

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

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

НОРБОЕВА ДИЛФУЗА ВАХОБЖОН ҚИЗИ

**ПАХТАНИ ЙИРИК ИФЛОСЛИКЛАРДАН ТОЗАЛАШ ЗОНАСИ
ЭЛЕМЕНТЛАРИ КОНСТРУКЦИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ВА
ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

05.02.03 – Технологик машиналар. Роботлар, мехатроника ва
робототехника тизимлари

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

Наманган-2023

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)
диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора
философии (PhD) по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstractor doctor of
philosophy (PhD) on technical sciences**

Норбоева Дилфуза Вахобжон қизи

Пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш зонаси элементлари
конструкциясини такомиллаштириш ва параметрларини
асослаш..... 3

Норбоева Дилфуза Вахобжон қизи

Обоснование параметров и усовершенствование конструкции
элементов зоны очистки от крупного сора..... 23

Norboyeva Difuza

Justification of the parameters and improvement of the design of the
elements of the zone of cleaning from large litter..... 43

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 46

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

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

НОРБОЕВА ДИЛФУЗА ВАХОБЖОН ҚИЗИ

**ПАХТАНИ ЙИРИК ИФЛОСЛИКЛАРДАН ТОЗАЛАШ ЗОНАСИ
ЭЛЕМЕНТЛАРИ КОНСТРУКЦИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ВА
ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

05.02.03 – Технологик машиналар. Роботлар, мехатроника ва
робототехника тизимлари

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

Наманган – 2023

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги хузуридаги Олий аттестация комиссиясида № В2018.2.PhD/Т739 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Наманган муҳандислик-технология институти хузуридаги Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида (www.nammti.uz) ва Ziyonet ахборот таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар

Росулов Рўзимурад Хасанович
техника фанлари номзоди, доцент

Расмий оппонентлар

Қаюмов Абдул-малик Хамидович
техника фанлари доктори, профессор

Далиев Шухратжон Латибжонович
техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD), доцент

Етакчи ташкилот

Жиззах политехника институти

Диссертация ҳимояси Наманган муҳандислик технология институти хузуридаги PhD 03/30.12.2019.Т.66.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2023-йил “04” март соат 11⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 160115, Наманган ш., Косонсой кўчаси, 7 уй, тел.: (+99869) 228-76-68, 225-10-07, факс: (+99869) 228-76-75, e-mail: niei_nfo@edu.uz, Наманган муҳандислик–технология институти, 3-ўқув биноси, 2-қават, кичик мажлислар зали).

Диссертация билан Наманган муҳандислик–технология институти Ахборот–ресурс марказида танишиш мумкин (№ 523-рақам билан рўйхатга олинган). Манзил:160115, Наманган ш., Косонсой кўчаси, 7 уй, тел.: (+99869) 228-76-68.

Диссертация автореферати 2023-йил “21” февраль куни тарқатилди.
(2023-йил “21” февралдаги № 112-рақамли реестр баённомаси).



Муродов

Р.М. Муродов
Илмий даражалар берувчи Илмий кенгашраиси,
техника фанлари доктори, профессор

Бобожанов
Холиқов

Х.Т. Бобожанов
Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш
илмий котиби, техника фанлари доктори, доцент

К.М. Холиқов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий
семинар раиси, техника фанлари доктори, профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда пахта хом ашёси ва уни ифлосликлардан тозалаш машиналарини энергия-ресурстежамкор технология ва техника воситаларини қўллаш ҳамда ундан оқилона фойдаланиш масалаларига алоҳида аҳамият берилмоқда. Ҳозирги кунда дунё миқёсида 23-24 млн. тонна атрофида пахта толаси ишлаб чиқарилишини ҳисобга олсак, қайта ишланаётган пахта хомашёсини тозалашда иш жараёнини сифатли амалга оширадиган машиналарни амалиётга жорий этишни тақозо этади. “Пахта бўйича халқаро консултатив қўмита” (ICAC) маълумотларига кўра, 2020-2021 йил мавсумида 1 кг пахта толасининг ўртача нархи 91.13 центни, пахта етиштириладиган умумий майдон 31.36 миллион гектарни, йиғиб олинаётган пахта хомашёси 28.51 млн. тоннани ва 2021-2022 йилларда кутилаётгани эса 29.11 млн. тоннани ташкил этади¹. Бу борада, жумладан, пахта тозалаш корхоналарини янги ресурстежамкор техника ва технологиялар билан жиҳозлаш орқали маҳсулот таннархини камайтириш ва кластер тизимида жаҳон бозорига рақобатбардош маҳсулотлар ишлаб чиқариш алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Жаҳонда пахтани тозалаш техника ҳамда технологиясини такомиллаштириш, пахта тозалашнинг самарали технологияси қурилмаларини ишлаб чиқиш, пахтани тозалаш, ресурстежамкор тозалагичларларнинг янги конструкциясини яратиш, ишлаш режимлари ва параметрларини оптималлаштиришга қаратилган илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан, пахта маҳсулотининг истеъмол хусусиятларини яхшиланишига олиб келадиган пахтани дастлабки ишлаш технологик жараёнларини ва ишлаб чиқаришнинг юқори самарадорликка эга бўлган жиҳозларини яратишга алоҳида эътибор берилмоқда. Бу борада, жумладан пахта тозалаш корхоналарида бошланғич кўрсаткичларига боғлиқ равишда қайта ишланаётган пахтадан белгиланган сифатли пахта маҳсулотини олиш, пахтани тозалаш техника ҳамда технологиясини такомиллаштириш бўйича тадқиқотлар устивор ҳисобланмоқда. Шу билан бирга, юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, пахта тозалагичнинг тозалаш самарадорлигини аниқлаш усули долзарб вазифалардан ҳисобланмоқда.

Республикамизда пахтани қайта ишлаш машиналарини такомиллаштириш, улардан кенг фойдаланиш ва самарадорлигини оширишга ёрдам берадиган янги технологияларни яратиш бўйича тадқиқотлар ўтказиш ва уларни амалда қўллаш бўйича кенг қўламли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида, жумладан, «...миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш...» бўйича вазифалари белгиланган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, хусусан, пахтани

¹ Cotton: World Statistics. Bulletin of the International Cotton Advisory Committee, NY, November 2017. <http://www.ICAC.org>.

тозалашнинг самарали технологиясини яратиш ва ишлаб чиқаришга жорий этиш муҳим ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2016 йил 22 декабрдаги ПҚ-2692-сон «Саноат тармоқлари корхоналарининг жисмоний ишдан чиққан ва маънавий эскирган машина-ускуналарини жадал янгилаш, шунингдек, ишлаб чиқариш ҳаражатларини камайтиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарори, Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 8 январдаги 5-сон «Саноатда ишлаб чиқариш ҳаражатларини қисқартириш ва маҳсулот таннархини пасайтириш бўйича қўшимча чора тадбирлар тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устувор йўналишларга мослиги. Диссертация иши бўйича тадқиқотлар республикаси фан ва технологиялари ривожланишининг республика фан ва технологияларни ривожлантиришнинг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналишига мос келади.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Пахтани қайта ишлаш технологик машиналарида пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш ишчи органлари конструкцияларини такомиллаштириш, технологик параметрлари ва режимларини оптималлаштириш ва тадқиқ этишда бир қатор таниқли хорижий олимлар катта ҳисса қўшганлар, жумладан R.V.Baker, R.M.Sutton, S.E.Hughs, J.V.Laird, S.Gordon, Y.L.Hsieh ва бошқалар.

Мамлакатимизда пахтани тозалаш ва технологик жараёнга бир текисда узатиш, титишни фундаментал, амалий масалалари ва методологик асосларини яратиш, уларнинг илмий асосларини ривожлантириш бўйича Ўзбекистоннинг таниқли олимларини илмий ишлари бағишланган. Булардан: Б.В.Логинов, Г.И.Мирошниченко, Г.И.Болдинский, Е.Ф.Будин, П.Н.Тютин, Р.З.Бурнашев, Р.В.Корабельников, А.Парпиев, А.Джураев, А.Е.Лугачев, Д.М.Мухаммадиев, Ж.Ю.Мирахмедов, М.Т.Ходжиев, Г.А.Курбанова, И.Д.Мадумаров, Х.С.Усманов, Ш.Ш.Хакимов, М.Агзамов, С.Фозилов, П.Н.Бородин, С.Д.Болтабоев. Олиб борилган илмий тадқиқотлар натижасида пахта тозалаш машиналарининг тозалаш самарадорлигини оширишда ва уларни амалиётида қўллаш масалаларни ечишда салмоқли натижаларга эришилди.

Шу билан бирга, пахта тозалаш корхоналарида пахта хом ашёсини ифлосликлардан тозалагичнинг ишчи органларининг бир қатор конструктив ечимлари мавжуд. Олиб борилган илмий ишлар таҳлили шуни кўрсатадики, тозалагичнинг ишчи органлари ва параметрларини ҳисоблаш ҳамда асослаш чуқур кинематик ва динамик таҳлиллар асосида бажарилмаган. Пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш бўйича мавжуд ишчи органлар конструкцияларини такомиллаштириш бўйича муаммолари етарли даражада ўрганилмаган.

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

Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг ИОТ-2016-2-20 – “Пахтани қайта ишлаш машиналарининг ресурстежамкор конструкциясини ишлаб чиқиш ва жорий қилиш” ва ОТ-Атех 2018-188 “Пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш” мавзудаги лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади. Пахтани йирик ифлосликлардан тозалашда тозалаш зонаси элементларининг конструктив параметрларини такомиллаштириш ва параметрларини асослашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

янги конструкциядаги пахтани йирик ифлосликлардан тозалагичнинг конструктив ва технологик параметрларини тозалагичнинг математик моделлари ва тажриба таҳлиллари асосида аниқлаш;

тозалаш самарадорлигини оширишда аррачали-колосникли зонада аррачали цилиндр ва колосникли панжара колосникларнинг диаметрлари ва улар орасидаги масофанинг муқобил вариантларини ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш орқали тозалаш технологиясининг самарадорлигини ошириш;

пахта хомашёсини йирик ифлосликлардан тозалайдиган янги тозалагични ишлаб чиқариш синовларидан ўтказиш ва унинг технологик кўрсаткичларини аниқлаш.

Тадқиқот объекти сифатида пахтани қайта ишлаш технологик машиналарининг пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш машинасининг аррачали -колосникли панжараси олинган.

Тадқиқот предмети пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш машинасининг конструкцияси ва технологик кўрсаткичлари, пахтани тозалаш жараёнининг режимлари ташкил қилади.

Тадқиқот усуллари. Тадқиқот жараёнида олий математика, назарий механика, тебраниш назарияси, машиналар динамикаси, пахтани дастлабки ишлаш технологияси ва технологик машиналар ҳисоби усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

пахтани йирик ифлосликлардан тозалагичда панжара колосникларининг диаметрини ва колосниклар орасидаги масофани ошиши сабабли пахтанинг ҳаракати жараёнидаги тезлиги, зичлиги ва босимини аниқлаш тенгламалари олинган ҳамда сонли ечимларга асосан колосникларнинг тозалаш траекториясини ортиши аниқланган;

пахтани панжара колосникларига урилиши натижасида пахта таркибидан ажралган бўлакча массасининг камайишини таъминлаш мақсадида масса билан унинг зичлиги орасидаги боғланишнинг ҳисоблаш формуласи аниқланган;

тозалагич аррачали барабан юритиш механизмларини, қайишқоқлик-диссипатив хусусиятлари ва технологик қаршилиқларни инобатга олиб, машина агрегати динамикаси масаласи ечилган ҳамда ҳаракат қонунлари ва боғланиш графикларига асосан тавсия параметрлари аниқланган;

панжарадаги колосник диаметри ҳамда пахта хом ашёсининг ҳаракат йўналиши бўйича мос равишда камайиб борувчи колосниклар орасидаги масофаларни мақбул қийматларини тўлиқ омилли математик режалаштириш

асосида адекват регрессион тенглама олинган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

пахтани йирик ифлосликлардан тозалагичнинг аррачали - колосникли зонада тозалагичнинг конструктив параметрлари такомиллаштирилган конструкцияси ишлаб чиқилган;

пахтани йирик ифлосликлардан тозалагични ишлаб чиқариш синовларидан ўтказиш ва унинг технологик кўрсаткичларини ва пахтани тозалаш тизимини қўллаш ҳисобига энергия ва ресурс сарфи камайиши аниқланган.

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

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти тавсия қилинган пахтани йирик ифлосликлардан тозалагичнинг колосникли-аррачали зонада пахтанинг колосникка урилишдаги ҳаракатининг назарий ва тажрибавий асослари ва параметрлари билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти пахтани йирик ифлосликлардан тозалагичнинг колосниклар диаметри ва улар орасидаги масофанинг ўзгаришининг тозалаш самарадорлигига таъсири билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш машиналари конструкциясини такомиллаштириш бўйича ишлаб чиқилган натижалар бўйича олинган илмий натижалар асосида:

пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш машинасининг аррачали барабан атрофидаги колосникларнинг такомиллаштирилган конструкциясини “Ўзпахтасаноат” акциядорлик жамиятига қарашли “Косонсой пахта тозалаш” АЖ га ишлаб чиқаришга жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси “Ўзпахтасаноат” акциядорлик жамиятининг 2020 йил 04 ноябрдаги 03-18/2593 сон маълумотнома). Натижада пахтани йирик ифлосликлардан тозалашда тозалаш самарадорлигини 12-13% га ошган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари бўйича жами 5 та илмий-техник конференцияларда, шу жумладан 3 та халқаро, 2 та Республика конференцияларида ва 3 та илмий семинарларда муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 5 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий ишларини чоп этишга тавсия қилинган илмий нашрларда 5 та мақола, шулардан иккиттаси чет элда нашр этилган ва Ўзбекистон Республикасининг 2 та ихтирога патент олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, учта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 110 бетни ташкил қилади.

Изланувчи тадқиқот ишларини бажаришда назарий ва тажрибавий натижаларни олишда маслаҳатлари ва ёрдамлари учун проф. А.Джураевга ўз миннатдорчилигини билдиради.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида тадқиқот мавзусининг долзарблиги ва зарурати асосланган, мақсади ва вазифалари, объекти ва предмети тавсифланган, республика фан ва технологияларини ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш техника ва технологияси ривожланишининг аналитик таҳлили”** деб номланган биринчи бобида МДХ давлатлари ва хорижий пахта тозалагичлар конструкциялари бўйича таҳлил амалга оширилган. Ҳозирги замонавий пахта тозалаш корхоналарида пахтани майда ва йирик ифлосликлардан тозалаш пахтани қайта ишлаш технологик регламенти асосида турли технологик схемаларга кўра амалга оширилади. Ҳозирги вақтда пахтани тозалаш технологик оқим чизиғида 1ХК ва УХК русумидаги ягона тозалаш комплексига бирлашган чизиқли-оқим таркибидаги тозалаш модулида амалга оширилади (масалан, қийин тозаланадиган пахта навлари учун 6КХО.02 ёки КОГТ). Бу оқим чизиғи бир-биридан тозалашнинг технологик модуллар сони билан фарқланиб, бунда оқим чизиғидаги ташиш ускуналари ва тозалаш ускуналарининг кетма-кетлиги турлича бўлади. Пахтани қайта ишлаш технологик регламентига мувофиқ, уни пахта тозалаш корхоналарида тозалашнинг параллел ўрнатилган иккита технологик чизиғида амалга оширилиб, унда тозалаш комплексининг иш унумдорлиги пахтани майда ифлосликлардан тозалаш машинаси 1ХК тозалагичидаги иш унумдорлиги регламент асосида бажарилади (6-7 т/соатгача).

