

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

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

ОЧИЛОВ МАХСУДЖОН МУРАДУЛЛАЕВИЧ

**ПАХТА ЧИГИТИДАН МОМИҚ АЖРАТИШ ЖАРАЁНИ ЯНГИ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ НАЗАРИЙ ВА АМАЛИЙ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ**

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

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

Тошкент – 2020

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

Очилов Махсуджон Мурадуллаевич

Пахта чигитидан момиқ ажратиш жараёни янги технологиясини
назарий ва амалий тадқиқ қилиш 3

Очилов Махсуджон Мурадуллаевич

Теоретическое и практическое исследование новой технологии
процесса отделения лinters из хлопковых семян..... 23

Ochilov Maksudjon Muradullayevich

Theoretical and practical research of new technology in the process of
linting from cotton seed..... 43

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works 46

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

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

ОЧИЛОВ МАХСУДЖОН МУРАДУЛЛАЕВИЧ

**ПАХТА ЧИГИТИДАН МОМИҚ АЖРАТИШ ЖАРАЁНИ ЯНГИ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ НАЗАРИЙ ВА АМАЛИЙ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ**

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

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

Тошкент – 2020

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2018.1.PhD/T573 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент тўқимачилик ва энгил саноат институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Тошкент тўқимачилик ва энгил саноат институти ҳузуридаги Илмий кенгаш www.titli.uz веб-саҳифасида (ва «Ziyonet» Ахборот-таълим портали (www.ziyonet.uz да жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Хакимов Шеркул Шерғозиевич
техника фанлари доктори, доцент

**Расмий
оппонентлар:**

Маматов Алишер Зулунович
техника фанлари доктори, профессор

Сулаймонов Рустам Шенникович
техника фанлари доктори, катта илмий
ходим

Етакчи ташкилот:

Жиззах политехника институти

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва энгил саноат институти ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.T.08.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил 5.03 соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100100, Тошкент ш., Шохжаҳон-5, тел: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: 253-36-17; e-mail: titli_info@edu.uz Тошкент тўқимачилик ва энгил саноат институти маъмурий биноси, 2-кават, 222-хона).

Диссертацияси иши билан Тошкент тўқимачилик ва энгил саноат институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (67-рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100100, Тошкент ш., Шохжаҳон-5, тел: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Диссертация автореферати 2020 йил 21 февраль куни таркатилди.
(2020 йил 20 февраль даги 66 рақамли реестр баённомаси).



Б.Онорбоев

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

А.Гуламов

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

Ф.Ниғматова

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

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳон тўқимачилик, кимё ва целлюлоза-қоғоз саноатида ҳар хил турдаги маҳсулотлар ишлаб чиқаришда пахта момиғи муҳим хомашё ҳисобланади. Пахта маҳсулотлари ишлаб чиқарувчилар бўйича халқаро ташкилотлар маълумотларига кўра “2017/2018 йилларда пахта момиғини энг юқори ўриндаги экспортёри сифатида Ўзбекистон ҳамда импортёрлари сифатида Бангладеш ва Хитой мамлакатлари ҳисобланган”. Пахта тозалаш саноатини изчил ва барқарор ривожлантириш, тармоқ корхоналарида энергиятежамкор замонавий асбоб-ускуналарни жорий этиш, пахта хомашёсидан олинadиган тола, момиқ ва калта момиқ маҳсулотлари миқдорини ошириш кабилар жаҳон пахта бозорида табиий маҳсулотлар ишлаб чиқаришда муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади. Бу борада, жумладан, жаҳон пахта тозалаш саноатида юқори самарадорликка эга бўлган пахтани дастлабки ишлаш машиналарини такомиллаштириш ва ресурстежамкор технологияларни яратишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Жаҳонда пахтани дастлабки ишлаш техника, технологияси ва уларнинг илмий асосларини такомиллаштириш бўйича кенг миқёсда илмий-тадқиқот ишларни олиб борилмоқда. Хусусан, машинада терилган пахтани дастлабки ишлашни илмий асосланган технологиясини ишлаб чиқиш, чигитдан пахта толаси ажратилгандан кейин чигитни қайта ишлаш ва чигитдан момиқ ажратиш ускунасининг ишчи қисмлар параметрларини аниқлаш ва уларни муқобиллаштириш муҳим аҳамиятга эга.

Республикамызда пахта-тўқимачилик ишлаб чиқаришини ташкил этишнинг замонавий шакллари жорий этиш, пахта етиштирувчи ва уни қайта ишловчи ҳамда тўқимачилик саноати корхоналари ўртасида бозор муносабатларини шакллантириш, улар рентабеллигини, шу билан бирга, ишлаб чиқариладиган маҳсулотларнинг рақобатбардошлигини ошириш бўйича комплекс чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан “...миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш” вазифаси белгилаб берилган. Ушбу вазифани бажаришда, жумладан пахтани дастлабки ишлашда толаси ажратилган чигитдан момиқ ажратишнинг такомиллашган самарали технологиясини яратиш муҳим масалалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон Фармони, “Саноат тармоқлари корхоналарининг жисмоний ишдан чиққан ва маънавий эскирган машина-ускуналарини жадал янгилаш” тўғрисидаги 2016 йил 22 декабрдаги ПҚ-2692-сон қарори, Вазирлар Маҳкамасининг “Пахта-тўқимачилик ишлаб чиқаришини ташкил этишнинг замонавий шакллари жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида” 2018 йил

25 январдаги 53-сон қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти маълум даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. “Энергетика, энергия-ресурстежамкорлик, транспорт, машина ва асбобсозлик” устувор йўналишлари доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Пахтани дастлабки ишлашда чигитдан момик ажратиш технологиясини назарий ва амалий ўрганиш бўйича бир қатор чет эл олимлари, жумладан J.Gino, Jr.Mangaiardi, W.Stanley, D.Michael, S.E.Anthony, J.Price, A.C.Griffin ва бошқалар илмий тадқиқотлар олиб борган.

Пахта чигитидан момик ажратиш бўйича назарий фундаментал масалаларни ривожланишида бир қатор Республика олимлар томонидан тадқиқотлар олиб борилган, жумладан, Б.А.Левкович, Д.А. Шепелевич, С.П.Иванов Г.И.Мирошниченко, У.А.Арифов, В.В.Дьячков, Р.В.Корабельников, А.Е.Лугачев, Э.К.Нуралиев, Ю.А.Махмудов, К.Искандаров, Р.Ш.Сулаймонов, Б.Я.Кушакеев, А.Бекмухаммедов ва бошқалар турли йилларда пахтани дастлабки ишлаш жараёни, момик ажратиш технологияси ва машиналарини яратишда катта ҳисса қўшган.

Ҳозирги пайтда пахта момигига дунё ишлаб чиқаришида катта эҳтиёж бўлганлиги сабабли, пахтани дастлабки ишлаш жараёнида момик олинишига сарфланаётган энергия харажатларини тежаш ҳисобига пахта момигининг таннархини камайтиришга ва унинг сифатини оширишга катта эътибор берилиши кераклигини кўрсатмоқда. Лекин, бугунги кунда момик олиш технологик жараёнини такомиллаштириш бўйича илмий изланишларда янги йўналишлар асосида линтер машинаси технологиясини ўзгартиришнинг самарали ечими топилмаган.

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-2017-2-6 “Ресурстежамкор чигит тозалаш, момик ажратиш, тозалаш жиҳозлари мажмуасини ишлаб чиқиш ва тадбиқ этиш” (2017-2018) лойиҳа мавзуси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади пахтани дастлабки ишлашда чигитдан момик ажратишнинг ресурстежамкор, такомиллашган самарали технологиясини яратишдан иборатдир.

Тадқиқотнинг вазифалари:

момик ажратиш техника ва технологияларини ўрганиш бўйича олиб борилган тадқиқотларни таҳлил қилиш;

момикни арра тишидан ажратиш жараёнининг назарий таҳлил қилиш;

момикни арра тишидан ажратувчи мосламани яратиш ва унинг технологик кўрсаткичларини аниқлаш;

такомиллашган момик ажратгич технологик жараёнини назарий тадқиқ қилиш ва унинг рационал технологик кўрсаткичларини аниқлаш;

момикни арра тишидан ажратувчи мосламани ва такомиллашган момик ажратгич технологик жараёнини синаб кўриш.

Тадқиқот объекти сифатида пахтани дастлабки ишлаш жараёнида чигитдан момик ажратиш ускунаси олинган.

