23).
10. Маматова Д.А. Джураев А. Анализ изменения натяжения ремня в ведущей ветвиременной передачи// European Science Review. Austria. “East West” Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH #1-2 2017 (05.00.00; IF 1.44).
11. Mamatova D, Djuraev A. The analysis of change belt tension in the slack side of belt transmission// European Science Review Austria. “East West” Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. №1-2 2017, pp.204-207 (05.00.00; №3).

12. Джураев А., Маматова Д.А. Собственные частоты и амплитуды малых колебаний шкивов ременной передачи// Ж. Проблемы текстиля. Ташкент-2017, №2, -С. 107-112 (05.00.00; №17).
13. Маматова Д.А, Джураев А. Анализ закономерности изменения напряжения ремня в ведомой ветви ременной передачи// Ж. Проблемы текстиля. Ташкент -2018 г.-№1.-С.96-99 (05.00.00; №17).
14. Маматова Д.А., Джураев А. Определение закона изменения напряжения ремня в ведущей ветви ременной передачи с переменными параметрами// Ж. Проблемы текстиля. Ташкент-2018 г.- №2, -С. 97-102 (05.00.00; №17).
15. Маматова Д.А., Джураев А. The basis of theoretical parameters in belt drive with variable transmission ratio International journal of advanced research in science, engineering and technology. India, Volume 5, Issue 9, September 2018 (05.00.00; №8).
16. Mamatova D, Djuraev A. Influence of Belt Transmission Parameters on the Stiffness of the Elastic Elements of the Driven Pulley and Tensioning Roller //International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) ISSN: 2277-3878, Volume-8 Issue-4, November 2019.- pp. 37-42 (05.00.00; IF 1.8).
17. Плеханов А.Ф., Маматова Д., Джураев А., Сарттарова Л.Т., Дикенова Д.Б.. Обоснование параметров ременной передачи с составным натяжным роликом с упругими элементами// Технология Текстильной Промышленности, Россия.- 2020.-№ 5 (383), -С. 196-203 (05.00.00; IF 0.4).
18. Dilrabo Mamatova, Anvar Djuraev, Alisher Mamatov, Muhammad Ali Turgunov. Development of a Constructive Scheme to Justify the Parameters of a Belt Drive with a Driven Composite Pulley and with Elastic Elements // International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT) ISSN: 2249 – 8958, Volume-9 Issue-3, pp. 915-922 February, 2020 (05.00.00; IF 1.8).
19. Dilrabo Mamatova, Anvar Djuraev, Alisher Mamatov, Abbos Nematov Experimental results on justification of parameters of a cotton cleaner with a new drive design// International Journal of Emerging Trends in Engineering Research, ISSN: 2347 – 3983, Volume 8. No. 10, pp. 7609-7614, October 2020 (05.00.00; IF 2.2).
20. Dilrabo Mamatova, Abbos Nematov, Nadejda Dryomova Study of the influence of the parameters of the belt drive on the stiffness of the elastic element of the composite tension roller Journal For Innovative Development in Pharmaceutical and Technical Science (JIDPTS) Special Issue: International conference on Applied and Natural Sciences ISSN:2581-6934 Available at:www.jidps.compp. 214-216, 2021 (05.00.00; IF 1.70).
21. Патент Р.Уз. № IAP 03341. Ременная передача/ Жураев А., Эргашов М., Салимова М, Маматова Д, Ихтирога Патент, бюлл № 4, 2007.
22. Патент Р.Уз. №IAP2018 0321. Ременная передача/ Джураев А, Маматова Д, Касимов А., 2021.
23. Патент Р.Уз. № IAP 2020 0574. Очиститель волокнистого материала от мелкого сора/ Джураев А, Маматова Д, Нематов А., 2020.

24. Патент UZ FAP 00645. Ременная передача /Максудов Р.Х., Жураев А.Ж., Маматова Д.А., Элмонов С., Жураев И., Муминов М.Р. Патент на полезную модель по заявке № FAP 2010 0158 от 17.11.2010 г.

25. Патент UZ FAP 00676. Ременная передача/ Максудов Р.Х., Жураев А., Маматова Д.А., Элмонов С., Жураев И., Муминов М.Р. Патент на полезную модель по заявке № FAP 2010 0124 от 05.10.2010 г.