Пахта тозалаш корхоналарида асосий технологик машиналардан бири пахтани ифлосликлардан тозалаш машинаси ҳисобланиб, бу машинада пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш секциясининг асосий ишчи органи аррачали барабан ва колосникли панжарадир.

Таҳлил натижаларидан келиб чиқиб, пахта хом ашёси колосникли панжарадаги тозалаш йўналиши бўйича бошланғич колосникларга урилганда тозалаш самарадорлиги юқори бўлиб, тозалаш ёйининг охирида эса тозалаш самарадорлигининг камайиб кетишини ҳисобга олиб, тозалаш ёйининг бошида колосникларнинг диаметрининг кам бўлиши ва тозалаш ёйининг охирида колосникларнинг диаметрининг ошиши тозалагичнинг тозалаш

самарадорлигининг ошишига олиб келади. Тадқиқотлар таҳлили асосида ишнинг мақсади ва вазифалари белгиланган.

Диссертациянинг “Тозалагичнинг тозалаш зонасида пахтанинг тақсимланиш қонунини тадқиқи” деб номланган иккинчи бобида пахта хом ашёси оқими колосниклар тизими билан зарбавий таъсирда бўлганда, ундаги босим, зичлик ва тезликлар хар бир колосникдан ўтгандан сўнг ўзгаришларини назарий тадқиқ қиламиз. Бу жараёни моделлаштириш учун қуйидаги фаразларни қабул қиламиз.

1. Пахта массаси туташ муҳит ва оқимнинг ҳаракатини стационар деб, қабул қиламиз, у холда оқимдаги унумдорлик колосниклар жойлашган зонада ўзгармас бўлиб Q_0 га тенг бўлиб, оқимдан ажралиб чиққан ифлосликлар унумдорликка Q_0 га таъсир қилмайди.

2. Оқимнинг ҳаракати колосниклар орасидаги бир ўлчовли деб қабул қилинади.

3. Колосниклар радиуси улар жойлашган ёй бўйлаб ошиб боради, улар орасидаги масофа сақланади.

4. Ихтиёрий колосник пахта оқими (муҳит) билан ўзаро контактда бўлиб, колосникнинг муҳитга ботишлиги Герц қонунига асосан, ёки тажриба асосида аниқланади. Оқимнинг хар бир колосник орасидаги тезлигини, босимини ва зичлигини (параметрларини) ва кесим юзасини мос равишда v_i , p_i ва S_i билан белгилаймиз, ($i = 1...n$) n -колосниклар сони.

Босимнинг параметрларини биринчи ва иккинчи колосниклар орасида аниқлаймиз.

Фараз қилайлик, оқимнинг дастлабки (колосниклар зонасидан ташқари) параметрлари ρ_0, v_0, h_0 ва S_0 бўлсин. Биринчи колосник билан таъсирланишуви олдидан оқим қалинлиги h_0 бўлсин, у холда оқимнинг иш унумдорлиги $Q_0 = \rho_0 v_0 h_0 L$ га тенг бўлади, бу ерда L - барабаннинг узунлиги.

Биринчи колосник билан ўзаро таъсир зонаси ABCD бўлиб, шу зонада оқим параметрларини аниқлаймиз. Ox ўқини DC кесим бўйлаб йўналтирамиз. Координата бошини O нуқтада жойлаштирамиз (1-расм).

Ихтиёрий mn юза (текисликка перпендикуляр) қуйидаги формула билан аниқланади:

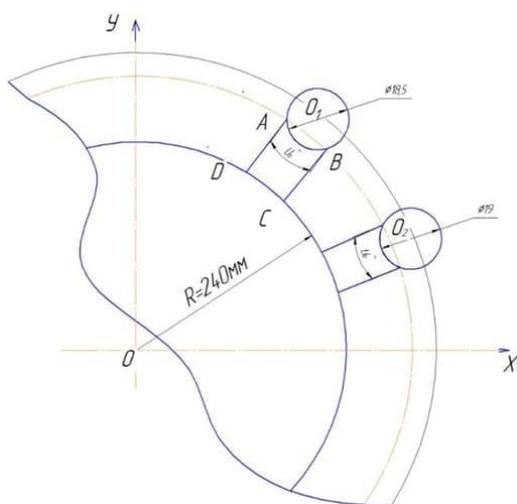
$$S = (h_0 - u_0 + \frac{x^2}{2R_0})L \quad - x_0 < x < x_0 \quad (1)$$

бу ерда h_0 хомашёнинг дастлабки қалинлиги, $x_0 = \sqrt{2u_0 R_0}$ u_0 - колосникнинг оқимга максимал ботиши унинг қиймати Герц қонунига асосан, ёки тажрибавий аниқланади, R_0 -колосник радиуси, L барабан валининг узунлиги.

Биринчидан, оқим стационарлик шarti

$$\rho v b = \rho_0 v_0 b_0 = Q_0 / L \quad (2)$$

Иккинчи шarti муҳитнинг холат тенгламаси ўринли бўлиши керак.



1-расм. Тозалагичнинг пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш секциясининг кўриниши.

бўлганлиги сабабли $\Delta p < 0$ бўлиши лозим. $B \ll 1$ ва айирма $\Delta p = p_0 - p$ ниг кичик қиймаларида деб қабул қилиб, $B\Delta p \ll 1$ бўлган ҳолда қуйидагига эга бўламиз:

$$v = \delta_2 = v_0[1 - B(p - p_0)] \quad (5)$$

(4) ифодани (5) га ўзгартирилганда нисбий хатоликни $\Delta p = p - p_0$ коэффициент B нинг ҳар хил қийматларида фойзда баҳолаймиз. Улар айирмасининг δ_1 нисбатини δ билан белгилаймиз.

$$\delta = \frac{100(\delta_1 - \delta_2)}{\delta_1} = 100B^2\Delta p^2 \quad (6)$$

Қуйидаги жадвалда $\Delta p = p_0 - p$ босимнинг берилган коэффициент B нинг ҳар хил қийматларида ҳар бир хатолик $\delta(\%)$ учун максимал қийматлари Δp_m келтирилган. Қўйилган масалаларини ечишда (6) формулада фойланилган, хатолик $\delta(\%)$ берилса у ҳолда ҳисоблаш жараёнида босим учун $\Delta p \leq \Delta p_m$ шарти бажарилиши лозим бўлади. Масалан, хомашё учун $B = 0.0015 \text{ Па}^{-1}$ маълум бўлса, (5) формуладан фойдаланишда хатолик 3% дан ошмаслиги учун жадвалдаги натижаларга асосан ҳисоб босим $\Delta p = p_0 - p = 115,5 \text{ Па}$ дан ошмаслиги керак, хатолик 10% ошмаслиги учун босим $\Delta p = p_0 - p = 210,8 \text{ Па}$ дан ошмаслиги лозим.

(5) формуладан фойдаланиб тенглама қуйидаги чизикли тенглама кўринишга келтирамиз:

$$(M^2 h_0 - b) \frac{dv}{dx} = -(b' + fk)([p_0 B + 1]v_0 - v) \quad (7)$$

Юқоридаги тенгламалари бошланғич шарт $v_1(0) = v_0$ ва тезликларининг узлуксиз шартлари $v_2(2x_0) = v_1(2x_0)$, $v_3(s_1) = v_2(s_1)$ асосида интегралланади.

Ҳисоблаш жараёнида $M < 1$ тенгсизликнинг бажарилиши талаб этилади.

Ҳисоблашлар иш унумдорлиги Q нинг тўртта қийматида тозалаш зонасида тўртта колосник бўлган ҳол учун бажарилган бўлиб, қуйидаги

қийматларда бажарилган $B = 0.001\text{Па}^{-1}$, $p_0 = 80\text{Па}$, $h_0 = 0.014\text{м}$, $L = 1.9\text{м}$, $\rho_0 = 40$,
 $2R_0 = 0.0185\text{м}$ $2R_1 = 0.019\text{м}$ $2R_2 = 0.0195\text{м}$ $2R_3 = 0.02\text{м}$, боғланишдан
 фойдаланишдаги хатолик $5\% < \delta < 8\%$ ораликни ташкил этади.

1-жадвал.

**Коэффициент B ва нисбий хатолик $\delta(\%)$ нинг ҳархил қийматларида
 (5) формуладан фойдаланишда босим Δp босимнингнинг максимал
 Δp_m (Па) қийматлари**

	$B = 0.0005\text{Па}^{-1}$					$B = 0.001\text{Па}^{-1}$				
$\delta(\%)$	1	3	5	8	10	1	3	5	8	10
Δp_m (Па)	200	346,	447,2	565,7	632,4	100	173,2	223,6	282,8	316,2
	$B = 0.0005\text{Па}^{-1}$					$B = 0.002\text{Па}^{-1}$				
$\delta(\%)$	1	3	5	8	10	1	3	5	8	10
Δp_m (Па)	67,7	115,5	149,1	188,6	210,8	50	86,6	111,8	141,4	158,1

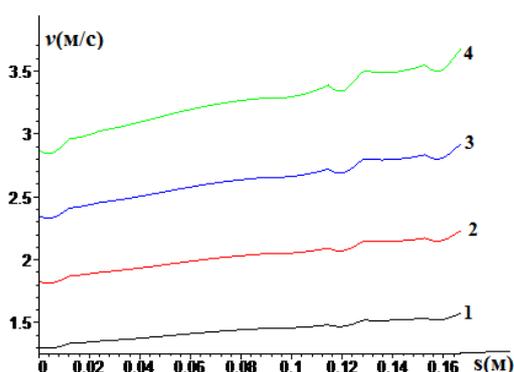
2- 4 - расмларда тозалаш зонасида тезлик (2- расм), зичлик (3- расм) ва босим (4- расм) Δp ларинг иш унумдорлиги Q ва u_i ларнинг ҳар хил қийматларидаги графиклари келтирилган.

$$u_0 = 0.002\text{м}, u_1 = 0.0022 u_2 = 0.0024\text{м} \quad u_0 = 0.001\text{м}, u_1 = 0.0012 u_2 = 0.0014\text{м}$$

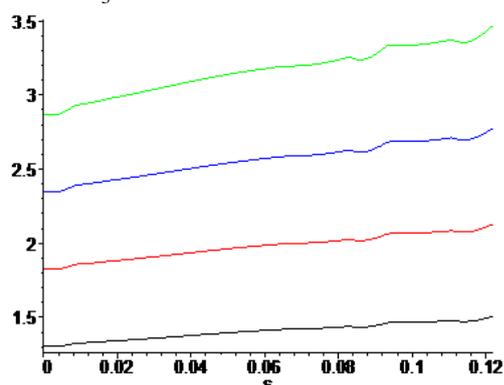
5-расмда тозалаш зонасида тозалаш самарадорлиги ε нинг колосникларнинг хомашёга ботиш қийматлари u_i ва унумдорлик Q нинг ҳар хил қийматларида тозалаш ёйи бўйича тақсимланиш графиклари келтирилган.

Пахтани йирик ифлосликлардан тозалашда тозалаш машинасининг ишлаш тартибларини таҳлил қилиш учун унинг машина агрегатлари динамикасини кўриб чиқамиз.

$$u_3 = 0.0026\text{м}$$



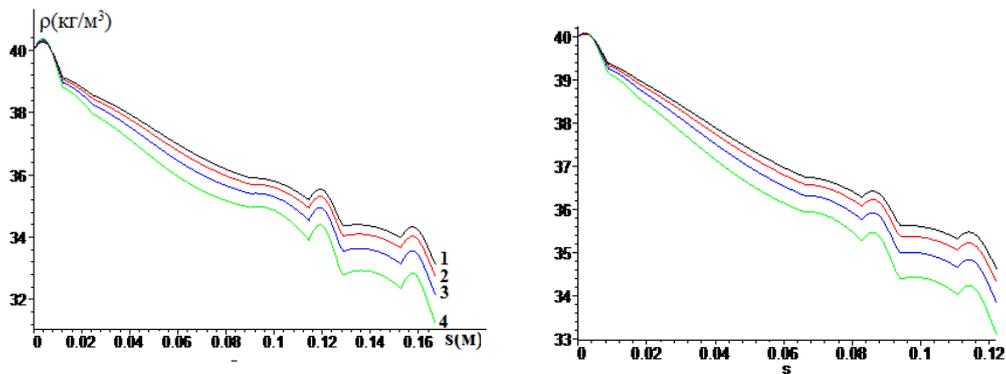
$$u_3 = 0.0016\text{м}$$



2- расм. Тозалаш зонасида пахта оқими тезлигининг иш унумдорлиги Q нинг ҳар хил қийматларида тақсимланиш графиклари.

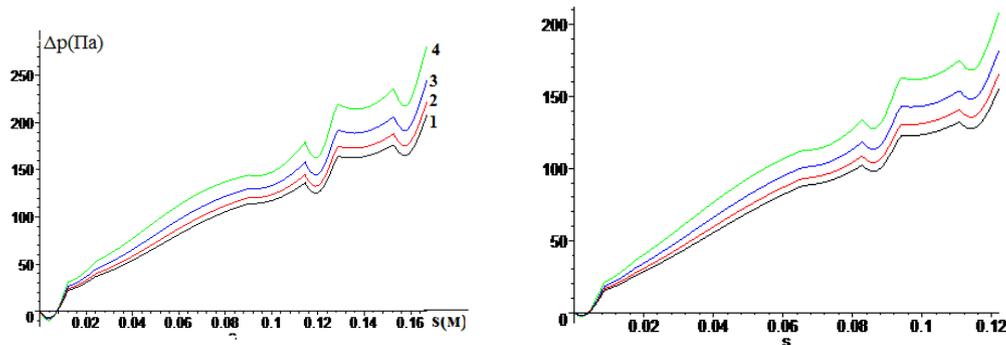
$$1 - Q = 5000\text{кг/соат}, \quad 2 - Q = 7000\text{кг/соат}, \quad 3 - Q = 9000\text{кг/соат}, \quad 4 - Q = 11000\text{кг/соат}.$$

Тавсия этилган пахтани йирик ифлосликлардан тозалагич конструкциясида таъминловчи валиклар, аррачали барабан, чўткали барабан, колосникли панжара, ҳамда электр юритгич келтирилган.