Тадқиқот предмети сифатида пахта чигитдан момик ажратиш технологияси ва техникаси олинган.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида назарий механика, олий математика, статистика, тадқиқот усул ва воситалари усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

пахта чигитдан момикни ажратиш учун ресурстежамкор такомиллашган линтер ускунаси яратилган;

момикни арра юзасидан ажратувчи мосламанинг такомиллашган ресурстежамкор технологияси яратилган;

момикнинг арра юзасидан ажралиши ва унинг йўналтирувчи қувур бўйлаб ҳаракатининг назарий боғланишлари ишлаб чиқилган;

электро-энергия ва ҳаво сарфини 2 мартагача камайтирадиган, момикни арра тишларидан сўриб олишга мўлжалланган такомиллашган момикни арра тишидан ажратиш мосламаси яратилган;

такомиллашган технологияда жинланган чигитдан момик ажратгичнинг ишчи қисмлари ўртасидаги ўзаро боғлиқликлар аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

арра тиши юзасидан момик ажратишнинг такомиллашган мосламаси ишлаб чиқилган;

такомиллашган технологияли чигитдан момик ажратгични янги намунаси яратилган;

тавсия этилган момик ажратиш мосламасининг ишчи параметрлари ишлаб чиқилган;

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлиги арра тишидан момикни ажратувчи мосламанинг мавжуд ва таклиф этилаётган тозалаш технологиясида момикнинг арра тишларидан ажратилишининг амалдаги натижалар билан таққосланганлиги ҳамда такомиллашган технологияли момик ажратгичда мавжудига нисбатан яратилган жараённинг ресурстежамкорлиги аниқлангани билан изоҳланди.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти арра тишидан момикни сўриш усули билан ажратишни назарий жиҳатдан ўрганилганлиги ва чигитдан момикни ажралиши мобайнида тўрли юзадан тушиши чигит валиги диаметрига боғлиқ эканлиги, арралар орасидаги масофанинг ўзгариши билан момик ажралиш миқдори ўзгариш қонуниятлари ҳамда такомиллашган момик ажратиш ускунасида ишчи қисмлар орасидаги боғланишлар ишлаб чиқилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти изланиш натижасида пахта тозалаш корхоналарида момик ажратиш учун сарфланаётган энергия сарфини камайтириш имкониятини бериши ва момик ажратгичнинг юқори самарали такомиллашган технологияси яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Пахта тозалаш корхонасида толаси ажратилган чигитдан момик ажратиш технологиясини ўрганишдаги натижалар асосида:

толаси ажратилган чигитлардан момик ажратиш қурилмасига интеллектуал мулк агентлигининг фойдали моделга патенти олинган (“Жинлаган чигитлардан момик ажратиш линтери”, №FAP 0138-2018 й.), натижада пахта чигитидан момикни самарали ажратиш имконини берган;

момик ажратиш қурилмасидаги такомиллашган арра тишидан момикни ажратувчи мослама “Ўзпахтасаноат” АЖ тизимидаги корхоналарида, хусусан “Гулистон пахта тозалаш” АЖ корхонасида жорий қилинган (“Ўзпахтасаноат” АЖнинг 2019 йил 31-октябрдаги 03-18/6271-сон маълумотномаси), натижада, пахта чигитидан момик ажратишда 2 марта ҳаво сарфини камайтириш ҳисобига электро-энергия тежаш имкони яратилган;

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 5 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 14 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, жумладан 2 та республика ва 3 та хорижий журналларда нашр этилган ҳамда Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлигининг 1 та патенти олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 91 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, мақсади ва вазифалари, шунингдек, тадқиқот объекти ва предмети шакллантирилган, тадқиқотнинг республика фан ва технологияларни ривожлантиришнинг муҳим йўналишларига мослиги, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалар баён этилган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти ёритилган ҳамда амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Чигитдан момик ажратувчи техника ва технологиялар таҳлили”** деб номланган биринчи бобида Республикамизда ва хорижда ишлаб чиқарилган момик ажратиш машиналари технологияси ва

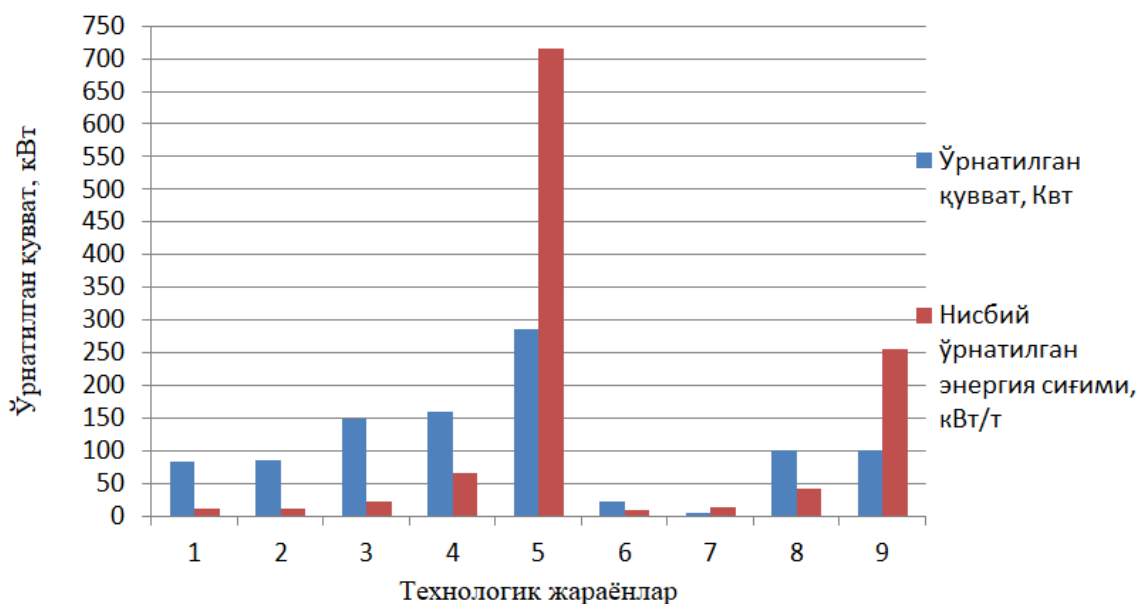
уларнинг ишчи қисмларидаги камчиликлари бўйича олиб борилган илмий тадқиқот ишлари таҳлил қилинган.

Аниқландики, ҳозирда ишлатилаётган 5ЛП линтерларида чигит ўтказиш ва момиқ ажратиш бўйича иш унумдорлиги паст. Момиқ ажратиш самарадорлигини ошириш учун линтер ишчи камерасидан тукдорлик бўйича меъёрий кўрсаткичдаги чигитларни чиқиб кетишини ва момиқ олиш фоизини таъминловчи технологияни яратиш мақсадга мувофиқдир.

Диссертациянинг “**Момиқ ажратиш технологик жараёнини тадқиқ қилиш**” деб номланган иккинчи бобда момиқ ажратиш технологиясини ўрганиш бўйича амалий изланиш натижалари келтирилган.

Пахтани дастлабки ишлаш технологик жараёнлар бўйича олинadиган маҳсулотлар ва бу маҳсулотларни олишдаги ускуналарга ўрнатилган қувват нисбати асосида қурилган диаграмма 1-расмда келтирилган.

Ушбу диаграмма таҳлил қилинганда, линтерлашда бошқа жараёнларга нисбатан момиқ олинishi учун ўрнатилган қувват миқдори олинadиган маҳсулотга нисбатан, агар жинлаш жараёни билан қиёсласак, 9,4 баравар, бошқа маҳсулотларникига қараганда бир-неча баравар юқорилигини кўришимиз мумкин.



1-расм. Пахтани дастлабки ишлаш жараёнидаги ускуналарга ўрнатилган қувват ва нисбий энергия сиғими


Пахта чигитидан момиқ ажратишдаги муаммоларни аниқлаш мақсадида ишлаб чиқариш шароитида амалий изланишлар олиб борилди. Сайхунобод пахта тозалаш корхонасида ўрнатилган 10 та линтерларга келиб тушаётган чигитлардан, линтер ишчи камерасидан ва момиқ ажратиш жараёнидан сўнг намуналар олинди. Барча линтерларнинг чигит ўтказиш бўйича иш унумдорлиги ва линтер ишчи камерасидаги чигит миқдори ўлчанди.