26. Патент UZ FAP 00848. Цепная передача/ Жураев А.Ж., Максудов Р.Х., Маматова Д.А., Элмонов С., Жураев И., Муминов М.Р. Патент на полезную модель по заявке № FAP 2012 0048 от 08.04.2012 г.

II бўлим (II часть; II part)

27. Dilrabo Mamatova, Abbas Nematov. Proper frequencies and amplitudes of small vibrations of belt drive pulleys// 2nd International Conference on Science Technology and Educational Practices Hosted from Samsun, Turkey <http://euroasiaconference.com>, May 2021, 15th -16th, pp. 57-61.

28. Маматова Д.А. Исследование колебаний колков на упругих опорах в барабанных очистителях хлопка-сырца Сборник докладов магистров на первой Республиканской научной конференции, Ташкент-2003, -С. 15-17.

29. Маматова Д.А., Олимов О., Кенжабоев Ш., Джураев А., Максудов Р. Новый кулисный механизм с гибким звеном// Сборник докладов магистров на второй Республиканской научной конференции 1 часть, ТИКХМИИ-Ташкент, 2003, -С. 205.

30. Маматова Д.А., Олимов О., Кентабоев Ш. Кулисный механизм с гибким звеном для машин текстильной промышленности// «Студенты и молодые ученые КГТУ производству». Материалы докл.конф., Россия, Кострома- 2003, -С. 162-163.

31. Маматова Д., Джураев А., Каримов Р.И. Машинный агрегат очистителя сора, с ременной передачей при электрическом натяжном ролике// Сборник работ магистров ТИТЛП-Ташкент, 2004, -С. 151-153.

32. Маматова Д., Джураев А., Бобожонов Р.С. Ременная передача с составными шкивами// Важные проблемы современного научного образования и технологии.Сборник тезисов Республиканской научно-практической конференции г. Джизак, 2004, -С. 174-175.

33. Турдалиев В., Маматова Д., Джураев А., Салимов М. Ременная передача с составным ведущим шкивом// Материалы 58-й конф., Россия, Кострома, КГТУ, 19-21 апреля, 2006, -С. 138.

34. Маматова Д.А., Юнусов С., Муродов О. Механизм привода с ременной передачей с переменным передаточным отношением //«Проблемы теоретической и прикладной механики». Тезис докладов международной научной конференции-Алматы, Казахстан, 1-2 марта 2006, -С. 96.

35. Маматова Д., Джураев А., Максудов Р.Х., Элмонов С.М. Ременная передача для технологических машин// «Наукоёмкие технологии в хлоп-

коочистительной, текстильной, легкой промышленности и полиграфическом производстве» Материалы конф., 22-23 октябрь, Ташкент 2010, -С. 46-48.

36. Маматова Д., Рахимова Х.О., Джураев А. Новая ременная передача с составным ведомым шкивом// Участие молодых ученых при решении проблемных задач хлопкоочистительной, текстильной, легкой полиграфической промышленности. Тезисы докладов-Т, май, 2011, -С. 101-103.

37. Джураев А., Маматова Д., Элмонов С.М., Джураев И.А. Конструкция канических колосников на упругих опорах очистителей крупного сора//Каталог инновационных идей, разработок и проектов-Т 2012, ТИТЛП-С. 29.

38. Исламова Г.Х., Нуриллаева Х.Т., Маматова Д. Составления и решение уравнения движения подъемного механизма//Сборник научных статей. ТТИЛП, 2-часть-Т.- 2012, -С. 58-61.

39. Рахимова Х.О., Джураев А., Мансурова Д.С., Маматова Д. Колебания ведомой ветви ремня при переменном его натяжении// «Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности». (Прогресс-2013). Международная научно-техническая конференция Сборник материалов Часть 1. Россия-Иваново 2013, -С.127-128.

40. Маматова Д., Рахимова Х.О., Мансуров Д.С., Джураев А. Влияние эксцентриситета натяжного ролика на собственную частоту колебаний ведущей ветви ремня передачи// Актуальные проблемы инновационных технологии в условия интеграции науки, образования и производств. Республиканская научно-практическая конференция, Сборник научных статей, 1 часть, Ташкент, 29-30 ноябрь 2013, -С. 76-78.