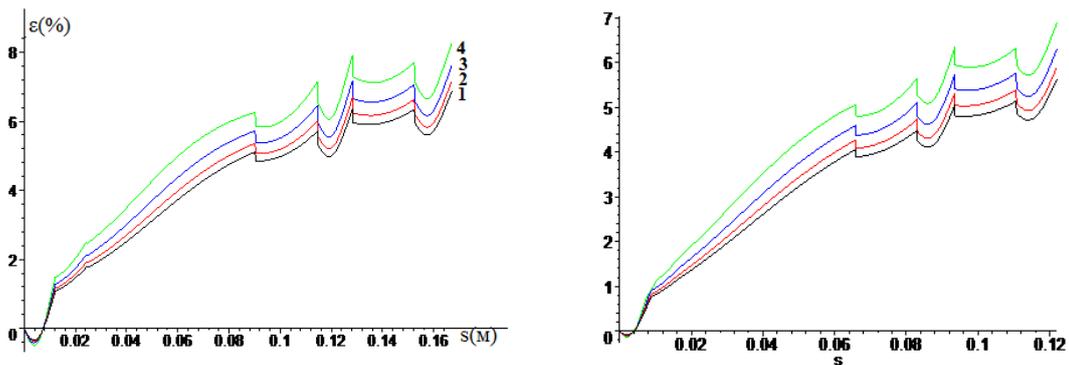
3- расм Тозалаш зонасида пахта оқими зичлигининг иш унумдорлиги Q нинг ҳар хил қийматларида тақсимланиш графиклари.

1 – $Q = 5000$ кг/соат 2 – $Q = 7000$ кг/соат , 3 – $Q = 9000$ кг/соат , 4 – $Q = 11000$ кг/соат



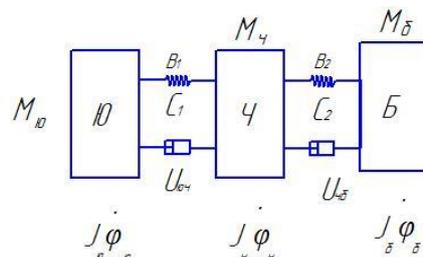
4- расм Тозалаш зонасида пахта оқимида босим Δp нинг иш унумдорлиги Q нинг ҳар хил қийматларида тақсимланиш графиклари

1 – $Q = 5000$ кг/соат 2 – $Q = 7000$ кг/соат , 3 – $Q = 9000$ кг/соат , 4 – $Q = 11000$ кг/соат .



5- расм. Тозалаш зонасида тозалаш самарадорлигининг ε нинг иш унумдорлиги Q нинг ҳар хил қийматларида тақсимланиш графиклари

1 – $Q = 5000$ кг/соат 2 – $Q = 7000$ кг/соат , 3 – $Q = 9000$ кг/соат , 4 – $Q = 11000$ кг/соат



6-расм. Пахтани йирик ифлосликлардан тозалагич машина агрегати динамик модели.

Ишлаш жараёнида айланма ҳаракат электр юритгичдан чўткали барабанга тўғридан-тўғри муфта орқали узатилади. Чўткали барабан валидан аррачали

барабанга ҳаракат тасмали узатма орқали амалга оширилади. Шунинг учун системанинг динамик модели уч массали қилиб олинди (6-расм). Бунда биринчи - масса электр юритгич ротори ва ярим муфта массаси, иккинчи массага – ярим муфта ва чўткали барабан, ҳамда етакловчи шкив массалари, ва аррачали барабан массалари киради.

Ҳаракат тенгламаларини ҳосил қилишнинг бир қанча усуллари мавжуд. Системадан ташқарида элементлар мавжуд бўлмаса, ҳаракат тенгламаларини система кинематик энергиялари шаклидек фойдаланиб аниқланди:

$$A_{\text{ю}} - A_{\text{к}} = \sum \frac{mv^2}{2} - \sum \frac{mV_0^2}{2} \quad (8)$$

бу ерда $A_{\text{ю}}$, $A_{\text{к}}$ -машина агрегатдаги юритувчи ва қаршилик кучларини бажарган ишлари; m -бўғинларнинг массаслари; V_0 , V – бўғинларнинг бошланғич ва охириги тезликлари.

Айланма ҳаракат қилувчи бўғинлари бўлган механизмлар учун, машиналар (инерция моментлари) ўзгарувчан бўлган ҳолатлар учун қуйидаги тенгламалардан фойдаланиб, бўғимларнинг ҳаракат қонунларини аниқлаш ҳисобланади:

$$M_{\text{ю}} - M_{\text{к}} = J_{\text{к}} \frac{d\omega}{dt} + \frac{\omega^2}{2} \frac{dJ_{\text{к}}}{d\varphi} \quad (9)$$

бу ерда $M_{\text{ю}}$, $M_{\text{к}}$ – юритувчи ва қаршилик кучларининг моментлари; $J_{\text{к}}$ – системанинг келтирилган инерция momenti; ω – келтирилган бўғин бурчак тезлиги.

Умуман олганда технологик машиналар, жумладан пахтани дастлабки ишлаш технологик машиналари ишчи органлари ўзгармас инерция моментига эга, улар ўзаро кўп ҳолларда муфта ва тасмали узатмалар орқали боғланганлар.

Ушбу ҳолатлар учун ишчи органларнинг ҳаракат қонунларини ифодаловчи тенгламаларини олиш учун Лагранжнинг II–тартибли тенгламаларидан фойдаланган ҳолда ҳисобланади:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} + \frac{\partial \Phi}{\partial \dot{q}_i} + \frac{\partial \Pi}{\partial q_i} = Q_i \quad (10)$$

бу ерда T , Π – системанинг кинематик ва потенциал энергиялари; Φ -Релейнинг диссипатив функцияси; q_i – умумлаштирилган координата; Q_i – системанинг умумлашган кучи.

Келтирилган динамик моделни 6-расмга асосан пахтани йирик ифлосликлардан тозалагичининг ишчи органлари ҳаракат қонунларинини ифодаловчи дифференциал тенгламалар системасини тузамиз.

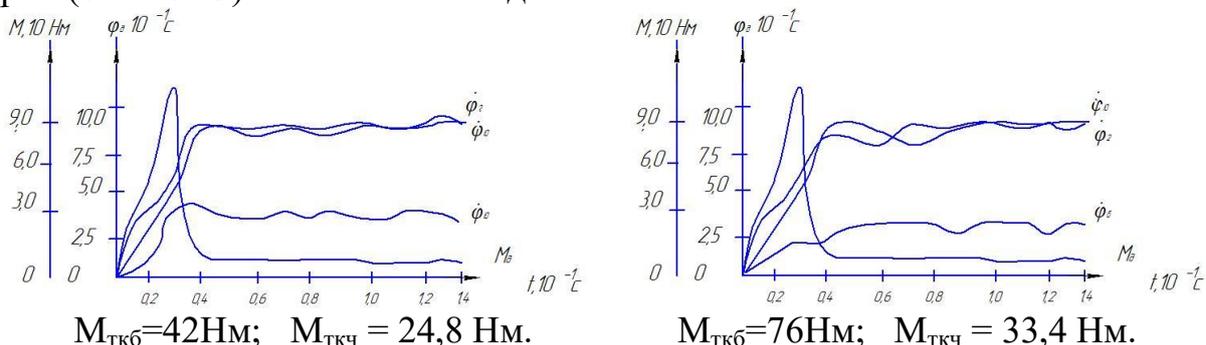
Уч массали машина агрегати учун машиналарнинг кинематик тенгламалари:

$$T = \frac{J_{\text{ю}}}{2} \left(\frac{d\varphi_{\text{ю}}}{dt} \right)^2 + \frac{J_{\text{ч}}}{2} \left(\frac{d\varphi_{\text{ч}}}{dt} \right)^2 + \frac{J_{\text{б}}}{2} \left(\frac{d\varphi_{\text{б}}}{dt} \right)^2 \quad (11)$$

бу ерда $J_{\text{ю}}$, $J_{\text{ч}}$, $J_{\text{б}}$ – мос равишда электр юритгичи, чўткали барабан ва аррачали барабанларнинг инерция моментлари; $\varphi_{\text{ю}}$, $\varphi_{\text{ч}}$, $\varphi_{\text{б}}$ - мос равишда электр юритгич, чўткали барабан ва аррачали барабанларининг бурчак силжишлари.

Иш унумдорлигини унга мос равишда ифодалайдиган технологик қаршилик моментлари, жумладан, $M_{\text{ткб}} = 42\text{Нм}$ ва 76 Нм қийматларидаги қонуниятлар 7-расмда келтирилган.

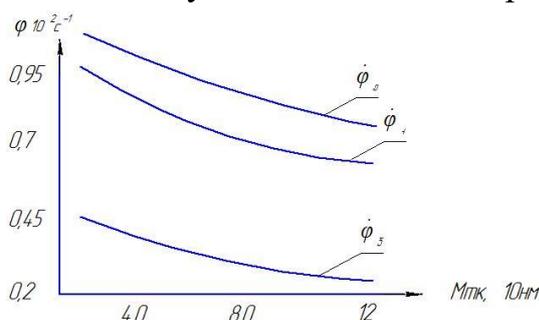
Олинган қонуниятлар шуни кўрсатадики, юкланиш 42Нм бўлганида ротор ва чўткали барабан валлари бурчак тезликлари ўртача (935÷955) айл/мин оралиғида ўзгаради, мос равишда аррачали барабан вали (275÷285) айл/мин оралиғида тебранади. Электр юритгич валидаги бурувчи момент ўртача (18÷22) Нм оралиғида тебранади. Машина агрегати барқарор ҳаракатга чиқиш даври деярли (0.42÷0.43) с ни ташкил этади.



7 – расм. Машина агрегати электр юритгич ротори, чўткали ва аррачали барабан ҳаракат қонуниятлари

Олинган ҳаракат қонуниятларини қайта ишлаш натижасида параметрларнинг ўзаро боғланиш графиклари қурилди.

8 – расмда машина агрегати электр юритгич ротори, чўткали ва аррачали барабанларнинг валлари бурчак тезликларининг технологик қаршилиқларини ўзгаришига боғлиқлик графиклари келтирилган. Олинган боғланишлар таҳлилига асосан технологик қаршилиқ 15 Нм дан 120 Нм гача ўзгарганда электр юритгич бурчак тезлигининг ўртача қиймати $104,2 \text{ с}^{-1}$ дан $82,3 \text{ с}^{-1}$ гача ночизикли қонуниятда камайиб боради.



8- расм. Машина агрегати электр юритгич ротори, чўткали ва аррачали барабанларнинг валлари бурчак тезликларини технологик қаршилиқларини ўзгаришига боғлиқлик графиклари.

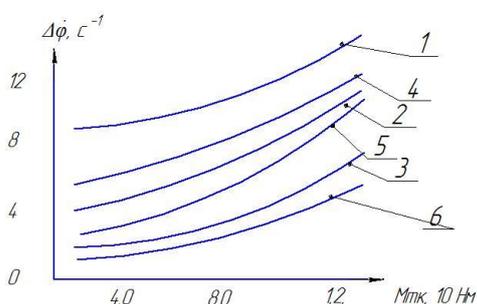
Таъкидлаш керакки, электр юритгичдан ҳаракат чўткали барабанга қайишқоқ элементли муфта орқали узатилади. Уларнинг ўртача бурчак тезланишлари ўзар бир-бирига яқин бўлади, чўткали барабанга технологик қаршилиқ тўғридан - тўғри таъсир қилгани учун озгина силжиш мавжуд бўлади. Бунда $\dot{\varphi}_4$ тебранишларини инобатга олсак, $M_{TK} = 76\text{Нм}$ бўлганда бурчак тезлигининг камайиши $73,9 \text{ с}^{-1}$ гача камаяди. Мос равишда аррачали барабаннинг бурчак тезлиги $34,8 \text{ с}^{-1}$ дан $25,1 \text{ с}^{-1}$ гача ночизикли қонуниятларда камайиб боришини кўришимиз мумкин. Бурчак тезликларининг камайиб кетиши тозалаш жараёнининг интенсивлигини камайтиради. Шунинг учун технологик қаршилиқ қийматлари (75÷85) Нмдан ошмаслигини таъминлаш тавсия этилади.

9-расмда юритма вали, чўткали ва аррачали барабанлар валлари бурчак тезликлари тебраниш қамровларини тозаланаётган пахтадан келадиган технологик қаршилиқнинг ўзгаришига боғлиқлик графиклари келтирилган.

Таҳлиллар асосида шуни айтиш керакки, технологик қаршилик ортиб бориши билан бурчак тезликларининг тебраниш қамрови қийматлари ночизикли қонуниятда кўпайиб боради. Бунда аррачали цилиндр бурчак тезлигининг қамров қийматлари унинг инерция моменти кичик қийматида бўлганида, яъни $J_6 = 0,81 \text{ кг м}^2$ да $\Delta\dot{\varphi}_4$ қийматлари $2,3 \text{ с}^{-1}$ дан $5,62 \text{ с}^{-1}$ гача ортиб борса, инерция моменти $0,226 \text{ кг м}^2$ гача кўпайганида $\Delta\dot{\varphi}_6$ қийматлари $4,23 \text{ с}^{-1}$ дан ошмайди.

Маълумки, тозалаш самарадорлиги аррачали барабаннинг нотекис айланишига тўғридан - тўғри боғлиқдир. Шунинг учун юқори иш унумдорлигида аррачали барабанга инерция моментини каттароқ қилиб танлаш, яъни $J_6 = (0,2 \div 0,24) \text{ кгм}^2$ бўлиши тавсия этилади.

Шунингдек, чўткали барабанга ҳам пахта бўлакчаларини аррачали барабан сиртидан интенсив ажратиб олиш учун $\Delta\dot{\varphi}_4$ етралича қийматларга тенг бўлиши мақсадга мувофиқдир. Бунда $\Delta\dot{\varphi}_4$ нинг қийматлари $(7,0 \div 11) \text{ с}^{-1}$ ораликда бўлиши учун $J_4 = (0,08 \div 0,085) \text{ кгм}^2$ бўлиши тавсия этилади. Тегишли равишда электр юритгич ротори валидаги келтирилган инерция моменти $(0,02 \div 0,025) \text{ кгм}^2$ дан ошмаслигини таъминлаш мақсадга мувофиқдир.



бу ерда 1,4 – $\Delta\dot{\varphi}_4 = f(M_{тк})$; 2,5 – $\Delta\dot{\varphi}_{ю} = f(M_{тк})$; 3,6 – $\Delta\dot{\varphi}_6 = f(M_{тк})$

- 1 – $J_{ю} = 0,0213 \text{ кгм}^2$; 4 – $J_{ю} = 0,0361 \text{ кгм}^2$;
- 2 – $J_{ю} = 0,062 \text{ кгм}^2$; 5 – $J_{ю} = 0,086 \text{ кгм}^2$;
- 3 – $J_{ю} = 0,181 \text{ кгм}^2$; 6 – $J_{ю} = 0,226 \text{ кгм}^2$.