Тажриба натижалари асосида 5ЛП линтерининг иш унумдорлиги бўйича илмий адабиётларда кўрсатилган кўрсаткичлари билан амалдаги кўрсаткичлари ўртасида катта фарқ мавжуд эканлиги аниқланди. Чигит ўтказиш бўйича иш унумдорлиги илмий манбаларда саноат навлари ўзгаришида 1500-2000 кг/соатига, момик олиш бўйича иш унумдорлиги 35-50 кг/соат бўлиши таъкидланган бўлса, амалда чигит бўйича иш унумдорлиги 433.4 кг/соатига, момик олиш бўйича иш унумдорлиги ўртача 18,1 кг/соатига ташкил этмоқда. Ҳозирги кунда пахта тозалаш корхоналарида бир босқичли момик ажратиш технологияси тадбиқ қилинган. Шу сабабли, бу ҳолат учун 5ЛП линтерлари кўрсаткичларига тегишли ўзгартиришлар киритиш зарурдир.

Аррали жиндан кейин чигит тукдорлигини ўрганиш учун ишлаб чиқариш шароитида амалий изланишлар олиб борилди. Амалий изланишда жинлашдан кейинги чигитлар туклилиқ даражасига кўра 4 гуруҳга бўлинди (1-жадвал).

1-жадвал



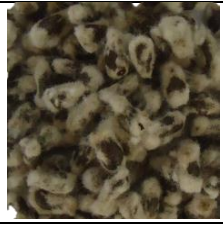

Пахта чигитининг жинлашдан сўнг тукдорлик бўйича тақсимланиши

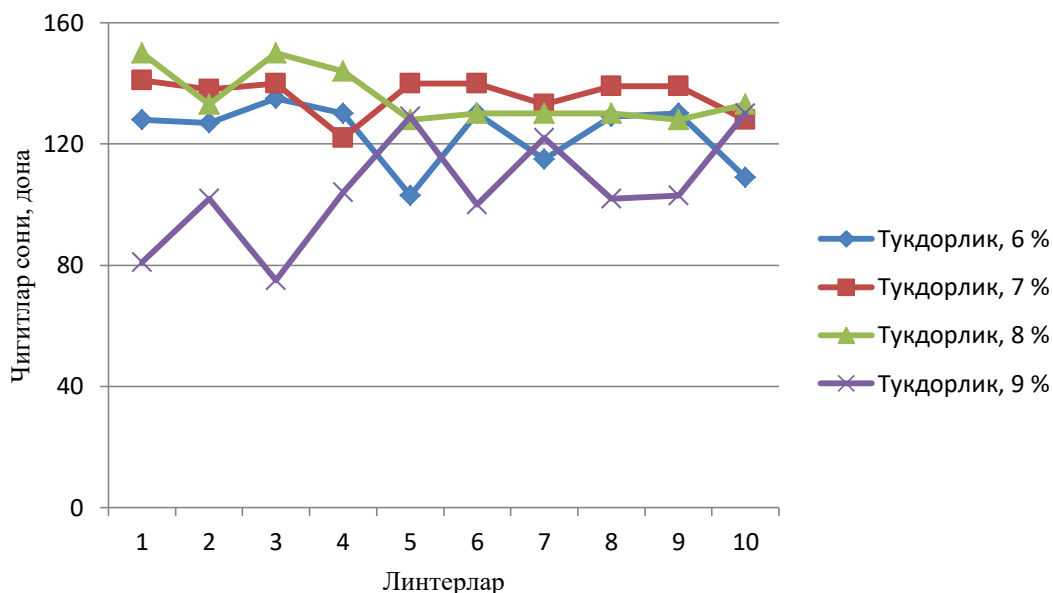
1-гуруҳ	2-гуруҳ	3-гуруҳ	4-гуруҳ
Чигит тукдорлиги			
9 %	10%	12 %	14 %
			
Тукдорлик бўйича чигит миқдорини тақсимланиш			
27,6 %	29,4 %	27,2 %	15,8 %

Аррали жиндан кейин чигит тукдорлиги тақсимланиши ўрганилгандан сўнг, линтерлардан чиқаётган чигитларнинг тукдорлик бўйича тақсимланиши ҳам ўрганилди(2-жадвал).

2-жадвал

Пахта чигитининг линтерлашдан сўнг тукдорлик бўйича умумий тақсимланиши

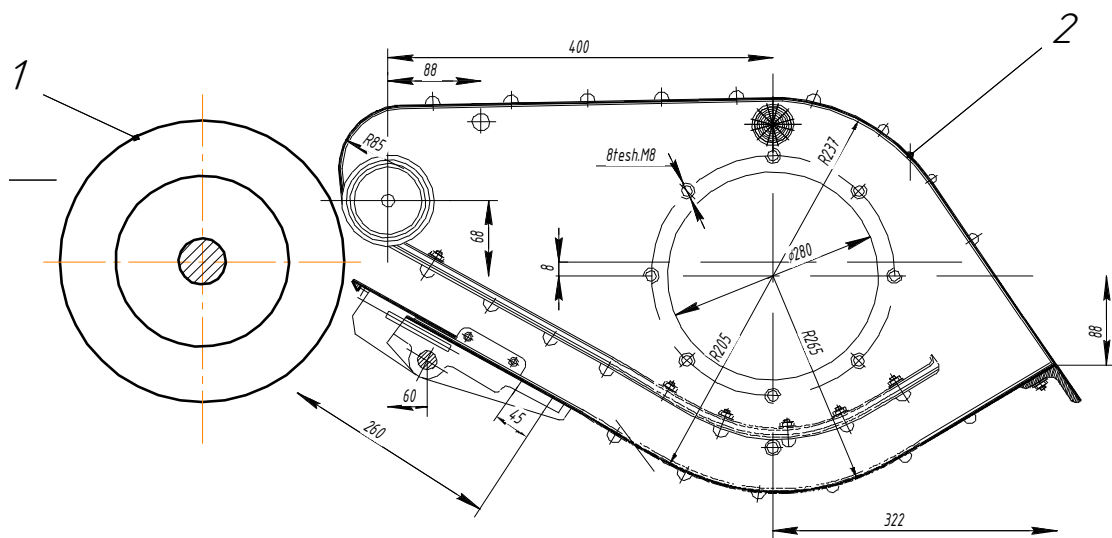
1-гуруҳ	2-гуруҳ	3-гуруҳ	4-гуруҳ
Чигит тукдорлиги			
6 %	7%	8 %	9 %
			
Тукдорлик бўйича чигит миқдорини тақсимланиш			
24,7 %	27,2 %	27,1 %	21,0 %



2-расм. Линтерлардан кейин чигит тукдорлигининг тақсимланиши

Линтер ускунасида арра тишидаги момикни ажратиш учун такомиллашган ҳаволи мослама яратилди (3-расм). Бу мосламада момикни арра тишидан ажратишда ҳаво арра юзига итариш йўли билан эмас, балки сўриш йўли билан амалга оширилади.

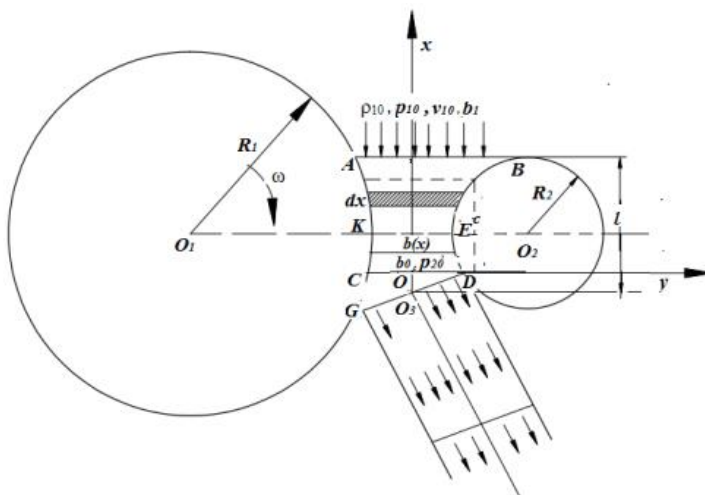
Мавжуд ҳаволи ажратиш мосламасига эга линтер ускунасида иборат мажмуа технологияси ёрдамчи ускуналарида ўрнатилган электродвигателлар қуввати 49,5 кВт. ни ташкил этса, таклиф этилаётган ҳаволи ажратиш мосламасига асосланган линтер ускунасида иборат мажмуа технологияси ёрдамчи ускуналарида ўрнатилган электродвигателлар қуввати 25 кВт. ни ташкил этади. Ҳаво сарфи таклиф этилётган технологияда 2 мартага кам бўлади.