41. Маматова Д., Джураев А., Рахимова Х.О., Назаров С. Разработка ременной передачи с амортизирующим шкивом// Роль взаимосвязи между образования, науки и производств при повышении эффективности иновационных разработок. Республика илмий-амалий анжуман, Наманган 23-24 май, 2013, -С. 21-23.

42. Маматова Д., Мансурова М.А., Рахимова Х. Влияние смещения наружной втулки натяжного ролика на передаточное отношение ременной передачи// Актуальные проблемы инновационных технологий в условиях интеграции науки, образования и производств. Республиканская научно-практическая конференция, 20-21 ноябрь, 2014, -С. 128-131.

43. Маматова Д., Мансурова М.А., Рахимова Х. Колебания ведомой ветви ремня при взаимодействии с составным натяжным роликом передачи// «Актуальные проблемы механики машин» Республиканская научно-практическая конференция, посвященная 70-летию со дня рождения члена-корреспондента НАН КР С. Абдраимова. Бишкек, Изд. «Илим» Бишкек- 2014, - С. 100-103.

44. Джанпаизова В., Мансурова М.А., Махмудова М.А., Торебаев Б.П., Маматова Д. Получение двухниточного цепного стежка нового типа 401 с помощью вращающегося петлителя// Science and world International scientific journal №3 (19), 2015, Vol.II. Founder and publisher: Publishing House "Scientific survey" The journal is founded in 2013 (September) Volgograd, 2015, pp. 26-29.

45. Джураев А., Маматова Д. Методика определения собственных частот и амплитуд малых колебаний шкивов ременной передачи// Андижон Машинасозлик Институту “инновацион ривожланиш муаммолари: илм-фан, таълим ва ишлаб чиқариш ҳамкорлиги” Вазирлик миқёсидаги илмий-амалий конференция мақолалари туплами 24-ноябрь 2016,-Б.147-150.

46. Джураев А., Маматова Д. Определение изменений напряжений ремня в ветвях ременной передачи с переменными параметрами// Андижон Машинасозлик институту “Инновацион ривожланиш муаммолари: илм-фан, таълим ва ишлаб чиқариш ҳамкорлиги” вазирлик миқёсидаги илмий- амалий конференция мақолалари туплами 24-ноябрь 2016. -Б.151-154.

47. Маматова Д., Мансурова М., Мансурова Д. Исследование изменения напряжения ремня в ведомой ветви ременной передачи// Молодежь и XXI век. Материалы VII Международной молодёжной научной конференции 21-22 февраля 2017 г. -С. 101-104.

48. Маматова Д.А, Касимов А., Джураев А.. Новая конструкция ременной передачи для приводов технологических машин// Фан, таълим, ишлаб чиқариш инеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, энгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими, Республика илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами, 16-17 май, 2018 й, -Б.121-124.

49. Маматова Д., Джураев А., Нематов А. Расчет тормозного устройства в ременной передаче// Илм-фан, таълим ва ишлаб чиқаришнинг инновацион ривожлантиришдаги замонавий муаммолар мавзусида халқаро илмий-амалий конференция 15-май Андижон.- 2020, -С. 201-203.

50. Маматова Д, Хайдаров Б, Сайидкулов С Новый очиститель волокнистого материала от мелкого сора//Пахта, то'қимачилик ва yengil sanoat mahsulotlari sifatini ta'minlashning zamonaviy konsepsiyalari” mavzusida o'tkazilgan halqaro ilmiy-amaliy konferensiya. 2021, 1-том, 22-23 апрел, -В. 190-192.

Автореферат «Ўзбекистон тўқимачилик» илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлар мослиги текширилди («25»ноябрь 2021 йил).

Босишга рухсат этилди: 2.12.2021 й.
Бичим 60x84 $\frac{1}{16}$, “Times New Roman”
Гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табоғи: 4,25. Адади: 70. Буюртма № 80.
ТТЕСИ босмахонасида чоп этилган.
100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжахон кўчаси, 5-уй.