9-расм. Юритма вали, чўткали ва аррачлари барабанлар валлари бурчак тезликлари тебраниш қамровларини тозаланаётган пахтадан келадиган технологик қаршиликнинг ўзгаришига боғлиқлик графиклари

Тасмали узатманинг бикрлик коэффициентининг ортиши машина агрегати айланувчи қисмлари бурчак тезликлари тебранишларини камайтиради. Бунинг асосий сабаби шундан иборатки, C_2 нинг ортиши системани бир массали системага яқинлаштиради, инерция моменти деярли кўшилади. Демак, тебранишлар амплитудалари камаяди. Жумладан, C_2 нинг

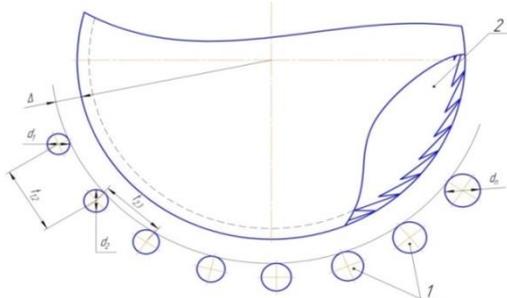
қийматлари $0,5 \cdot 10^2 \text{ Нм/рад}$ дан $3 \cdot 10^2 \text{ Нм/рад}$ гача кўпайтирилганда аррачали барабаннинг бурчак тезлигининг тебраниш қамрови $0,78 \cdot 10 \text{ с}^{-1}$ дан $0,42 \cdot 10 \text{ с}^{-1}$ гача ночизикли қонуниятда камайиши кузатилади. Чўткали барабаннинг $\Delta\dot{\varphi}_4$ қийматлари эса, $1,08 \cdot 10 \text{ с}^{-1}$ дан

$0,6 \cdot 10 \text{ с}^{-1}$ га ча камайишига олиб келади. Демак, пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш самарадорлиги юқори бўлиши учун тасмали узатма бикрлик коэффициенти қийматлари $C_2 = (200 \div 220) \text{ Нм/рад}$ оралигида тавсия этилади. Бунда электр юритгич валидаги юкланишнинг $(28 \div 30) \text{ Нм}$ дан ошмаслигини таъминлайди.

Диссертациянинг “Пахтани йирик ифлосликлардан тозала-гичнинг янги конструкциядаги колосникли панжарасининг конструктив параметрларини муқобиллаштириш” деб номланган учинчи бобида пахта

тозалаш корхоналарининг пахтани ифлосликлардан тозалаш агрегатининг пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш секциясида пахтанинг ҳаракати ўрганилган. Пахтани йирик ифлосликлардан тозалагичнинг колосникли панжараси ёйсимон ёндорларга қотирилган колосникли панжарадан иборат бўлиб, колосникли панжара колосниклари ўзаро бир-бирига нисбатан доимий тирқишда ўрнатилган. Лекин, колосниклар турли диаметрли бўлиб, бунда колосниклар орасидаги масофа тозалаш ёйи бўйича камайиб боради. Тозалагичнинг тозалаш самарадорлигини ошириш мақсадида пахтани йирик ифлосликлардан тозалагичнинг янги конструкциядаги колосникли панжараси лойиҳаланди (10-расм).

Пахта хомашёси колосникли панжара юзаси бўйлаб ҳаракатланганда пахта хом ашёсининг ҳаракатланиши йўналиши бўйича колосникларнинг диаметрининг ошиб боради, яъни, биринчи колосникнинг диаметри 18мм ни, охириги (ўнинчи) колосникнинг диаметри эса 22мм ни ташкил этади, бунда $d_i = d_{i-1} + 4\text{мм}/n$ (бу ерда d_{i-1} - i -та колосникнинг диаметри бўлиб, n – колосниклар сони, $22\text{ мм} - 18\text{ мм} = 4\text{ мм}$), колосниклар орасидаги масофа эса пахта хом ашёсининг ҳаракат йўналиши бўйича мос равишда камайиб боради, яъни биринчи ва иккинчи колосник орасидаги масофа 60мм ни, охириги (тўққизинчи ва ўнинчи) колосниклар орасидаги масофа эса 50мм ни ташкил этади, бунда $t_{i, i+1} = t_{i-1, i} - 10\text{мм}/n - 1$ (бу ерда $t_{i, i+1}$ - i -та ва $i+1$ - та колосниклар орасидаги масофа,



1-колосник; 2-аррачали барабан.

10-расм. Толали материал тозалагичнинг аррачали цилиндри

60 мм-50 мм=10мм), колосникли панжара ва аррачали барабан орасидаги масофа эса ўзгармас. Δ -аррачали барабан ва колосник орасидаги тирқиш.

Пахта тозалаш машиналарининг асосий технологик кўрсаткичларидан бири тозалаш самарадорлиги ҳисобланади. Тажриба изланишларини ўтказишда аррачали барабаннинг айланиш частотаси, аррачали барабан ва

колосник орасидаги масофа, колосниклар диаметри ва бошқаларни ўрганиш амалга оширилди. Юқорида келтирилган кўрсаткичлар тўғридан-тўғри ва бевосита тозалагичнинг технологик параметрларига таъсир қилади

Тажриба ва назарий изланишларини ўтказиш натижасида қуйидаги асосий омиллар аниқланди: барабаннинг айланиш частотаси (мин^{-1}), аррачали барабан ва колосник орасидаги масофа (мм), колосниклар диаметри (мм).

Изланишлар олиб бориш учун тўла омилли тажриба (ТОТ) 2^3 танланди. Ҳамма белгиланган асосий омиллар иккита даржада (+1) ва (-1), тажрибалар сони эса $2^3 = 8$ ни ташкил этди. Ўтказилган тажриба натижаларига кўра қуйидаги регрессия тенгламасини олдик:

$$\bar{Y}_R = 52,83 + 4,59X_1 + 1,28X_2 + 4,88X_3 + 1,27X_2 X_3$$

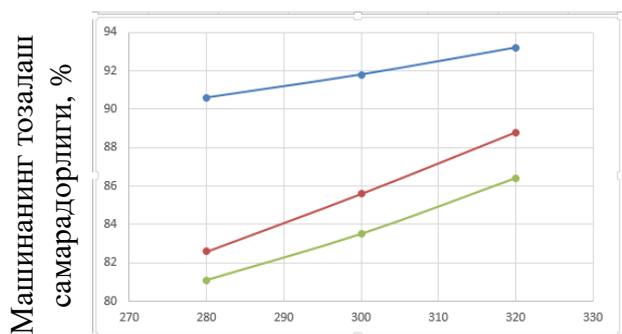
Олинган моделнинг адекватлигини текшириш учун Фишер критериясидан фойдаланилди.

11-расмда аррачали барабаннинг айланишининг тозалагичнинг тозалаш самарадорлигига таъсири графиги, 12-расмда аррачали барабан ва колосник

орасидаги масофанинг тозалаш самарадорлигига боғлиқ равишда ўзгариш графиги, 13-расмда колосниклар диаметрининг тозалагичнинг тозалаш самарадорлигига боғлиқлик графиги келтирилган.

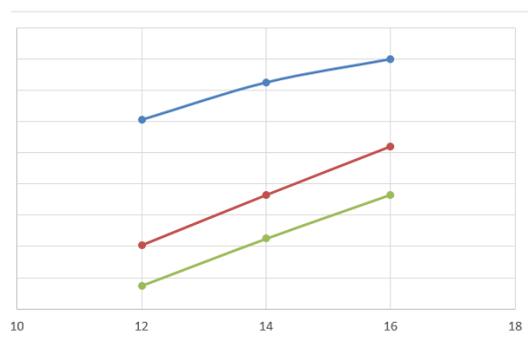
Графикда колосник диаметри 18,5 ммни ни ташкил этганда машинанинг тозалаш самарадорлиги 90 %ни, колосник диаметри 21 ммни ни ташкил этганда машинанинг тозалаш самарадорлиги 92,9 %ни, колосник диаметри 23 ммни ни ташкил этганда машинанинг тозалаш самарадорлиги 94 %ни ташкил этади.

Шуни хулоса қилиб айтиш мумкинки, аррачали барабан айланишлар частотаси ошган сари, машинанинг тозалаш самарадорлигининг ошиши, аррачали барабан ва колосник орасидаги масофанинг ошиши билан машинанинг тозалаш самарадорлигининг ошиши, колосниклар диаметри ошиши билан машинанинг тозалаш самарадорлигининг ошишига олиб келади.



Барабаннинг айланишлар сони, мин⁻¹

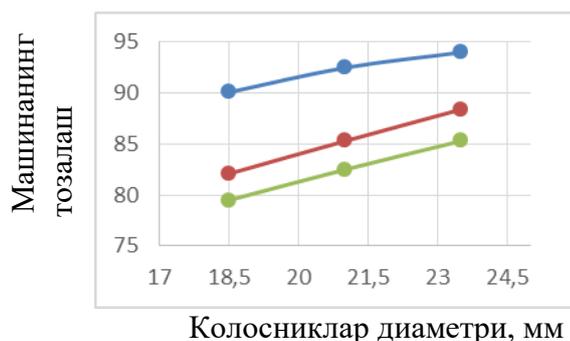
11-расм. Аррачали барабаннинг айланишининг тозалагичнинг тозалаш самарадорлигига таъсири графиги



Аррачали барабан ва колосник орасидаги масофа, мм

12-расм. Аррачали барабан ва колосник орасидаги масофанинг тозалаш самарадорлигига боғлиқ равишда ўзгариш графиги.

Шунингдек, “Ўзпахтасаноат” акционерлик жамияти “Наманган пахта текс” га қарашли “Косонсой пахта тозалаш” корхонаси ҳамда Тошкент тўқимачилик ва енгил санот институти ходимлари иштирокида 2020 йил февраль-март ойларида ишлаб чиқариш синовлари ўтказилди ва “Косонсой пахта тозалаш” корхонасининг технологик жараёнига такомиллаштирилган тозалагич жорий қилинди (04.11.2020 й. даги 03-18/2593 сон далолатнома диссертация иловасида келтирилган).



13-расм. Колосниклар диаметрининг тозалагичнинг тозалаш самарадорлигига боғлиқлик графиги.

Тавсия этилган режим бўйича ишлов берилган толада нуқсон ва ифлосликларнинг массавий улушлари ҳам мавжуд режимдагига нисбатан камайган, яъни янги режим нуқсон ва ифлосликларнинг массавий улушларини II навли пахта хомашёсидан олинган толада 0,48% (абс) (тавсия этилган режим бўйича тола II нав, синфи-“олий”, мавжуд режим бўйича тола II нав, синфи-“яхши”) ва III навли пахта хомашёсидан олинган толада 0,87% (абс) га

(тавсия этилган режим бўйича тола III-нав, синфи-“яхши”, мавжуд режим бўйича тола III нав, синфи-“ўрта”) камайтиришга имкон берган (14-расм). Тавсия қилинган тозалагични ишлаб чиқаришга (“Наманган пахта текс” га қарашли “Косонсой пахта тозалаш” корхонаси) татбиқ этишдан олинган иқтисодий самарадорлик 294 200,85 минг сўмни ташкил этади.



а) пахтани йирик ифлсликлардан тозалагичнинг колосникли панжараси



в) пахтани йирик ифлсликлардан тозалагич намуна олиш жараёни

14-расм. Колосникли панжарининг йирик ифлосликлардан тозалаш секцияси

ХУЛОСА

“Пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш зонаси элементлари конструкциясини такомиллаштириш ва параметрларини асослаш ” мавзуси бўйича олиб борилган назарий ва тажрибавий тадқиқотлар асосида қуйидаги хулоса ва тавсияларга келинди:

1. Мавжуд пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш технологияси ва конструкциялари таҳлили асосида олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари натижалари асосида шуни хулоса қилиш мумкинки, пахтани ифлосликлардан тозалаш машиналарининг тозалаш самарадорлиги талаб даражасида эмас.

2. Шунингдек, пахтани ифлосликлардан тозалашда аррачали барабан ва колосникли панжара орасидаги масофанинг ўзгариши тозалаш самарадорлигига таъсири ўрганилмаган. Пахтани йирик ифлосликлардан тозалагич, ишчи органларининг самарали конструктив схемалари ишлаб чиқилди. Уларнинг таҳлилидан тозалаш жараёни зона бир хил эмаслиги, колосниклар жойлашган зоналарда хомашёнинг қисман зичланиши, натижада самарадорлик камайиши мумкинлигининг изоҳлаш мумкин.

3. Тавсия этилган пахтани йирик ифлсликлардан тозалагич машина агрегатининг электр юритгич механик характеристикаси, муфта ва тасмали узатма бикрлик диссипатив характеристикалари, чўткали ва аррачала барабан импульс моментлари, технологик қаршиликларни инобатга олиб, ҳаракат қонуниятларини ифодаловчи дифференциал тегламалар ситемаси олинди. Машина агрегати барқарор ҳаракатга чиқиш даври деярли $(0.42 \div 0.43)$ с ни ташкил этиши аниқланди. Машина агрегати электр юритгич ротори, чўткали ва аррачали барабанларнинг валлари бурчак тезликларининг технологик қаршиликларини ўзгаришига боғлиқлик графиклари қурилди.

4. Юқори иш унумдорлигида аррачали барабанга инерция моментини каттароқ қилиб танлаш, яъни $J_6 = (0,2 \div 0,24)$ кг м² бўлиши тавсия этилади. Шунингдек, чўткали барабанга ҳам пахта бўлакчаларини аррачали барабан сиртидан интенсив ажратиш олиш учун ϕ_4 етралича қийматларга тенг бўлиши

мақсадга мувофиқдир. Бунда ϕ_4 нинг қийматлари $(7,0 \div 11) \text{ с}^{-1}$ ораликда бўлиши учун $J_4 = (0,08 \div 0,085) \text{ кг м}^2$ бўлиши тавсия этилади. Тегишли равишда электр юритгич ротори валидаги келтирилган инерция моменти $(0,02 \div 0,025) \text{ кг м}^2$ дан ошмаслигини таъминлаш мақсадга мувофиқдир. Пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш самарадорлиги юқори бўлиши учун тасмали узатма бикрлик коэффициенти қийматлари $C_2 = (200 \div 220) \text{ Нм/рад}$ оралиғида тавсия этилади. Бунда электр юритгич валидаги юкланишнинг $(28 \div 30) \text{ Нм}$ дан ошмаслигини таъминлайди.

5. Колосникларнинг мураккаб шароитда ишлаши, шунингдек, кўп факторлардан тебраниш характериға боғлиқлигини бу параметрларни ҳисоблаш учун таянчдаги колосникнинг динамик моделини тузилди. ЭВМ да мустақкамлик ҳисобларини ўтказишда бикр колосникли мавжуд тозалагичларга нисбатан янги колосникли панжараларнинг ишчи параметрлари аниқланган.

6. Аррачали барабан атрофида жойлашган колосникларнинг диаметрлари тозалаш йўналиши бўйича ошиб боради, яъни, биринчи колосникнинг диаметри 18мм ни, охири (ўнинчи) колосникнинг диаметри эса 22мм ни ташкил этади, бунда $d_i = d_{i-1} + 4 \text{ мм}/n$ (бу ерда d_i - i -та колосникнинг диаметри бўлиб, n – колосниклар сони, $22 \text{ мм} - 18 \text{ мм} = 4 \text{ мм}$), колосниклар орасидаги масофа эса пахта хом ашёсининг ҳаракат йўналиши бўйича мос равишда камайиб боради, яъни биринчи ва иккинчи колосник орасидаги масофа 60мм ни, охири (тўққизинчи ва ўнинчи) колосниклар орасидаги масофа эса 50мм ни ташкил этади, бунда $t_{i, i+1} = t_{i-1, i} - 10 \text{ мм}/n - 1$ (бу ерда $t_{i, i+1}$ - i -та ва $i+1$ - та колосниклар орасидаги масофа, $60 \text{ мм} - 50 \text{ мм} = 10 \text{ мм}$), колосникли панжара ва аррачали барабан орасидаги масофа эса ўзгармас. Δ -аррачали барабан ва колосник орасидаги тирқиш.