3-расм. Такومиллашган арра юзасидан ҳаволи момик ажратиш мосламаси

Яратилган ҳаволи момик ажратиш мосламасида арра юзасидаги момикни ҳаво оқими таъсир этишини зонасида момикни чиқариш каналида ҳаракатланиш жараёнини изоҳлаш учун мослама соҳасини иккита қисмга бўлиб назарий ўрганилди.

Биринчи қисмда $ABEK$ оқим қисман сиқилади (зичланади), иккинчи $KEDC$ қисмда тирқиш орасидан ҳавони сўриб олиш оқимининг таъсири ҳисобига $KEDC$ зонасидан толали масса жадаллик билан ажратиб олинади. Шу билан боғлиқ бўлган ҳолда, ҳар бир зонада толали массанинг ҳаракатланишини алоҳида кўриб чиқамиз. Бунда иккита соҳа чегарасида KE чизик бўйлаб узлуксиз босим шarti бажарилади деб ҳисобланди. $ABEK$ сиқиш зонасида толали масса оқимининг кўрсаткичларини ρ_1, p_1, v_1 орқали белгиланди.



ρ_1 - зичлик, p_1 – босим, v_1 - ҳаво оқими тезлиги. b_1 - зона кенглиги

4-расм. Аррали цилиндр ва йўналтиргич орасидаги ҳаво оқимининг ҳаракатланиши

Бу ерда

$$v_1 = v_0 + \frac{l^2}{R_0}$$

Сиқиш зонасида ҳаво оқимининг стационар ҳаракатланиш тенгламаси:

$$\rho v \frac{dp}{dx} = -\frac{d(pb)}{dx} + \rho g b c + \rho(\sin \alpha \pm f \cos \alpha) \quad (1)$$

бу ерда ρ, v, p – $ABDC$ ишчи зонанинг ихтиёрий кесимида зичлик, тезлик, босим, $0 < x < l$, $\tan \alpha = f$ – ишқаланиш коэффициентини, l – ишчи зонанинг умумий баландлиги, $b = b(x)$ - ушбу зонанинг кенглиги.

У ҳолда

$$b = b_0 + \frac{x^2}{R}; \quad R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} - \text{келтирилган радиус}$$

$0 < x < c$ интервалда ((-) белгиси қабул қилинганда $c < x < l$ интервалда) интеграллаган ҳолда, $p_2(x)$ ва $p_1(x)$ босим учун қуйидаги ифодадаги эга бўламиз:

$$p_1(x) = F_{21}(x) \left[\frac{p_{20} \cos \alpha_0}{F_{21}(0)} + \int_0^x \frac{F_1(x)}{F_{21}(x)} dx \right], \quad 0 < x < c \quad (2)$$

$$p_2(x) = F_{22}(x) \left[\frac{p_{10}}{F_{22}(l)} - \int_x^{x_1} \frac{F_1(x)}{F_{22}(x)} dx \right], \quad c < x < l \quad (3)$$

бунда:

$$F_{21}(x) = e^{-\int F_{01}(x) dx}, \quad F_{22}(x) = e^{-\int F_{02}(x) dx},$$

$$F_{01} = \left[b' + \lambda \frac{b' b_{00}^2}{b^2} + p_0 g b A + \frac{x}{R} - f \right] \frac{b}{b^2 - \lambda b_{00}^2}$$

$$F_{02} = \left[b' + \lambda \frac{b' b_{00}^2}{b^2} + p_0 g b A + \frac{x}{R} - f \right] \frac{b}{b^2 - \lambda b_{00}^2}$$

$x = c$ нукта абциссаси қуйидаги тенглама орқали аниқланади:

$$p_1(c) - p_2(c) = 0$$

P_{10} сиқиш зонасига киришдаги босимнинг турли қийматлари ва Q_0 (т/ч) унумдорлик ва учун Ox ўқ бўйлаб толали масса оқимининг тезлиги ва p босимининг тақсимланиш эгри чизиғи 5-расмда тақдим этилган.

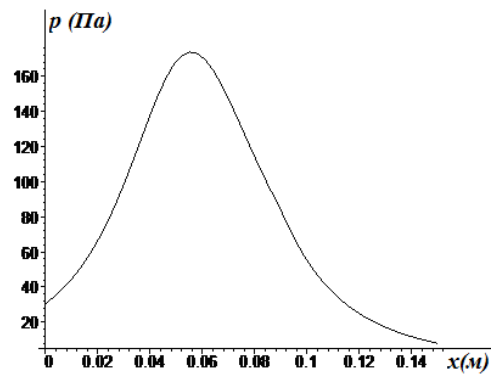
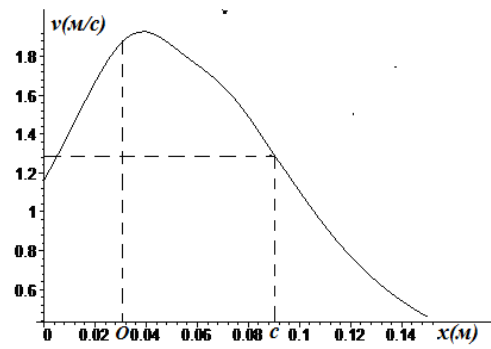
Ҳисоблашда қуйидаги қийматлар қабул қилинган: $p_0 = 5 \text{ Па}$, $v_{10} = 0.61 \text{ м/с}$, $v_{20} = 1.57 \text{ м/с}$, $R_1 = 0.2 \text{ м}$, $R_2 = 0.1 \text{ м}$, $x_0 = 0.05 \text{ м}$, $d = 0.154 \text{ м}$, $c = 0.09 \text{ м}$,

Кўриниб турганидек, бунда сиқиш зонасида энг кичик қатлам кенглиги кесимида толали массада энг катта босим номоён бўлади. Бунда танлаб олинган кўрсаткичлар учун $x = c$ ўтиш нуктасидаги координата $x = h$ кесимдан юқорида жойлашган.

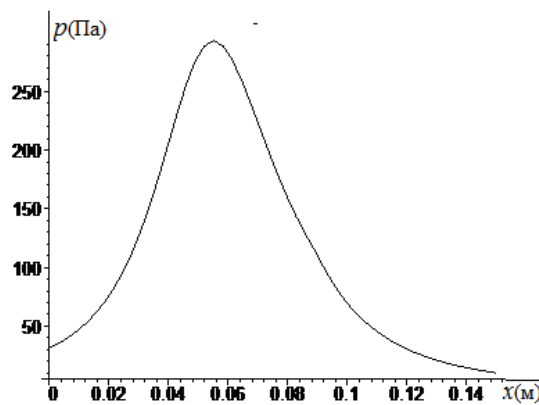
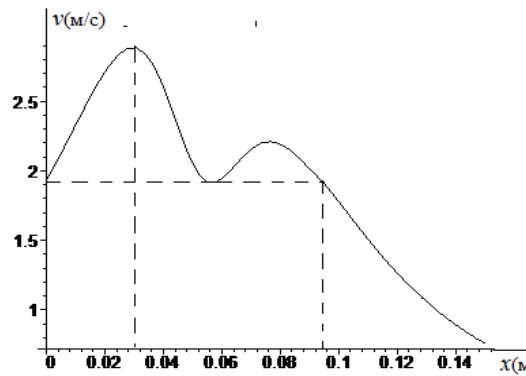
Сирдарё вилояти Гулистон пахта тозалаш корхонаси ишлаб чиқариш шароитида мавжуд ва таклиф этилган арра юзасидан момикни ажратадиган мослама ўрнатилган линтер батареялари аэродинамик кўрсаткичлари аниқланди (3-жадвал).

Ўтказилган синовлар шуни кўрсатдики, сўриш жараёнига асосланган арра тишидан момикни ажратгичда ҳавонинг сарфи 2 мартага камаяди. Хулоса қилиб шуни таъкидлаш мумкинки, сўриш жараёнига асосланган момикни арра тишидан ажратишни қўллаш электр энергияси ва ҳаво сарфини камайтиради.

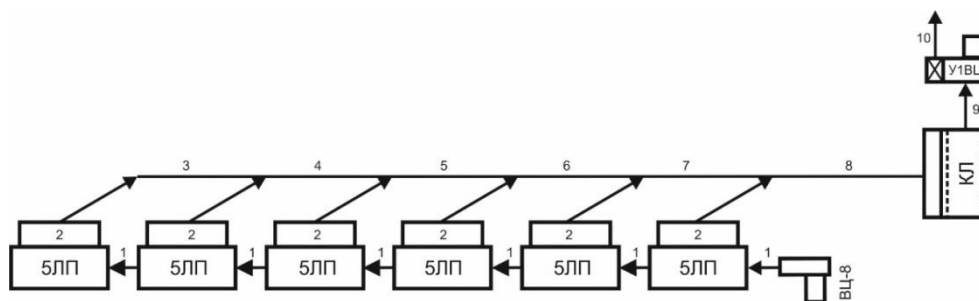
$$Q_0 = 0,03 \text{ т/соат}, \quad p_{10} = 8 \text{ Па}, \quad p_{20} = 30 \text{ Па}$$



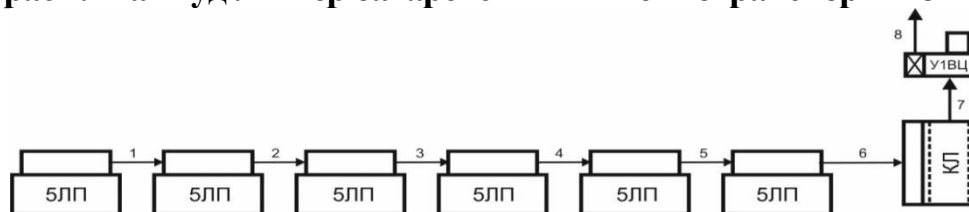
$Q_0 = 0,05 \text{т/соат}$, $p_{10} = 10 \text{Па}$, $p_{20} = 30 \text{Па}$



5-расм. Момиқ массаси оқимининг тезлиги ва босимининг тақсимланиши



6-расм. Мавжуд линтер батареясининг пневмотранспорт тизими



7-расм Таклиф этилган линтер батареясининг пневмотранспорт тизими

3-жадвал

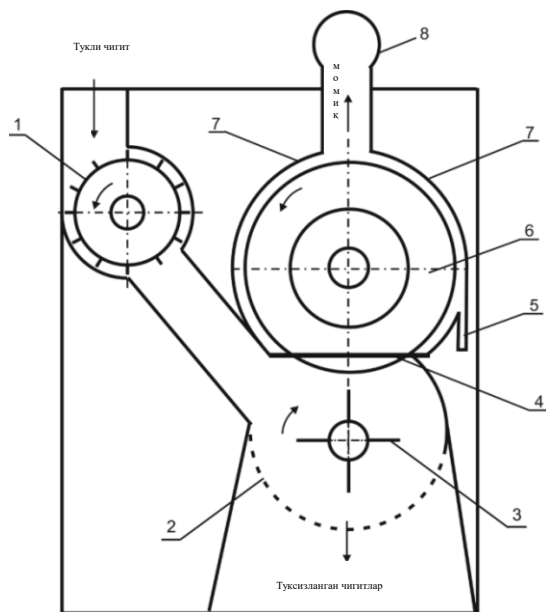
Мавжуд ва таклиф этилган арра тишидан момикни ажратувчи мослама кўйилган линтер батареясида аэродинамик кўрсаткичлар

Ўлчов нуқтаси	Статик босим, мм.сுவ устуни	Ҳаво тезлиги м/с	Ҳаво сарфи м ² /с
1	230/-26	15,3/8,4	1,1/0,55
2	2/-26	6,6/8,5	1,6/0,8
3	-8/-26	6,2/8,6	2,1/1,1
4	-10/-26	12,1/8,6	3,1/1,5
5	-14/-26	12,2/8,6	4,2/2,1
6	-19/-26	12,0/8,6	6,3/3,1
7	-26/-36	12,6/18,3	8,4/4,2
8	-35/+55	12,6/18,3	8,4/4,2
9	-92	23,2	8,6
10	+90	23,2	8,6

Диссертациянинг “Такомиллашган момик ажратгич ишчи қисмлари рационал технологик кўрсаткичларини аниқлаш” деб номланган учинчи бобида таклиф этилаётган момик ажратгичда технологик жараён бўйича олиб борилган илмий изланишлар натижалари келтирилган.

Такомиллашган линтер машинасидаги технологик жараён момик олиш фоизини оширишга имкон яратди. Бу момик ажратгич машинаси таъминловчи валик 1, тешикли тўр 2, тўзитгич 3, колосникли панжара 4, ҳаво йўналтиргич 5, аррали цилиндр 6, иккита кожух 7, момик узатиш қузури 8 дан таркиб топган. Бунда тешикли тўр 2 ва колосникли панжара 4 момик ажратиш машинасининг

ишчи камерасини ҳосил қилади. Ишлаб чиқилган линтер машинасида чигит юзасидаги момиқларни ажратиш технологик жараёни қуйидагича амалга оширилади: чигит момиқ ажратгич таъминлаш валиги 1 ёрдамида ишчи камерасига узатилади, бу ерда тўзитгич айланиши ва аррали цилиндр 6 арралари таъсири остида айланувчи чигитли валик ҳосил бўлади. Арралар чигитли валик массасига кириб, чигит юзасидан момиқларни қириб олади ва уларни колосникли панжара 4 ташқарисига чиқаради.



1-чигит таъминлагич, 2-тўрли сирт,
3-тузитқич, 4-колосникли панжара,
5-ҳаво йўналтирувчи тирқич,
6-аррали цилиндр, 7-кожух,
8-момиқ узатиш қувури.

8-расм. Тақомиллашган линтер

Арра тишларидан момиқлар соплó 5 орасидан сўриладиган ҳаво оқими ёрдамида ажратиб олинади. Ажратиб олинган момиқлар ҳаволи камеранинг чиқариб юбориладиган қисмига узатилади ва шундан кейин пневмотизим 8 орқали кейинги жараёнга узатилади. Чигитлар момиқ ажратилиши ва улар туксизланганлиги муносабати билан умумий айланувчи валикдан ажралиб тўрли юза тешикларидан ташқарига чиқарилади. Туксизлантирилган чигитлар чиқиш зонаси катталаштирилганлиги, тўрли юза тешиклари ўлчами нормал туксизлантирилган чигитлар ўлчамига мувофиқлиги ҳисобига, уларнинг ишчи камерадан ажралиб чиқиш интенсивлиги, бунинг натижасида линтернинг момиқ ажратиш ва чигит ўтказиш бўйича унумдорлиги ортади.

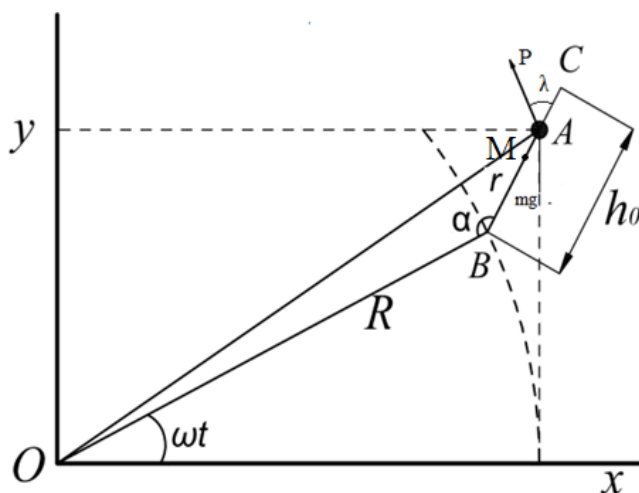
Момиғи ажратиладиган чигитлар ўлчамига мувофиқ равишда тешилган тўр юзанинг ишчи камеранинг пастки қисмига ўрнатилиши ва унинг юқорисида тўзитгич ва аррали цилиндрнинг кетма-кет жойлашиши ҳисобига, ишчи камерада хомашё валигининг ишончли айланиши таъминланади.

Тешикли тўрли юзанинг жонли кўндаланг кесими майдони мавжуд 5ЛП линтерларидаги тароқ ва ва колосник оралиғидаги тирқишнинг кўндаланг кесими майдонидан катта, бунинг ҳисобига момиғи ажратилган чигитларни ишчи камерадан чиқариб олиш сезиларли даражада ортади ва шунга мувофиқ равишда момиқ ажратиш машинасининг чигит ўтказиш ҳамда момиқ бўйича иш унумдорлиги ошади.

Колосникли панжара тўғри чизикли бажарилганлиги ҳисобига колосниклар тайёрлаш, йиғиш ва арраларга нисбатан колосниклар жойлашишини ростлаш соддалаштирилган, бу улардан фойдаланиш муддати ошишини ва момик ажратгич машинасининг ишончли ишлашини таъминлайди.

Аррала цилиндри вали. Чигитли валик оғирлиги цилиндрга босмаганлиги туфайли камроқ эгилади ва колосникларни ён юзаларини камроқ емиради. Бу колосникларни ишлаш муддатини узайтиради.