7. Тўла омилли тажрибавий тадқиқотлар асосида тозалагичнинг қуйидаги мақбул параметрлари тавсия этилади: барабаннинг айланиш частотаси – 320 айл/мин, аррачали барабан ва колосник орасидаги масофа - 14 мм, колосниклар диаметри – 21 мм тозалаш самарадорлиги 92% дан юқори бўлиши таъминланади. Ишлаб чиқариш синови натижасида таклиф қилинган тозалаш режимини қўллаш пахта хомашёсини қайта ишлаш самарадорлигини сезиларли даражада ошириши аниқланди, яъни ишлаб чиқариш жараёнида пахта хомашёсининг ифлослиги камайди. Бу пахта тозалаш машиналарининг тозалаш самарадорлиги ошишини билдиради.

8. Тавсия этилган режим бўйича ишлов берилган толада нуқсон ва ифлосликларнинг массавий улушлари ҳам мавжуд режимдагига нисбатан камайган, яъни янги режим нуқсон ва ифлосликларнинг массавий улушларини II навли пахта хомашёсидан олинган толада 0,48% (абс) (тавсия этилган режим бўйича тола II нав, синфи-“олий”, мавжуд режим бўйича тола II нав, синфи-“яхши”) ва III навли пахта хомашёсидан олинган толада 0,87% (абс) га (тавсия этилган режим бўйича тола III-нав, синфи-“яхши”, мавжуд режим бўйича тола III нав, синфи-“ўрта”) камайтиришга имкон берган.

9. Пахта тозалагичнинг колосникли панжарасини ишлаб чиқаришга татбиқ этишдан олинган йиллик иқтисодий самарадорлик 294 200,85 минг сўмни ташкил этади.

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

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

НОРБОЕВА ДИЛФУЗА ВАХОБЖОН КИЗИ

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
КОНСТРУКЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ЗОНЫ ОЧИСТКИ ОТ КРУПНОГО
СОРА**

05.02.03 – Технологические машины. Роботы, мехатроника
и робототехнические системы

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

Наманган – 2023

Тема диссертации доктора философии (Doctor of Philosophy) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № В2018.2.PhD/Т739.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме)) размещен в веб-странице Научного совета (www.nammti.uz) и на Информационно-образовательном портале «Ziynet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Росулов Рузимурад Хасанович
кандидат технических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Каюмов Абдул-малик Хамидович
доктор технических наук, профессор

Далиев Шухратжон Латибжонович
доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент

Ведущая организация:

Джизакский политехнический институт

Защита диссертации состоится “04” марта 2023 года в 11⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.03/30.12.2019.Т.66.01 при Наманганском инженерно-технологическом институте по адресу: 160115, г. Наманган, ул. Касансайская, 7, тел.: (+99869) 228-76-68, 225-10-07, факс: (+99869) 228-76-75, e-mail: niei_nfo@edu.uz, Административное здание Наманганского инженерно-технологического института, 1–этаж, малый конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского инженерно-технологического института (зарегистрирована за № 523). Адрес: 160115, г. Наманган, ул. Касансайская, 7. Тел.: (+99869) 228-76-68, факс: (+99869) 228-76-75, e-mail: niei_nfo@edi.uz.

Автореферат диссертации разослан “21” февраля 2023 года.
(протокола реестра № 112 от “21” февраля 2023 года).



Муродов

Р.М. Муродов

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

Бобожанов

Х.Т. Бобожанов

Ученый секретарь Научного совета по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, доцент

Холиков

К.М. Холиков

Председатель Научного семинара при Научном совете по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, доктор технических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире хлопковое волокно является одним из основных видов сырья для текстильной промышленности, а также уделяется особое внимание применению энергосберегающей технологии и технологической оснастке по очистке хлопка-сырца от сорных примесей. Согласно последним данным Международного консультативного комитета по хлопку (ICAC), средняя цена 1 кг хлопкового волокна в сезоне 2020-2021 годов составила 91.13 центов, общая площадь, на которой выращивается хлопок, составила 31.36 млн. гектаров, а собранный хлопок-сырец составил 28.51 млн. тонн. В 2020-2021 годах ожидаемый урожай хлопчатника составил 29.11 млн. тонн², поэтому большое значение приобретает снижение себестоимости продукции путем оснащения хлопкоочистительных предприятий новой ресурсоэффективной техникой и технологиями и производство конкурентоспособной на мировом рынке продукции в кластерной системе.

В мировой практике ведутся научно-исследовательские работы, направленные на совершенствование техники и технологии очистки и равномерной (непрерывной) передачи, переработки и очистки хлопка. В этой области большое значение имеет разработка более эффективных технологий и устройств для очистки, переработки хлопка, создание новой конструкции ресурсосберегающих очистителей обеспечивающих очистку и непрерывную подачу хлопка, оптимизация профилей производительности и параметров.

В нашей республике особое внимание уделяется созданию технологических процессов первичной переработки хлопка и высокоэффективного оборудования и систем управления производством, что приводит к улучшению потребительских свойств хлопковой продукции. В этом направлении, в частности, на хлопкоочистительных предприятиях, проводится комплексная работа по получению качественного хлопчатобумажного продукта из хлопка, перерабатываемого в зависимости от исходных показателей, совершенствованию техники и технологии непрерывной равномерной передачи, титрования и очистки хлопка. В стратегии действий по развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы, определена задача «...повышение конкурентоспособности народного хозяйства, снижение энергопотребления и ресурсопотребления в экономике, широкое внедрение энергосберегающих технологий в производство...». При выполнении этих задач, одной из важных является бесперебойная передача хлопка в технологический процесс, создание эффективной технологии очистки и внедрение ее в производство.

Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №60 «О стратегии развития нового Узбекистана, которая распределена на 2022-2026 года»² принятые в этой области, в определенной степени служат поставленным задачам и определяют актуальность данной работы. Указ Президента Республики Узбекистан от 22 декабря 2016 года №ПП-2692 «О

² Cotton: World Statistics. Bulletin of the International Cotton Advisory Committee, NY, November 2017. <http://www.ICAC.org>.

дополнительных мерах по ускоренному обновлению физически изношенного и морально устаревшего машинно-технологического оборудования предприятий промышленных отраслей, а также по снижению издержек производства», постановлением Кабинета Министров от 8 января 2014 года № 5 «О дополнительных мерах по сокращению издержек производства и снижению себестоимости продукции в промышленности» и других нормативно-правовых актов, относящихся к данной деятельности, в определенной степени служат для исследования данной диссертации.

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

Степень изученности проблемы. На мировом уровне, работы по совершенствованию конструкций рабочих органов, оптимизации технологических параметров и режимов очистки хлопка от крупных сорных примесей на технологических машинах по переработке хлопка проводили R.V.Baker, R.M.Sutton, S.E.Hughs, J.V.Laird, S.Gordon, Y.L.Hsieh и другие ученые.

В нашей стране в создании фундаментальных, практических вопросов и методологических основ очистки хлопка в технологическом процессе, участвовали Б.В.Логинов, Г.И.Мирошниченко, Г.И.Болдинский, Е.Ф.Будин, П.Н.Тютин, Р.З.Бурнашев, Р.В.Корабельников, А.Парпиев, А.Джураев, А.Е.Лугачев, Д.М.Мухаммадиев, Ж.Ю.Мирахмедов, М.Т.Ходжиев, Г.А.Курбанова, И.Д.Мадумаров, Х.С.Усманов, Ш.Ш.Хакимов, М.Агзамов, С.Фозилов, П.Н.Бородин, С.Д.Болтабоев и другие ученые.

На хлопкоочистительных предприятиях имеется ряд конструктивных решений рабочих органов автоматизации данных технологических процессов рабочих органов очистителя хлопка-сырца от сорных примесей. Анализ проведенных научных работ показывает, что расчет и обоснование рабочих органов и параметров очистителя не были выполнены на основе глубокого кинематического и динамического анализа. Существующие конструкции рабочих органов по очистке хлопка от крупных примесей недостаточно усовершенствованы.

Связь темы с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках проектов научно-исследовательских работ ИОТ-2016-2-20 – " Разработка и внедрение ресурсоэффективной конструкции машин для переработки хлопка "и ОТ-Атех 2018-188 " Очистка хлопка от крупных примесей" Ташкентского института текстильной и легкой промышленности.

Цель исследования. заключается в разработке и обосновании конструктивных параметров элементов зоны очистки при очистке хлопка от крупных сорных примесей.

Задачи исследования:

определение конструктивных и технологических параметров очистителя

хлопка новой конструкции от крупных примесей на основе математических моделей очистителя и экспериментального анализа.;

повышение эффективности технологии очистки за счет внедрения в производство альтернативных вариантов диаметров колосников и расстояний между ними пильчатых барабанов и колосниковых решеток в пильно-колосниковой зоне при повышении эффективности очистки;

проведение производственных испытаний нового очистителя, очищающего хлопок-сырец от крупных сорных примесей, и определение его технологических показателей.

Объектом исследования является пильчато -колосниковая решетка хлопчаточистительной технологической машины для очистки хлопка от крупных сорных примесей.

Предметом исследования являются конструктивные и технологические параметры очистителя хлопка от крупных сорных примесей и режимы его работы.

Методы исследования. В ходе исследования были использованы методы высшей математики, теоретической механики, теории колебаний, динамики машин, технологии первичной обработки хлопка, механического расчета технологических машин.

Научная новизна исследования состоит из:

за счет увеличения диаметра колосников и расстояния между колосниками в очистителе хлопка от крупных сорных примесей, были получены уравнения для определения скорости, плотности и давления хлопка в процессе движения, а на основе численных решений установлено, что траектория очистки колосников увеличивается;

определена расчетная формула зависимости между массой и ее плотностью, обеспечивающая уменьшение массы летучки, отделяемой от хлопкового содержимого, в результате удара хлопка о колосниковые решетки;

с учетом механизмов привода пильчатого барабана, упруго-диссипативных свойств и технологических сопротивлений, решена задача динамики агрегата и определены рекомендуемые параметры на основе законов движения и графиков связи;

адекватное уравнение регрессии было получено на основе полнофакторного математического планирования оптимальных значений диаметра колосника и соответственно уменьшающихся расстояний между колосниками по направлению движения хлопка-сырца.

Практические результаты исследования состоят из:

разработана усовершенствованная конструкция конструктивных параметров очистителя и проведены экспериментальные исследования в пильчато - колосниковой зоне очистителя хлопка от крупных сорных примесей;

определено снижение расхода энергии и ресурсов за счет применения системы очистки хлопка и его технологические показатели и проведение производственных испытаний очистителя хлопка от крупных сорных примесей.

Достоверность полученных результатов. Достоверность результатов исследования объясняется совпадением научных положений, принципов,

выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, результатов теоретического и экспериментального исследования, положительных результатов апробации и внедрения, а также сопоставимостью результатов, их адекватностью по критериям оценки, сравнительным анализом положительных результатов проведенных исследований и их информацией в рассматриваемой области науки.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования объясняется теоретическими и экспериментальными основаниями и параметрами действия рекомендованного очистителя хлопка от крупных сорных примесей при попадании хлопка в пильчато-колосниковую зону.

Практическая значимость результатов исследования объясняется влиянием на эффективность очистки хлопка-сырца от крупных сорных примесей, изменения диаметра колосников и расстояния между ними.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов разработаны рекомендации по совершенствованию конструкции машин для очистки хлопка от крупных примесей:

на АО «Косонсой хлопкоочистки» АО «Узпахтасаноат» Наманганской области внедрена усовершенствованная конструкция колосников вокруг пильчатого барабана машины для очистки хлопка от крупных сорных примесей (исх. № 03-18/2593 акционерного общества «Узпахтасаноат» Республики Узбекистан от 04 ноября 2020 года). В результате эффективность процесса очистки может быть увеличена на 12-13%. Таким образом получается возможность повысить эффективность очистки хлопка от крупных сорных примесей.

Апробация результатов исследования. Результаты диссертации обсуждались на 5 научно-технических конференциях, в том числе 3 международных, 2 Республиканских конференциях и 3 научных семинарах.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации были опубликованы 10 научных статей, из них 5 в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией, из них опубликованы 2 за рубежом, получены 2 патента на изобретение Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 3 глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 110 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

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

В первой главе диссертации **“Аналитический анализ развития техники и технологий очистки хлопка от крупных сорных примесей”**, проведен анализ конструкций хлопковых очистителей СНГ и зарубежом. На современных хлопкоочистительных предприятиях очистка хлопка от мелких и крупных сорных примесей осуществляется по различным технологическим схемам на основании технологического регламента по переработке хлопка-сырца. В настоящее время очистка хлопка осуществляется в модуле очистки линейно-поточного состава, объединенном в единый комплекс очистки моделей 1ХК и УХК на технологической линии (например, для трудноочищаемых сортов хлопка-сырца 6ХКХО.02 или КОГТ). Эти поточные линии отличаются друг от друга количеством технологических модулей очистки, при этом последовательность транспортирующего хлопкоочистительного оборудования в поточной линии различно. В соответствии с технологическим регламентом, переработка хлопка осуществляется на двух параллельно установленных технологических линиях его очистки на хлопкоочистительных предприятиях, где производительность работы комплекса по очистке хлопка от крупных сорных примесей определяется производительностью работы хлопкоочистительного агрегата УХК, выполняемой на основе регламента (до 6-7 т/час).

При проведении аналитических и экспериментальных исследований выяснилось, что имеется возможность увеличить очистительный эффект за счет разрыхления хлопка-сырца для удаления из него мелкого и крупного сора. Для этого есть очиститель от крупного сора с пильчатым барабаном и колосниковой решеткой с неподвижной притирочной щеткой для разрыхления хлопка-сырца, у которого форма поперечного сечения колосников выполнена с различными диаметрами.

Из результатов анализа следует, что эффективность очистки выше, когда хлопок-сырец попадает в первый колосник в направлении очистки в колосниковой решетке, а в конце дуги очистки, учитывая, что эффективность очистки уменьшается, меньшие диаметры колосников в начале дуги очистки и увеличение диаметра колосников в конце дуги очистки приводят к повышению эффективности очистителя. На основе анализа проведенных исследований сформулированы цели и задачи работы.

Во второй главе диссертации, озаглавленной **“Исследование закона распределения хлопка в зоне очистки очистителя”**, проведено теоретическое исследование изменения давления, плотности и скорости в нем после прохождения каждого колосника, когда поток хлопок-сырец находится в ударном взаимодействии с системой колосников. Моделируя этот процесс, мы исходим из следующих гипотез.

1. Движение хлопковой массы прилегающей среды и потока принимаем стационарным, тогда производительность в потоке остается неизменной в зоне расположения колосников, равной Q_0 . примеси, выделяющиеся из линии, никак не влияют на производительность Q_0 .

2. Движение потока между колосниками воспринимается как одномерное.

3. Радиус колосников увеличивается по дуге, по которой они расположены, расстояние между ними сохраняется.

4. Произвольный колосник находится во взаимодействии с потоком хлопка-сырца (среды), и погружение колосника в среду определяется либо по закону Герца, либо экспериментально. Обозначим скорость, давление и плотность (параметры) потока между каждым колосником и поверхностью сечения соответственно v_i, p_i и S_i , v_i, p_i и S_i , число n - колосников ($i = 1..n$).

Определяем параметры давления между первым и вторым колосником.

Представим, что предварительные параметры потока (вне зоны колосников) ρ_0, v_0, h_0 и S_0 . До вступления во взаимодействие с первым колосником толщину течения принимаем за h_0 , в таком случае эффективность и производительность течения будет равна $Q_0 = \rho_0 v_0 h_0 L$, при этом длина барабана L .

Зона взаимодействия с первым колосником принимается за ABCD, определим параметры течения в данной зоне. Напривим ось Ox по диагонали DC. начала координаты определим в точке O (рис.1).

Произвольная поверхность mn (перпендикуляр поверхности) определяется следующей формулой:

$$S = (h_0 - u_0 + \frac{x^2}{2R_0})L \quad -x_0 < x < x_0 \quad (1)$$

При этом h_0 предварительная толщина хлопка-сырца, $x_0 = \sqrt{2u_0 R_0}$ u_0 - максимальная глубина погружения течения на основании закона Герца, или определение опытным путем, R_0 -радиус колосника, L длина вала барабана.

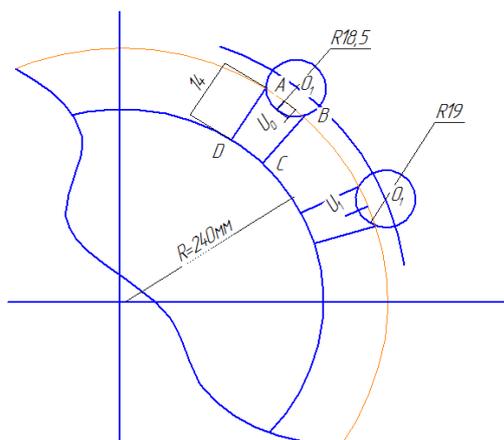


Рис. 1. Внешний вид секции очистителя для очистки хлопка от крупных сорных примесей

Во первых, условия стационарности течения

$$\rho v b = \rho_0 v_0 b_0 = Q_0 / L \quad (2)$$

Во вторых должно иметь место уравнение состояния среды.

Для этого возьмем связь между давлением и плотностью, при малых значениях давления линейной связью между ними пренебрегаем.

$$\rho = \rho_0 [1 + B(p - p_0)] \quad (3)$$

p_0 предварительное давление в хлопке-сырце, B -опытный коэффициент.

(2) (3) определим выражение давления через скорость с помощью связей:

$$p = p_0 + \frac{1}{B} \left(\frac{v_0 h_0}{v b} - 1 \right) \quad (4)$$

В зоне очистки, ввиду того, что $\rho / \rho_0 < 1$ следующий показатель должен быть $\Delta p < 0$. Разность $B \ll 1$ и маленькое значение $\Delta p = p_0 - p$, в следующих значениях выражение имеет следующее значение $B \Delta p \ll 1$:

$$v = \delta_2 = v_0[1 - B(p - p_0)] \quad (5)$$

При изменении значения (4) на (5) относительная погрешность составляет $\Delta p = p - p_0$ при этом коэффициент B рассчитывается на основании процентных показателей. Их разность определяем по соотношению δ_1 с δ .

$$\delta = \frac{100(\delta_1 - \delta_2)}{\delta_1} = 100B^2 \Delta p^2 \quad (6)$$

В следующей таблице при давлении $\Delta p = p_0 - p$, коэффициент B при различных показателях $\delta(\%)$ максимальный показатель Δp_m . При решении вопросов использовалась формула (6), погрешность указывается $\delta(\%)$, в данном случае в процессе учета должно быть выполнено условие $\Delta p \leq \Delta p_m$. Например, если для сырья известно $B = 0.0015 \text{Па}^{-1}$, при использовании формулы (5), погрешность должна быть не более 3%, $\Delta p = p_0 - p = 115.5 \text{ Па}$, давление не должно превышать 10% а именно $\Delta p = p_0 - p = 210.8 \text{ Па}$.

Таблица 1.

Коэффициент B и относительная погрешность $\delta(\%)$ при различных значениях давления при использовании формулы (5) максимальные значения давления

	$B = 0.0005 \text{Па}^{-1}$					$B = 0.001 \text{Па}^{-1}$				
$\delta(\%)$	1	3	5	8	10	1	3	5	8	10
$\Delta p_m (\text{Па})$	200	346.2	447.2	565.7	632.4	100	173.2	223.6	282.8	316.2
	$B = 0.0005 \text{Па}^{-1}$					$B = 0.002 \text{Па}^{-1}$				
$\delta(\%)$	1	3	5	8	10	1	3	5	8	10
$\Delta p_m (\text{Па})$	67.7	115.5	149.1	188.6	210.8	50	86.6	111.8	141.4	158.1

Используя формулу (5), мы приводим уравнение к виду линейного уравнения:

$$(M^2 h_0 - b) \frac{dv}{dx} = -(b' + fk)([p_0 B + 1]v_0 - v) \quad (7)$$

Приведенные выше уравнения интегрируются на основе начальных условий $v_1(0) = v_0$ и непрерывных условий скоростей $v_2(2x_0) = v_1(2x_0)$, $v_3(s_1) = v_2(s_1)$

В процессе вычисления требуется выполнение неравенства. Расчеты производительности $M < 1$ выполняются для случая, когда в зоне очистки имеется четыре колосника в четырех значениях, при следующих значениях Q погрешность использования звеньев составляет интервал. На рисунках 2 - 4 приведены графики скоростей (рис.2), плотностей (рис. 3) и давлений (рис. 4) в зоне очистки при различных значениях производительности, при вычислении которых требуется выполнение неравенства $B = 0.001 \text{Па}^{-1}$, $p_0 = 80 \text{Па}$, $h_0 = 0.014 \text{м}$, $L = 1.9 \text{м}$, $\rho_0 = 40$, $2R_0 = 0.0185 \text{м}$ $2R_1 = 0.019 \text{м}$ $2R_2 = 0.0195 \text{м}$ $2R_3 = 0.02 \text{м}$. Расчеты производительности труда выполняются для случая, когда в зоне очистки имеется четыре колосника в четырех значениях, при следующих значениях $5\% < \delta < 8\%$ погрешность использования звеньев составляет интервал. На

рисунках 2 - 4 представлены графики скоростей (рис. 2), плотности (рис. 3) и давления (рис. 4) в зоне очистки Δp при различных значениях производительности Q ва u_i .

$$u_0 = 0.002\text{м}, u_1 = 0.0022 \quad u_2 = 0.0024\text{м} \quad u_0 = 0.001\text{м}, u_1 = 0.0012 \quad u_2 = 0.0014\text{м}$$

$$u_3 = 0.0026\text{м} \quad u_3 = 0.0016\text{м}$$

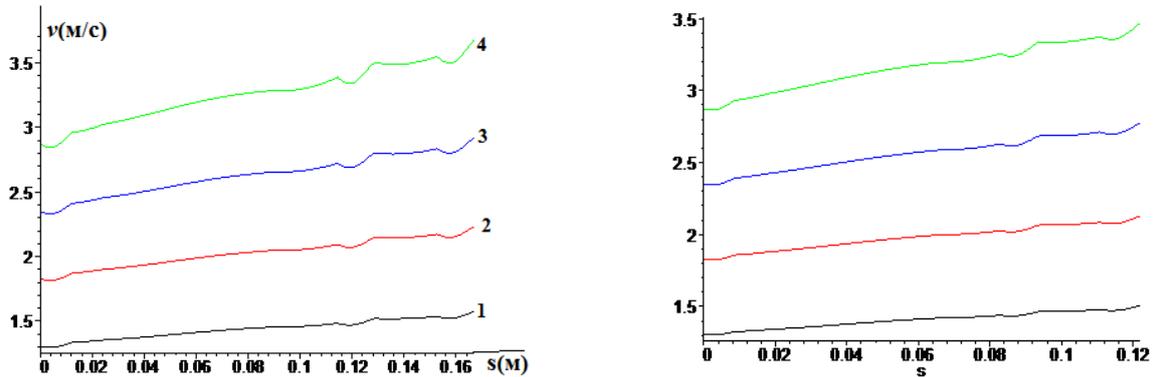


Рис.2. Графики распределения расхода хлопка в зоне очистки при различных значениях производительности.

1 – $Q = 5000\text{кг/час}$ 2 – $Q = 7000\text{кг/час}$, 3 – $Q = 9000\text{кг/час}$, 4 – $Q = 11000\text{кг/час}$.

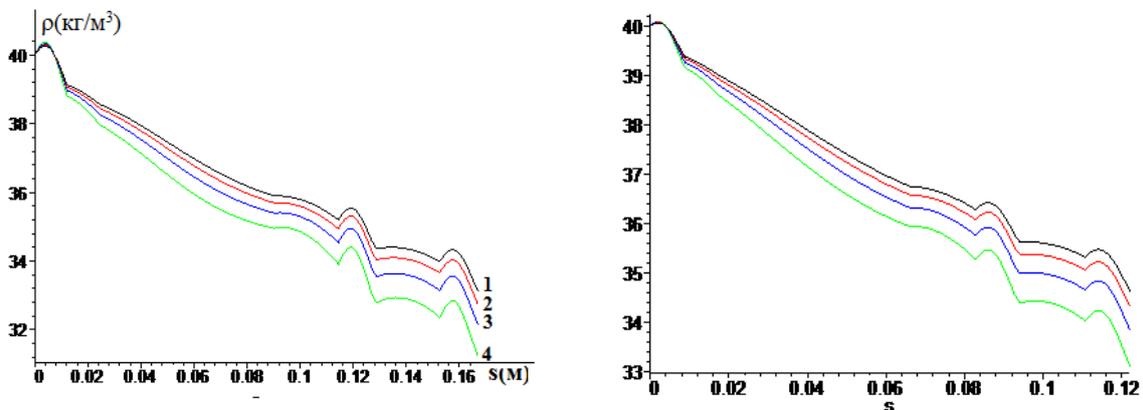


Рис. 3. Графики распределения плотности потока хлопка в зоне очистки при различных значениях производительности.

1 – $Q = 5000\text{кг/час}$ 2 – $Q = 7000\text{кг/час}$, 3 – $Q = 9000\text{кг/час}$, 4 – $Q = 11000\text{кг/час}$.

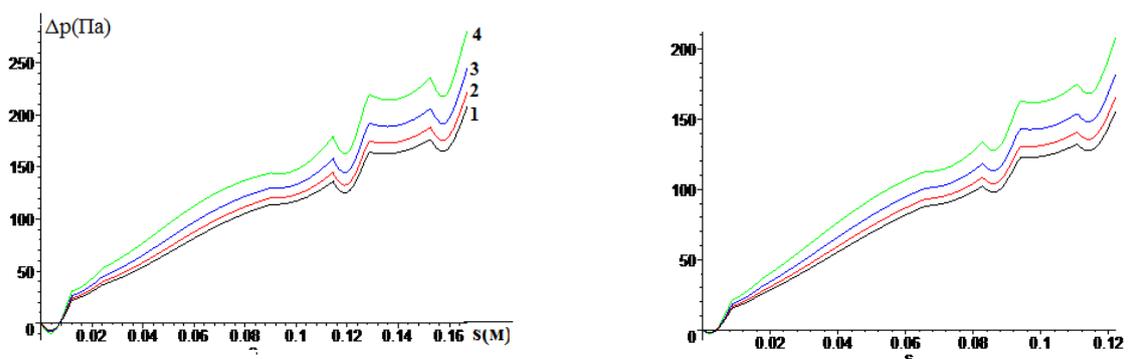


Рис. 4. Графики распределения при различных значениях давление Δp в потоке в зоне очистки Q производительность

1 – $Q = 5000\text{кг/час}$ 2 – $Q = 7000\text{кг/час}$, 3 – $Q = 9000\text{кг/час}$, 4 – $Q = 11000\text{кг/час}$.

На рис. 5 представлены графики распределения эффективности ε очистки в зоне очистки по дуге очистки u_i при различных значениях значений погружения колосников в хлопке-сырьце и производительности Q .

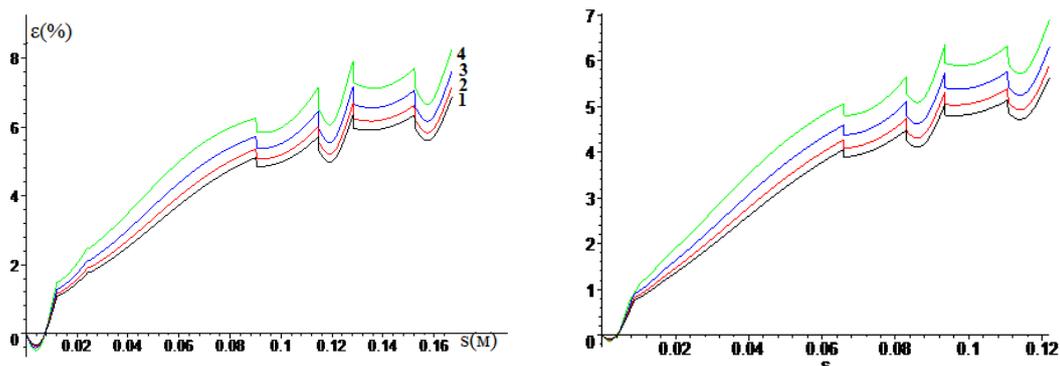


Рис. 5. Графики эффективности очистки в зоне очистки по значениям погружения колосников и распределения дуги очистки при разных значениях производительности

1 – $Q = 5000$ кг/час 2 – $Q = 7000$ кг/час, 3 – $Q = 9000$ кг/час, 4 – $Q = 11000$ кг/час .

В конструкции рекомендованного очистителя хлопка от крупных сорных примесей представлены питающие валики, пильчатый барабан, щеточный барабан, колосниковая решетка, а также электропривод.

В процессе работы вращательное движение передавалось от электропривода к щеточному барабану непосредственно через муфту. Движение от вала щеточного барабана к пильчатому барабану осуществляется через ременную передачу. Поэтому динамическая модель системы получилась трехмассовой (рис.6). При этом первая - масса ротора электропривода и масса полумуфты, вторая – масса полумуфты и щеточного барабана, а также масса привода и масса пильчатого барабана.

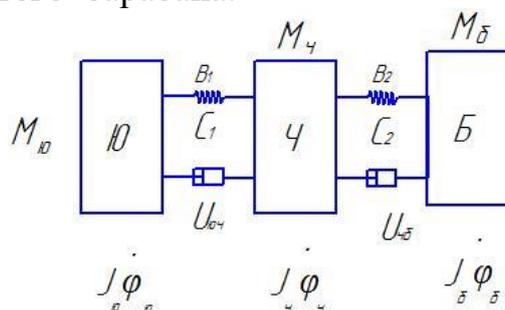


Рис. 6. Динамическая модель машинного агрегата для очистки хлопка от крупных сорных примесей

В соответствии с представленной динамической моделью, приведем уравнения движения, характеризующие движение агрегата машины. Существует несколько способов решения уравнений движения. При отсутствии элементов вне системы уравнения движения были определены с использованием формы кинематических энергий системы:

$$A_{ю} - A_{к} = \sum \frac{mV^2}{2} - \sum \frac{mV_0^2}{2} \quad (8)$$

где, $A_{ю}$, $A_{к}$ - работы, выполняемые силами привода и сопротивления агрегата машины; m - масса соединений; V_0 , V – начальная и конечная скорости соединений.