Такомиллашган момик ажратгичда арра юзасидан момикни ажратиш жараёнини ўрганиш учун ҳаво оқимини эгри чизик бўйлаб ҳаракати айлана қувур концентрик ёйида ҳосил бўлган модул сифатидаги ҳаракати кўриб чиқилди.



9-расм. Момикнинг аррала цилиндри тиши бўйлаб ҳаракати

Фараз қиламизки Q сарфи билан канал бўйича ҳаво сўрилади. Сиқилмайдиган ҳавонинг идеал сарфи қабул қилинган схемадаги ҳаво оқимининг ҳаракати қуйидагича:

$$Q = \rho_0 \cdot S \cdot v$$

бу ерда: ρ_0 -ҳавонинг зичлиги $\rho_0 \approx 1,1 \text{ кг/м}^3$.

S -кўрилаётган ҳолатда кўндаланг қирқим қуйидагига тенг бўлади:

$$S = h \cdot L$$

L -канал эни, h -канал баландлиги.

Шундай қилиб, ҳавонинг тезлиги қуйидаги формуладан ҳисобланади:

$$v = \frac{Q}{\rho_0 \cdot L \cdot h}$$

Тезликни аниқлашда ички каналда ҳавонинг ишқаланиши бўлмади деб тахмин қиламиз. Ҳавони сиқилмаслигини ҳисобга олган ҳолда ҳаво оқимининг ҳаракатланишига цилиндри айланишининг таъсирини кўриб чиқиш мумкин.

Арра тиши илиб олган момик ҳаракатини кўриб чиқамиз: Цилиндр юзасида тишлар ҳолатини маълум кўрсаткичлар билан аниқлаймиз: тишлар

жойлашуви B ёки B_1 , схемада $OB = R$, тиш баландлиги $BC = h_0$ ва тишнинг оғиш бурчаги OBC .

Момикқа оғирлик ва ишқаланиш кучи таъсир қилади. Оғирлик кучи босими таъсирида куч шартланади. Масофа $BA = r$ умумлаштирилган координата сифатида олиниб, момикни тиш бўйлаб ҳаракатини аниқлаш учун Лагранжнинг II-турдаги тенгламасидан фойдаланамиз. Айланиш вақти $t = 0$ бўлганда тишлар $r = r_0$ ҳолатда бўлсин, бунда горизонтал бўйича йўналтирилган OX ўқи бўйлаб радиус OB ётсин, OY ўқи унга перпендикуляр бўлсин. Аррали цилиндр маркази координаталар боши қилиб белгиланган.

Момикнинг арра тишидаги массасининг координатадаги жойлашувини қуйидагича ёзамиз:

$$\begin{aligned}x &= R \cos \omega t + r \cos(\alpha - \omega t) \\y &= R \sin \omega t + r \sin(\alpha - \omega t)\end{aligned}$$

М массадаги момикнинг кинетик энергияси қуйидагига тенг бўлади:

$$T = \frac{M}{2} (\dot{x}^2 + \dot{y}^2) = \frac{M}{r} (R^2 \omega^2 + r^2 + r^2 \omega^2 + 2R\omega\dot{r} \sin \alpha - 2R\omega^2 r \cos \alpha)$$

Лагранжнинг II турдаги тенгламасига асосан:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{r}} \right) - \frac{\partial T}{\partial r} = Q_r$$

Қуйидагини оламиз

$$m\ddot{r} = m\omega^2 (r - R \cos \alpha) + Q_r$$

бу ерда: Q_r – умумлаштирилган куч қуйидаги формула билан топилади:

$$Q_r = \sum X_i \frac{\partial x}{\partial r} + \sum Y_i \frac{\partial y}{\partial r}$$

X_i, Y_i – OX ва OY ўқлардаги ташқи кучлар проекцияси қуйидагига тенг:

$Y_i = mg \sin(\alpha - \omega t)$, $X_i = 0$, момикнинг оғирликдаги ишқаланиш кучи

$$F_{TP} = -fmg \cos(\alpha - \omega t) + fF_{кор}$$

Кориолис кучидаги ишқаланиш кучи

$$F_{кор} = -2\omega r m \cos \alpha$$

p босимдаги ҳавонинг сўриш кучи

$$P = S \cdot p \sin \lambda$$

S -момикни тиш билан боғланиш юзаси

$$\lambda = \arcsin \frac{R \sin \alpha}{\sqrt{R^2 + h_0^2 - 2Rh_0 \cos \alpha}}$$

Буларни ҳисобга олган ҳолда момикни тиш билан умумий боғланиш кучи қуйидаги формула билан аниқланади:

$$Q_r = -mg \sin(\alpha - \omega t) + fmg \cos(\alpha - \omega t) + 2mfr\omega \cos \alpha + P \sin \lambda \quad \left(\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi \right) \quad (4)$$

Момикни цилиндр тиши бўйлаб ҳаракат тенгламаси қуйидаги кўринишга келади:

$$\ddot{r} - \omega^2 r + 2f \dot{r} \omega \cos \alpha = -\omega^2 R \cos \alpha - g[\sin(\alpha - \omega t) - f \cos(\alpha - \omega t)] + \bar{P} \sin \lambda \quad (5)$$

Бунда: $\bar{P} = P/m$. $t=0$ бўлганда $r = r_0$ $\dot{r} = 0$ деб олиб, момикни тиш бўйлаб ҳаракатини бошланғич шартини топамиз. $\ddot{r}(0) > 0$ шарт бажарилиб, қуйидагини бериши лозим:

$$\omega^2 r_0 - \omega^2 R \cos \alpha - g(\sin \alpha - f \cos \alpha) + \bar{P} \sin \lambda > 0 \quad (6)$$

Бундан момикни тиш бўйлаб ҳаракатини $t=0$ бўлган шартини бажарадиган α бурчакни танлаш мумкин. Момикни озгина массасида $\bar{P} \gg 1$ ни тахмин қиламиз ва момикни $t=0$ даги ҳаракат шарти $\sin \lambda > 0$ тенгсизлигига мос келади, бунда $0 < \lambda < \pi$ шарти бажарилади. $h_0 \ll R$ да $\lambda \approx \alpha$ ни тахмин қилиш мумкин. Шунда (4) тенгламани $\alpha = \pi - \bar{\alpha}$ деб тахмин қилиб, қуйидагини оламиз:

$$\begin{aligned} \omega^2 r_0 + \omega^2 R \cos \bar{\alpha} - g(\sin \bar{\alpha} + f \cos \bar{\alpha}) - \bar{P} \sin \bar{\alpha} > 0 \\ \omega^2 r_0 + (\omega^2 R + fg) \cos \bar{\alpha} + (\omega^2 R - \bar{P}) \sin \alpha > 0 \end{aligned}$$

Қуйидаги белгилаш киритамиз.

$$\begin{aligned} \cos \beta &= \frac{\bar{P} - g}{\sqrt{(\bar{P} - g)^2 + (\omega^2 R + fg)^2}} \\ q &= \frac{\omega^2 r_0}{\sqrt{(\bar{P} - g)^2 + (\omega^2 R - fg)^2}} \end{aligned}$$

$r_0 < R$ да қуйидаги α га нисбатан тенгламани оламиз:

$$\sin \bar{\alpha} \cos \beta - \cos \bar{\alpha} \sin \beta < q$$

Ушбу тенгликдан: $\bar{\alpha} < \beta + \arcsin q$ ёки:

$$\bar{\alpha} < \bar{\alpha}_0 = \arccos \frac{\bar{P} - g}{\sqrt{(\bar{P} - g)^2 + (\omega^2 R - fg)^2}} + \arcsin \frac{\omega^2 r_0}{\sqrt{(\bar{P} - g)^2 + (\omega^2 R - fg)^2}}$$

$\alpha = \pi - \bar{\alpha}$ боғлиқликни инобатга олиб, $\alpha > \alpha_0 = \pi - \bar{\alpha}_0$.

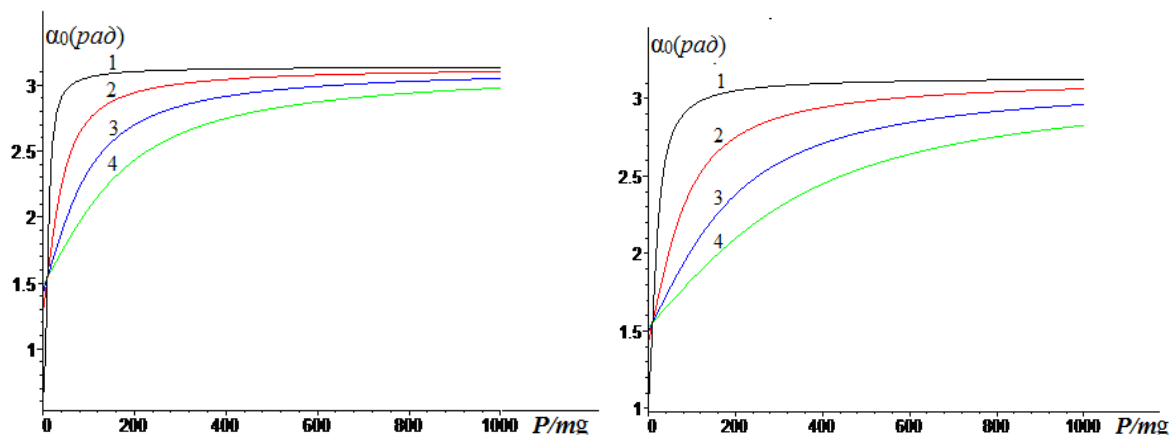
10-расмда α_0 ни $\bar{P} = P/mg$ нисбатан R (м) радиусни икки хил кўрсаткичи учун $R = 0.1\text{м}$ $R = 0.2\text{м}$ бурчак тезлигининг $\omega(c^{-1})$ ҳар хил кўрсаткичларида $f = 0.3$ $r_0 = 0.001\text{м}$ ни инобатга олиб ҳисоблаганда қабул қилинган боғланиш келтирилган. Бу боғлиқдан такомиллашган момик ажратгич аррали цилиндр тезлик кўрсаткичларини ва арра тиши бурчагини ҳамда момикни олиб кетиш қузури ўлчамларининг рационал қийматларини танлаб олиш мумкин.

Графикдан ҳавонинг сўриш кўрсаткичи ошган сари R нинг кичик қийматларида тезкор ошишга ва унинг қисқа қийматларида ўзгармасга

яқинлашиши кузатилган. Радиус R ошганда α нинг ўсиш интенсивлиги камайиб боради.

$R = 0.1\text{м}$

$R = 0.2\text{м}$



10-расм. Арра радиуси $R(\text{м})$ ва $\omega(\text{с}^{-1})$ бурчак тезлигининг ҳар хил кўрсаткичларида: 1 – $\omega = 10$, 2 – $\omega = 20$, 3 – $\omega = 30$, α_0 (радиан) бурчагининг $\bar{P} = P/mg$ муносабат билан боғлиқлиги

Такомиллашган момиқ ажратични технологик кўрсаткичларни аниқлаш учун ТТЕСИ илмий изланишлар лабораториясида таклиф қилинган линтер машинасининг лаборатория нусхаси яратилди (11-расм). Бу лаборатория ускунаси ишчи қисми узунлиги 156 мм. қилиб олинди. 5ЛП линтери ишчи қисм узунлиги 1560 мм.ни ташкил этади. Лаборатория нусхасида олинган кўрсаткичларни мавжуд линтер кўрсаткичлари билан ўзаро пропорцияларда ҳисобланиб таклиф этилган линтернинг чигит ўтқазуш бўйича ва момиқ ажратиш бўйича унумдорлиги қиёсий аниқланиши мумкин.

Лаборатория ускунасида чигит валиги ҳосил қилувчи ишчи камера диаметрининг, момиғи олинган чигитлар тушиши учун мўлжалланган ғалвирли юза ўлчамнинг ва арралар орасидаги масофа ўзгаришининг линтернинг чигит ўтқазуш, момиқ ажратиш бўйича унумдорлигига ҳамда чигитнинг механик шикастланишига таъсири ўрганилди. Тажрибалар тўлиқ омилли экспериментлар ўтқазуш режаси бўйича олиб борилди.

Натижада қўйидаги регрессия тенгламалари олинди:

$$Y_ч = 550,8 + 29,1 * X_1 + 92,9 * X_2 - 12,6 * X_3 - 29,4 * X_1 * X_2 - 4,13 * X_1 * X_3 + 3,8 * X_2 * X_3 - 5,7 * X_1 * X_2 * X_3$$

$$Y_м = 43,5 + 4,3 * X_2 - 6,6 * X_3 + 2,3 * X_2 * X_3$$

$$Y_{ш} = 4,6 + 0,2 * X_1 - 0,3 * X_2 + 0,3 * X_3 - 0,1 * X_1 * X_3$$

Кирувчи факторлар: X_1 – ишчи камера диаметри, мм; X_2 – тўрли юза тешик ўлчами, мм²; X_3 – арралар орасидаги масофа, мм.



11-расм. Линтер машинасининг лаборатория нусхаси

Регрессия тенгламалари таҳлили ишчи камера диаметри – 140 мм; тўрли юзадаги тешик диаметри 8 мм; арралар орасидаги масофа 8 мм бўлганда такомиллашган линтернинг чигит ўтказиш ва момиқ ажратиш бўйича унумдорлиги энг самарали бўлиши аниқланди.

Диссертациянинг **“Такомиллашган момиқ ажратиш ускунасини ишлаб чиқаришга тадбиқ этилишининг иқтисодий самараси”** деб номланган тўртинчи бобида сўриш жараёнига асосланган ҳаволи ажратиш мосламаси ва такомиллашган линтер ускунасининг ишлаб чиқаришга жорий этишда олинадиган йиллик иқтисодий самарадорлиги ҳисобланди.

Тадқиқот натижалари ишлаб чиқаришга жорий қилинганда электроэнергия сарфи камайиши ҳамда чигит ва момиқ олиш иш унумдорлиги мутадиллаши натижасида бир йилда 292494,1 минг сўм иқтисодий самарага эришилди.

ХУЛОСА

“Пахта чигитидан момиқ ажратиш жараёни янги технологиясини назарий ва амалий тадқиқ қилиш” мавзуси бўйича олиб борилган назарий ва тажрибавий тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосаларга келинди:

1. Пахта чигитидан момиқ ажратиш жараёни таҳлили линтерларнинг чигит ўтказиш ва момиқ ажратиш бўйича иш унумдорлиги пастиги натижасида энергия сарфи юқорилиги ва эҳтиёт қисмлар сарфи юқорилигини юзага келтиради. Бу ўз навбатида иш унумдорлиги юқори, ресурстежамкор толаси ажратилган чигитдан момиқ ажратиш технологиясини яратиш зарурлигини кўрсатмоқда.

2. Момиқ ажратиш техника ва технологияларини ўрганиш бўйича олиб борилган тадқиқотлар таҳлили мавжуд линтернинг кўрсаткичларига тегишли ўзгартиришлар киритиш зарурлиги аниқланди.

3. Электро-энергия ва ҳаво сарфини 2 мартагача камайтирадиган, момиқни арра тишларидан сўриб олишга мўлжалланган такомиллашган момиқни арра тишидан ажратиш мосламаси яратилди.

4. Аррали цилиндр ва арра тишларининг жойлашиш бурчагини рационал кўрсаткичларини аниқлайдиган аналитик боғланишлар, ҳамда такомиллашган линтернинг пневмотизим ўлчамлари аниқланган. Назарий изланишлар асосида аррали цилиндр айланишини арра тишларидан илиб олинган момиқнинг ҳаракати ва ҳаво сўриш тартиби аниқ ҳаво сарфи билан ҳаво оқимиға таъсир даражаси аниқланган.

5. Линтернинг чигит бўйича иш унуми, момиқ ўтказиш қобилияти (хусусияти) ва чигитнинг механик шикастланиши бўйича математик режалаштиришнинг тўлиқ факторли эксперименти асосида регрессия тенгламалари олинган. Қуйидаги параметрларнинг рационал кўрсаткичлари асосида момиқ ажратиш самарали амалга оширилади: Ишчи камераси диаметри-140 мм; тўрли юзадаги тирқиш диметри-8 мм; арралар ораси-8-мм.

6. Лаборатория шароитида такомиллашган линтернинг технологик жараёни ўрганилди ва ҳисоблаш асосида усқунанинг чигит ўтказиш ва момиқ ажратиш бўйича қиёсий иш унумдорлиги аниқланди.

7. Электро-энергияни камайтириш, чигит сифатини, момиқ ўтказиш қобилиятини, чигит бўйича линтернинг иш унумдорлигини ошириш ҳисобига изланишлар натижасини ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш асосида бир йилига 292494,1 минг сўмни ташкил этди.

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

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

ОЧИЛОВ МАХСУДЖОН МУРАДУЛЛАЕВИЧ

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССА ОТДЕЛЕНИЯ ЛИНТА ИЗ
ХЛОПКОВЫХ СЕМЯН**

05.06.02-Технология текстильных материалов и первичная обработка сырья

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

Ташкент – 2020

Тема диссертации доктора философии (Doctor of Philosophy) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2018.1.PhD/T573.