Для механизмов с шарнирно-подвижными соединениями, для тех случаев, когда машины (моменты инерции) являются переменными, целесообразно определить законы движения соединений с помощью следующих уравнений:

$$M_{ю} - M_{к} = J_k \frac{d\omega}{dt} + \frac{\omega^2}{2} \frac{dJ_k}{d\varphi} \quad (9)$$

где $M_{ю}$, $M_{к}$ – элементы движущих сил и сил сопротивления; J_k – приведенный момент инерции системы; ω – приведенная угловая скорость соединения.

Технологические машины в целом, в том числе технологические машины первичной обработки хлопка, рабочие органы которых имеют неизменный момент инерции, соединены между собой через многожильные муфты и ленточные передачи.

Для этих случаев расчет производится с помощью уравнений Лагранжа II порядка для получения уравнений, выражающих законы движения рабочих органов:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} + \frac{\partial \Phi}{\partial \dot{q}_i} + \frac{\partial \Pi}{\partial q_i} = Q_i \quad (10)$$

где T , Π – кинематическая и потенциальная энергии системы; F - диссипативная функция Релея; q_i – обобщенная координата; Q_i – обобщенная мощность системы.

Построим приведенную динамическую модель на основе рис. 5 системы дифференциальных уравнений, описывающих закономерности движения рабочих органов очистителя хлопка от крупных загрязнений.

Кинематические уравнения машин для агрегата машин с тремя массами:

$$T = \frac{J_{ю}}{2} \left(\frac{d\varphi_{ю}}{dt} \right)^2 + \frac{J_{ч}}{2} \left(\frac{d\varphi_{ч}}{dt} \right)^2 + \frac{J_{б}}{2} \left(\frac{d\varphi_{б}}{dt} \right)^2 \quad (11)$$

где $J_{ю}$, $J_{ч}$, $J_{б}$ – моменты инерции электродвигателя, щеточного барабана и пильчатого барабана соответственно; $\varphi_{ю}$, $\varphi_{ч}$, $\varphi_{б}$ - угловые перемещения электрического привода, щеточного барабана и пильчатого барабана.

Технологические моменты сопротивления, характеризующие производительность работы в соответствии с ней, включая закономерности при значениях $M_{ТКб} = 42\text{Нм}$ и 76нм , приведены на рис. 7.

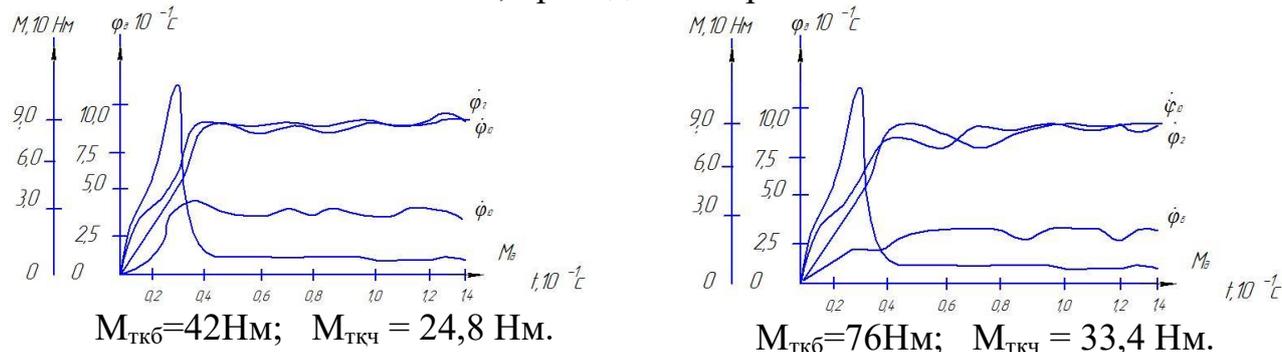


Рис. 7 . Машины агрегата ротора электропривода, законы движения щеточного и пильчатого барабана

Полученные закономерности показывают, что при нагрузке 42 Нм угловые скорости валов ротора и щеточного барабана изменяются в среднем диапазоне (935÷955) мин⁻¹, соответственно вал барабана пилы колеблется в диапазоне (275÷285) мин⁻¹. Крутящий момент на валу электродвигателя колеблется в среднем (18÷22) Нм. Период, в течение которого агрегат машины находится в стабильном движении, составляет почти (0,42÷0,43) С.

В результате обработки полученных закономерностей движения построены графики взаимосвязей параметров.

На рис. 8 представлены графики зависимости изменения технологических сопротивлений угловых скоростей валов электропривода ротора, щеточного и пильчатого барабанов агрегата станка. На основании анализа полученных связей среднее значение угловой скорости электропривода при изменении технологического сопротивления от 15 Нм до 120 Нм уменьшается по нелинейному закону с 104,2 с⁻¹ до 82,3 с⁻¹.

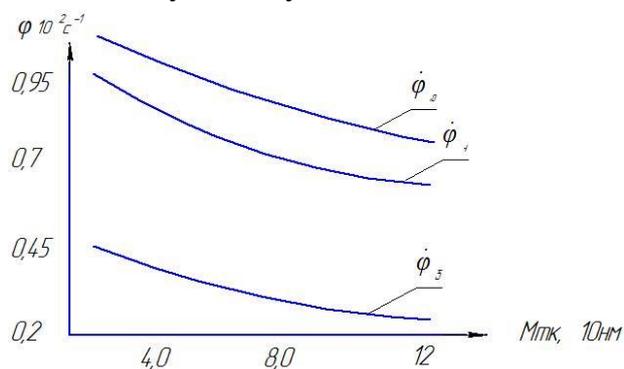


Рис. 8. Графики зависимости угловых скоростей изменения технологических сопротивлений валов электропривода ротора станка, щеточного и пильчатого барабанов.

Следует отметить, что движение от электродвигателя пере-давалось на щеточный барабан через муфту с скользящим элементом. Их средние угловые ускорения будут ближе друг к другу, будет небольшой сдвиг из-за прямого воздействия технологического сопротивления на щеточный барабан. При этом, учитывая колебания $\dot{\varphi}_ч$, уменьшение угловой скорости при $M_{TK} = 76$ Нм

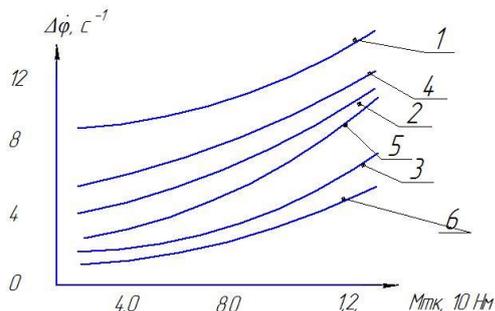
уменьшается до 73,9 с⁻¹. Мы видим, что угловая скорость пильчатого барабана соответственно уменьшается по нелинейным законам с 34,8 с⁻¹ до 25,1 с⁻¹. Уменьшение угловых скоростей уменьшает интенсивность процесса очистки. Поэтому рекомендуется следить, чтобы значения технологического сопротивления не превышали (75÷85) Нм.

На рис. 9 представлены графики зависимости угловых скоростей валов зубчатых колес, щеточного и пильчатого барабанов от изменения технологического сопротивления, поступающего от очищаемого хлопка. Исходя из проведенного анализа, следует сказать, что с увеличением технологического сопротивления значения размаха колебаний угловых скоростей возрастают по нелинейному закону. В этом случае, когда значения покрытия угловой скорости цилиндра пилы находятся при малом значении его момента инерции, т. е. при $J_6 = 0,81$ кгм² (Δφ), значения увеличиваются с 2,3 с⁻¹ до 5,62 с⁻¹, а при увеличении момента инерции до 0,226 кгм² (Δφ), значения не превышают 4,23 с⁻¹.

Как известно, эффективность очистки напрямую зависит от неравномерности вращения пильчатого барабана. Поэтому при высокой

производительности рекомендуется выбирать момент инерции пыльчатого барабана больше, т. е. $J_6=(0,2\div 0,24)$ кгм².

Также для щеточного барабана желательно, чтобы $\Delta\dot{\varphi}_\text{ч}$ был равен эфирным значениям для интенсивного удаления хлопковых комков с поверхности пыльчатого барабана.



При этом 1,4 – $\Delta\dot{\varphi}_\text{ч} = f(M_{\text{TK}})$; 2,5 – –

$\Delta\dot{\varphi}_\text{ю} = f(M_{\text{TK}})$; 3,6 – – $\Delta\dot{\varphi}_\text{б} = f(M_{\text{TK}})$

1 – $J_\text{ю}=0,0213$ кгм²; 4 – $J_\text{ю}=0,0361$ кгм²;

2 – $J_\text{ю}=0,062$ кгм²; 5 – $J_\text{ю}=0,086$ кгм²;

3 – $J_\text{ю}=0,181$ кгм²; 6 – $J_\text{ю}=0,226$ кгм².

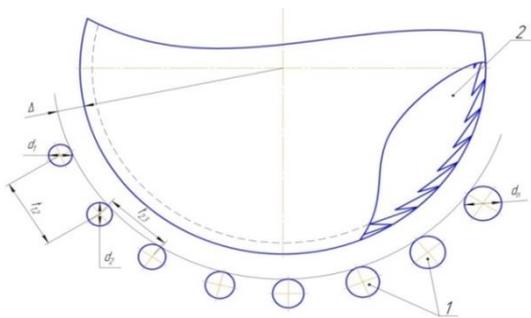
Рис. 9. Вращающийся вал, щетки и пилы валы барабанов угловые скорости вибрационные покрытия графики зависимости от изменения технологического сопротивления, поступающего от очищаемого хлопка

увеличении значений C_2 с $0,5 \cdot 10^2$ Нм/рад до $3 \cdot 10^2$ Нм/рад происходит уменьшение области колебаний угловой скорости пыльчатого барабана по нелинейному закону с $0,78 \cdot 10$ с⁻¹ до $0,42 \cdot 10$ с⁻¹. А значения щеточного барабана ($\Delta\varphi$) приводят к уменьшению с $1,08 \cdot 10$ с⁻¹ до $0,6 \cdot 10$ с⁻¹. Следовательно, для более высокой эффективности очистки хлопка от крупных сорных примесей рекомендуется, чтобы значения коэффициента бициклического расширения полосы находились в диапазоне $C_2=(200\div 220)$ Нм/рад. Это гарантирует, что нагрузка на вал привода не превышает $(28\div 30)$ Нм.

В третьей главе диссертации озаглавленной **“Оптимизация конструктивных параметров колосниковой решетки новой конструкции очистителя хлопка-сырца от крупных сорных примесей”** говорится о том, что в настоящее время на секции колосниковой решетки агрегата очистки хлопка от крупных сорных примесей хлопкоочистительных предприятий установлены пыльчатые барабаны диаметром 480 мм.

В этом случае рекомендуется, чтобы значения $\Delta\dot{\varphi}_\text{ч}$ были в диапазоне $(7,0\div 11)$ с⁻¹, чтобы $J_\text{ч}=(0,08\div 0,085)$ кгм². Соответственно, желательно следить за тем, чтобы создаваемый на валу ротора электропривода момент инерции не превышал $(0,02\div 0,025)$ кгм².

Увеличение коэффициента крутящего момента ременной передачи уменьшает колебания угловых скоростей вращающихся частей машины агрегата. Основная причина этого заключается в том, что увеличение C_2 приближает систему к системе с одной массой, почти добавляя момент инерции. Следовательно, амплитуды колебаний уменьшаются. В частности, при



1-колосник; 2-пильчатый барабан.

Рис. 10. Пильчатый барабан очистителя волокнистого материала

Колосниковая решетка очистителя хлопка-сырца состоит из колосниковой решетки, закрепленной в дуговой боковине, а колосниковые решетки установлены в непрерывной прорези относительно друг друга. Но колосники бывают разного диаметра, при этом колосники располагаются в синусоидальной последовательности. В целях повышения эффективности очистки очистителя, спроектирован

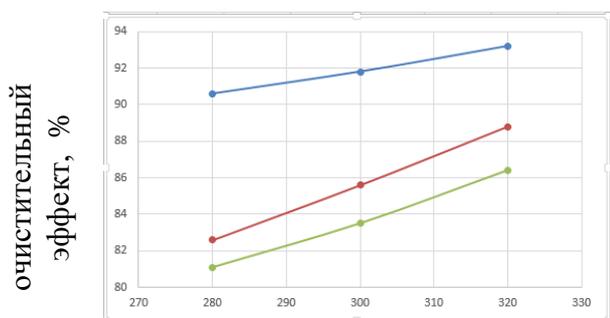
очиститель хлопка-сырца новой конструкции (рис.10). При перемещении хлопка-сырца по поверхности колосниковой решетки, диаметр колосников увеличивается в направлении движения хлопка-сырца, т. е. диаметр первого колосника составляет 18мм, а диаметр последнего (десятого) колосника-22мм, при этом $d_i = d_{i-1} + 4\text{мм}/n$ (при этом d_i - i - диаметр колосника, n – количество колосников, $22\text{ мм} - 18\text{ мм} = 4\text{ мм}$), расстояние между колосками уменьшается соответственно в направлении движения хлопкового сырья, то есть расстояние между первым и вторым колосками составляет 60 мм, а расстояние между последним (девятым и десятым) колосками составляет 50 мм, при этом $t_{i, i+1} = t_{i-1, i} - 10\text{мм}/n-1$ (при этом $t_{i, i+1}$ - i -та ва $i+1$ - расстояние между колосниками, $60\text{ мм} - 50\text{ мм} = 10\text{мм}$), расстояние между колосниковой решеткой и пильчатым барабаном остается неизменным. Δ - зазор между пильчатым барабаном и колосниками.

В результате проведения экспериментальных и теоретических исследований были выявлены следующие основные факторы: частота вращения барабана (мин^{-1}), расстояние между пильчатым барабаном и колосником (мм), диаметр колосников (мм).

Для проведения исследования был выбран факторный эксперимент (ТОТ) 2^3 . Все обозначенные основные множители были в двух степенях (+1) и (-1), а число опытов составило $2^3=8$. По результатам проведенного эксперимента мы получили следующее уравнение регрессии:

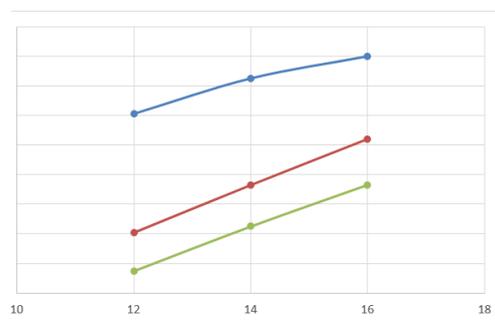
$$\bar{Y}_R = 52,83 + 4,59X_1 + 1,28X_2 + 4,88X_3 + 1,27X_2 X_3$$

На графике (11-13) показано, что очистительный эффект машины составляет 90%, когда диаметр колосника составляет 18,5 мм, очистительный эффект машины составляет 92,9%, когда диаметр колосников составляет 21,5 мм, и очистительный эффект машины составляет 94 %, когда диаметр колосника составляет 23 мм.



Число оборотов барабана , мин⁻¹

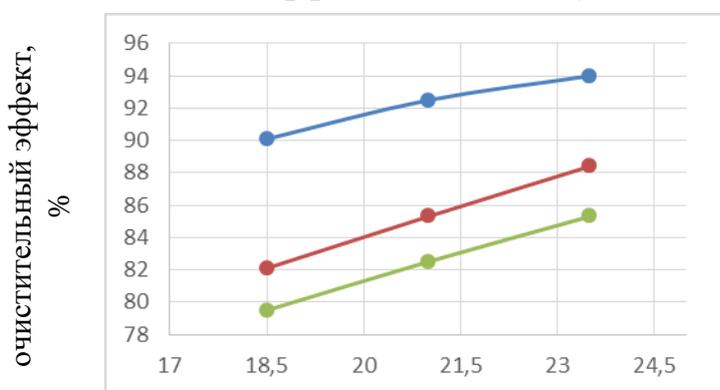
Рис. 11. График влияния вращения пильчатого барабана на очистительный эффект



Расстояние между пильчатым барабаном и колосником, мм

Рис. 12. График изменения расстояния между пильчатым барабаном и колосником в зависимости от очистительного эффекта

Таким образом, можно сделать вывод, что увеличение очистительного эффекта машины с увеличением частоты вращения пильчатого барабана приводит к увеличению очистительного эффекта машины с увеличением расстояния между пильчатым барабаном и колосниками, а также к увеличению очистительного эффекта машины с увеличением диаметра колосников.



Диаметр колосников, мм

Рис. 13. График зависимости диаметра колосников от очистительного эффекта

очиститель в технологический процесс предприятия АО “Косонсай пахта тозалаш” (Акт от 10.03.2020 года. Акт приводится в приложение диссертации).

Массовая доля дефектов и примесей в волокне, обработанном по рекомендованному режиму, также уменьшилась по сравнению с существующим режимом, т. е. новый режим уменьшил массовые доли дефектов и примесей до 0,48% (абс) в волокне, полученном из хлопкового сырья сорта II (класс II по рекомендуемому режиму-“высокий”, класс II по существующему режиму, класс-“хороший”), и до 0,87% (абс) в волокне, полученном из хлопкового сырья сорта III (класс-сорт, класс-“хороший”, что позволило снизить содержание клетчатки по существующему режиму (сорт III, класс-“средний”) (рис.14).

Экономическая эффективность от внедрения рекомендованного очистителя в производство (Наманганская область, Косонсайский ПТК) составляет 294 200,85 тыс. сум.

А также при участии акционерного общества “Узпахтасаноат”, с участием сотрудников акционерного общества “Косонсой пахта тозалаш” Наманганской области и Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, в феврале-марте 2020 года проведены производственные испытания и внедрен усовершенствованный



а)

а) колосниковая решетка очистителя хлопка от крупных сорных примесей



б)

в) процесс отбора проб очистителем хлопка от крупных сорных примесей

Рис. 14. Секция очистки колосниковой решетки от крупных сорных примесей

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований по теме “Обоснование параметров и усовершенствование конструкции элементов зоны очистки от крупного сора”, были сделаны следующие выводы и рекомендации:

1. На основании результатов научно-исследовательской работы, проведенной в институте и анализа существующих технологий и конструкций очистки хлопка от крупных примесей, можно сделать вывод, что эффективность очистки машин для очистки хлопка от примесей не находится на должном уровне. Разработаны эффективные конструктивные схемы рабочих органов очистителя хлопка от крупных сорных примесей.

2. При увеличении производительности машины наблюдается увеличение коэффициента полезного действия. Из их анализа можно сделать вывод, что процесс очистки происходит неравномерно, возможно частичное уплотнение хлопка-сырца в зонах расположения колосников, что приводит к снижению эффективности.

3. Предложена система дифференциальных уравнений, описывающая электродвижущую механическую характеристику машинного агрегата очистителя хлопка-сырца от крупных сорных примесей, диссипативные характеристики муфт и ленточных зубчатых колес, моменты импульса щеточного и пильчатого барабанов, законы движения с учетом технологических сопротивлений. Установлено, что период выхода агрегата машины в устойчивое движение, показатель составляет почти $(0,42 \div 0,43)$. Построены графики зависимости изменения технологических сопротивлений угловых скоростей ротора электропривода агрегата станка, валов щеточного и пильчатого барабанов.

4. Выбор момента инерции на пильчатом барабане большего размера при более высокой производительности, а именно рекомендуется показатель $J_6 = (0,2 \div 0,24)$ кг м². Также для щеточного барабана желательно, чтобы φ_{Σ} был равен эфирным значениям для интенсивного удаления хлопковых комков с поверхности пилообразного барабана. В этом случае рекомендуется, чтобы

значения $\dot{\phi}_ч$ были в диапазоне $(7,0 \div 11) \text{ с}^{-1}$, чтобы $JCH=(0,08 \div 0,085) \text{ кг м}^2$. Соответственно, желательно следить за тем, чтобы создаваемый на валу ротора электропривода момент инерции не превышал $(0,02 \div 0,025) \text{ кг м}^2$. Для более высокой эффективности очистки хлопка от крупных примесей рекомендуется, чтобы значения коэффициента бициклического расширения ленты находились в диапазоне $C_2=(200 \div 220) \text{ Нм/рад}$. При этом обеспечивалось, чтобы нагрузка на вал привода не превышала $(28 \div 30) \text{ Нм}$.

5. Для расчета параметров работы колосников в сложных условиях, а также зависимости характера колебаний от многих факторов, была составлена динамическая модель колосник на базе. При проведении расчетов прочности на ЭВМ были определены рабочие параметры новых колосниковых решеток по сравнению с существующими очистителями с колосниковой решеткой.

6. Диаметры колосников, расположенных вокруг пильчатого барабана, увеличиваются в направлении продувки, т. е. диаметр первого колосника равен 18мм, а диаметр последнего (десятого) колосника равен 22мм, где $d_i=d_{i-1}+4\text{мм}/n$ (где d_i - i -т-диаметр колосника, n – количество колосников, $22\text{мм} - 18\text{мм}=4 \text{ мм}$), при этом расстояние между колосками уменьшается пропорционально направлению движения хлопка-сырца, т. е. расстояние между первым и вторым колосками равно 60 мм, а расстояние между последним (девятым и десятым) колосками равно 50 мм, при этом $t_i, i+1= t_{i-1}, i-10 \text{ мм}/ n-1$ (где $t_i, i+1$ – шаг между i -тым $i+1$ тым колосками $60 \text{ мм} - 50 \text{ мм}=10 \text{ мм}$), при этом расстояние между колосниковой решеткой и пильчатым барабаном остается неизменным.

7. На основании полнофакторных экспериментальных исследований рекомендуются следующие оптимальные параметры очистителя: при число оборотов барабана – 320 об/мин, расстояние между пильчатым барабаном и колосником - 14 мм, диаметр колосников -21мм эффективность очистки гарантирована выше, чем 92%. В результате производственного испытания было установлено, что применение предложенного режима очистки значительно повышает эффективность переработки хлопка-сырца, т. е. снижается засоренность хлопка-сырца в процессе производства. Это означает, что эффективность хлопоочистительных машин увеличивается.

8. Массовая доля дефектов и примесей в волокне, обработанном по рекомендованному режиму, также уменьшилась по сравнению с существующим режимом, т. е. новый режим увеличил массовые доли дефектов и примесей до 0,48% (абс) в волокне, полученном из хлопкового сырья сорта II (класс II по рекомендованному режиму-“высокий”, класс II по существующему режиму, класс-“хороший”), и до 0,87% (абс) в волокне, полученном из хлопкового сырья сорта III (класс-сорт, класс-“хороший”, что позволило снизить содержание клетчатки по существующему режиму (сорт III, класс-“средний”).

9. Годовая экономическая эффективность, полученная от внедрения в производство колосниковой решетки очистителя хлопка от сорных примесей, составляет 294 200,85 тыс. сум.

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

TASHKENT OF INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

NORBOYEVA DILFUZA

**SUBSTANTIATION OF THE PARAMETERS AND IMPROVEMENT OF
THE DESIGN OF THE ELEMENTS OF THE ZONE OF CLEANING FROM
LARGE LITTER**

05.02.03 – Technological machines. Robots, mechatronics and robotic systems

**ABSTRACT OF DISSERTATION
DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) IN TECHNICAL SCIENCES**

Namangan – 2023

The theme of the dissertation Doctor of Philosophy (PhD) was registered by the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under No. B2018.2.PhD/T739.

The dissertation was completed at the Tashkent Textile and Light Industry Institute.

The abstract of the dissertation is available in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) on the website Of the scientific Council of the Namangan Institute of engineering and technology (www.nammti.uz) and on the Information and educational portal "ZiyoNet" (www.ziyo.net).

Scientific adviser:

Rosulov Ruzimurad

candidate of technical sciences, docent

Official opponents:

Kayumov Abdul-malik

doctor of technical sciences, professor

Daliyev Shuxratjon

doctor of Philosophy (PhD) of technical sciences, docent

Leading organization:

Jizzakh polytechnical institute

The defense of the dissertation will be held at 11⁰⁰ on "04" March 2023 year at the scientific council meeting No. PhD.03/30.12.2019.T.66.01 at the Namangan institute of engineering and technology (at the address: 160100, Namangan city, Kasansay Str. 7, administrative building, small conference hall, tel. (+99869) 228-76-68, 225-10-07, a fax: (+99869) 228-76-75. e-mail: niei_info@edu.uz)

The dissertation is available at the Information-resource centre of Namangan institute of engineering and technology (registration number No. 523).

Address: 160100, Namangan city, Kasansay Str 7, tel. (+99869) 228-76-68; Fax: (+99869) 228-76-75, e-mail: niei_info@edu.uz

The abstract of dissertation sent out on "21" February 2023 year.
(mailing report No. 112 on "21" February 2023 year).



R. Murodov

Chairman of the scientific council on awarding scientific degrees, doctor of technical science, professor

X. Bobodjanov

Scientific secretary of scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical science

K. Khalikov

Chairman of the academic seminar under the Scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical science, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The object of the study is serrated grate of a cotton-cleaning technological machine for cleaning cotton from large weeds.

The subject of the study are design and technological parameters of a cotton cleaner from large weeds and its operating modes.

The scientific novelty of the research consists of:

On the basis of theoretical and experimental studies, the following scientific results have been obtained;

theoretical and experimental study of the design parameters of the cleaner in order to determine the design and technological parameters of the cotton cleaner from large weeds to improve the cleaning efficiency;

theoretical and experimentally studied mathematical models that determine the effect of alternative options for changing the diameter of the grate and the distance between them on the efficiency of cleaning the grate in the area of the serrated-grate grate of the cotton purifier from large weed impurities;

improvement and substantiation of a new design of a raw cotton cleaner from large contaminants .

Implementation of the research results. Based on the results obtained, recommendations were developed for improving the design of machines for cleaning cotton from large impurities:

at JSC "Kosonsoy cotton gin" JSC "Uzpakhtasanoat" of Namangan region, an improved design of grates around the saw drum of a machine for cleaning cotton from large weeds was introduced (ref. No. 03-18 / 2593 of the JSC "Uzpakhtasanoat" of the Republic of Uzbekistan dated November 04, 2020).

As a result, it is possible to increase the efficiency of cleaning cotton from large impurities.

As a result, the efficiency of the cleaning process can be increased by 12-13%. As a result, it is possible to increase the efficiency of cleaning when cleaning cotton from large weeds.

The result allows to increase the cleaning efficiency by 12-13 % .

The structure and scope of the dissertation. The dissertation work consists of an introduction, 3 chapters, a conclusion, a list of references and applications. The volume of the dissertation is 118 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть, I part)

1. Р.Х.Росулов, А.Джураев, Норбоева Д.В. Влияние радиуса колосников на время взаимодействия с летучкой в очистителе хлопка от крупного сора. Тўқимачилик муаммолари. журнали 3-сон. 2018 й., 35-39 бетлар. (05.00.00; №17)

2. Р.Х.Росулов, Норбоева Д.В. Пахтани ифлосликлардан тозалаш муаммоларини тадқиқ қилиш. Фарғона политехника институти илмий техника журнали. 2019. Т.29. 2-сон, 162-165 бетлар. (05.00.00; №20)

3. Р.Х.Росулов, А.Джураев, Норбоева Д.В. Пахтани ифлосликлардан тозалашда таркибли қозикли барабанларни қўллашнинг имкониятлари. Бухмуҳандислик-технология институти. “Фан ва технологиялар тараққиёти” журнали. 3-сон. 2018 й. 26-29 б. (05.00.00; №20)

4. R.X. Rosulov, A. Juraev. D.V.Norboeva. Study of air flows in the cross-wine zone r.h. Academicia an international multidisciplinary research journal. ISSN (online): 2249-7137. Vol.8 Issue8, august 2018. Impakt factor: SLIF 2017=6.049. pp. 33-39.

5. R.X. Rosulov, D.V.Norboeva, N.R Djurabekova, M.Abduvokhidov. Studying interaction of cotton-raw material with working bodies of cotton-cleaning machines. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 5, Issue 12, December 2018. pp.7512-7516.

6. А.Джураев, Р.Х.Росулов, С.Элмонов, Д.В Норбоева. Колосниковая решетка очистителя волокнистого материала. Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги хузуридаги Интеллектуал мулк агентлиги. №IAP06328, 26.10.2020й.

7. А.Джураев, Р.Х.Росулов, Ш.Ш.Хақимов, Д.В Норбоева. Очиститель волокнистого материала. Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги хузуридаги Интеллектуал мулк агентлиги. №IAP06414, 29.01.2021й.

II бўлим (II часть, II part)

8. Р.Х.Росулов, А.Джураев, Д.В Норбоева. Математическая модель машинного агрегата очистителя хлопка - сырца от мелкого сора. Информационные технологии в управление, автоматизации и мехатронике, 3 – я Международная научно-техническая конференция, Сборник научных трудов, 7 апреля, 2021 года, Россия, г, Курск

9. R.X.Rasulov, A.A.Obidov, D.V.Norboeva. Technological possibilities of utilization of fibred wastes. Proceedtngs OF international scienufic AND PRACTICAL CONFERENCE, FEBRUARY 27-28,2019, VOL 1, No 1, , indonesi, pp. 143-145.

10. Р.Х.Росулов, Д.В Норбоева. Пахта тозалашнинг баъзи муаммолари. “Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари” илмий – амалий анжуман мақолалар тўплами, Тошкент, ТТЕСИ, 12-13 декабрь, 2018 йил, 50-52 бетлар.

11. Р.Х.Росулов, Д.В Норбоева. Пахта тозалагичнинг тозалаш самарадорлигини ошириш йўллари. «Инновацион техника ва технологияларнинг қишлоқ хўжалиги — озиқ-овқат тармоғидаги муаммо ва истиқболлари» мавзусидаги халқаро илмий ва илмий-техник анжумани илмий ишлар тўплами, ТошДТУ, 24-25 апрель, 2020 йил Тошкент.

Автореферат «Наманган Давлат университети илмий–техника журнали»
тахрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги мантлари мослиги
текширилди (20.02.2023й).

Босишга руҳсат этилди 20.02.2023й.
Бичими 60X84 1/16, “Times New Roman”
Гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 3. Адади: 80. Буюртма: № 48
НамДУ босмахонасида чоп этилди
Наманган шаҳри, Уйчи кўчаси, 316-уй.