Докторская диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.titli.uz) и на Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель: **Хакимов Шеркул Шерғозиевич**
доктор технических наук, доцент

Официальные оппоненты: **Маматов Алишер Зулунович**
доктор технических наук, профессор

Сулаймонов Рустам Шенникович
доктор технических наук

Ведущая организация: **Джиззакский политехнический институт**

Защита диссертации состоится « 5 » март 2020 года в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.T.08.01 при при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности по адресу: 100100, г.Ташкент, ул.Шохжахон-5, тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: 253-36-17, e-mail: titl_info@edu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована № 67). (Адрес 100100, г.Ташкент, ул.Шохжахон-5, тел. (+99871)-253-06-06, 253-08-08

Автореферат диссертации разослан « 21 » февраль 2020 года.
(реестр протокола рассылки № 66 от « 20 » февраль 2020 года).



Б.Онорбоев

Председатель Научного совета по присуждению ученых степеней, д.т.н.

А.Гуламов

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

Ф.Нигматова

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мировой практике текстильной, химической и целлюлозно-бумажной промышленности хлопковый линт является важным сырьем для производства различных продуктов. По информации международных производителей хлопка, Узбекистан является крупнейшим экспортером хлопкового линта в сезоне 2017/2018, а Бангладеш и Китай являются импортерами. Устойчивое развитие хлопковой отрасли, внедрение энергосберегающего современного оборудования в отрасли, увеличение количества хлопкового волокна, изделий из линта и делинта, являются актуальными на мировом хлопковом рынке. В связи с этим особое внимание уделяется совершенствованию высокопроизводительных машин по переработке хлопка и созданию ресурсосберегающих технологий в мировой хлопковой промышленности.

Обретает особое значение в мире проведение широкомасштабных научно-исследовательских работ по совершенствованию техники и технологии первичной обработки хлопка и их научных основ. В частности, особое значение имеет разработка эффективной технологии первичной обработки хлопка машинного сбора, переработка семян после отделения волокна с семян, а также определение оптимизации параметров рабочих узлов устройства для отделения лина с семян.

В нашей республике осуществляются комплексные мероприятия по внедрению современных форм организации хлопко-текстильного производства, формированию рыночных отношений между производством хлопка и его перерабатывающими хлопкозаводами и предприятиями текстильной промышленности, повышению их рентабельности и конкурентоспособности выпускаемой продукции. В стратегии Действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы предусматривается «...повышение конкурентоспособности национальной экономики, сокращение в экономике энергетических и материальных расходов, широкое внедрение в производство энергосберегающих технологий»². Одной из ключевых задач является разработка эффективной технологии оголения семян после дженирования.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» от 7 февраля 2017 года, Постановление Президента Республики Узбекистан №УП-4947 «Об интенсификации физического обновления и износа оборудования промышленных предприятий, а также дополнительных мерах по снижению себестоимости продукции и других нормативно - правовых актов» от 22 декабря 2016 года, Постановление Кабинета Министров Узбекистан «О мерах по внедрению современных форм организации хлопково-текстильного

²[Указ Президента Республики Узбекистан № УП 4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан».](#)

производства» а также других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий Республики. Данное исследование выполнено в соответствии приоритетным направлением развития науки и технологий Республики по направлению: II. «Энергетика, энергия и энергосбережение, транспорт, машина и приборостроение».

Степень изученности проблемы. Теоретические и практические исследования технологии линтерования в первичной переработке волокна, проведены рядом зарубежных ученых, таких как, Jr.Mangaiardi, W.Stanley, D.Michael, S.E.Anthony, J.Price, A.C.Griffin и другие.

Теоретические исследования процессов отделения линта от хлопковых семян выполнены отечественными учеными, в частности это: Б.А.Левкович, Д.А. Шепелевич, С.П.Иванов Г.И.Мирошниченко, У.А.Арифов, В.В.Дьячков, Р.В. Корабельников, А.Е.Лугачев, Э.К.Нуралиев, Ю.А.Махмудов, К.Искандаров, Р.Ш.Сулаймонов, Б.Я.Кушакеев, А.Бекмухаммедов и другие, в различные года внесли свой большой вклад создание технологии и машин первичной обработки хлопка и отделения линта.

На современном этапе, в связи с большой потребностью на мировом рынке продукции из линта, уделяется особое внимание снижению себестоимости линта, за счет снижения энергозатрат на получение линта, в процессе первичной обработки хлопка. Однако, на сегодняшний день в технологии получения линта на основании новых научных подходов, не найдено решение по эффективному совершенствованию технологии линтерования.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполняется диссертация. Диссертационная работа проведена в рамках научно-исследовательских исследований в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности, грант ИОТ-2017-2-6 «Разработка и внедрение ресурсосберегающей системы очистки семян, линтерования, очистительных устройств» (2017-2018).

Цель исследования: состоит из создания модернизированной эффективной ресурсосберегающей технологии отделения линта из семян в процессе первичной обработки хлопка.

Задачи исследования:

анализ проведенных исследований по изучению техники и технологии линтерования;

теоретически изучить процесс отделения линта с зубьев пил;

создать устройство для отделения линта с зубьев пил и определить его технологические показатели;

теоретически исследовать технологический процесс модернизированного линтера и определить его рациональные технологические показатели;

провести испытание технологического процесса модернизированного линтера и устройства для отделения линта с зубьев пил.

Объектом исследования принято устройство отделения линта из семян в процессе первичной обработки хлопка.

Предмет исследования: техника и технология отделения линта с хлопковых семян.

Методы исследования. При исследованиях использованы теоретические основы механики, высшей математики, методы и средства исследования.

Научная новизна исследования состоит в следующем:

разработан ресурсосберегающий модернизированный линтер для отделения линта с семян;

создано устройство модернизированной ресурсосберегающей технологии отделения линта с поверхности пил;

разработана теория отделения линта с поверхности зубьев пил и движения его вдоль направляющего трубопровода;

создано модернизированное волоконсъемное устройство для съема линта с поверхности зубьев пил, работающее по новому принципу путем всасывания, что уменьшает потребление воздуха и расход электроэнергии почти в 2 раза.

определена взаимосвязь между рабочими органами модернизированной технологической линтерной машины.

Практические исследования состоят из следующего:

разработано модернизированное устройство отделения волокна с поверхности зубьев пил;

создана модернизированная технология отделения линта из семян;

разработаны рабочие параметры рекомендуемого устройства для отделения линта.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования определяется сравнением существующих устройств отделения линта с зубьев пил и предлагаемой технологии отделения линта с поверхности линта с зубьев пил, а также определена ресурсосберегаемость модернизированной технологии по отношению к существующей.

Научная и практическая значимость проведенных исследований. Научная значимость проведенных исследований состоит из теоретического изучения метода отсоса линта с поверхности зубьев пил и влияния диаметра семенного валика на отделение линта с семян, разработкой математической модели закономерности изменения количества отделяемого линта от изменения расстояния между пилами.

Практическая ценность результатов исследования состоит в создании высокоэффективной модернизированной технологии линтерования и возможности этой технологии для уменьшения энергозатрат в процессе линтерования в хлопкоочистительных предприятиях.

Внедрение результатов исследований. На основании изучения технологии линтерования семян на предприятиях первичной обработки хлопка:

получен патент на полезную модель по устройству отделения линта из проджинированных семян («Линтер для отделения линта из

проджинированных семян», №FAP 0138-2018 г.). В результате создана эффективная технология получения линта из хлопковых семян;

модернизированное устройство для снятия с зубьев пил линта в линтерной машине внедрено на предприятиях АО «Узпахтасаноат», в частности на АО «Гулистон пахта тозалаш» (Справка АО «Узпахтасаноат» №03-18/6271 от 31-октября 2019 года). В результате снизились затраты воздуха для съема линта с зубьев пил на 2 раза, что позволило уменьшить энергозатраты;

Апробация результатов исследования. Результаты этих исследований были обсуждены на трех международных и пяти республиканских научно-исследовательских конференциях.

Публикация результатов исследования. Опубликовано 14 научных работ по теме диссертации, в том числе 5 статей, 3 из них в зарубежных и 2 республиканских журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, а также получен 1 патент на полезную модель.

Структура и объём диссертация. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Объём диссертации составляет 92 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность проведения исследования, характеризуется объект и предмет исследования, приоритетное направление развития науки и технологий Республики, излагается 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.

Первая глава диссертации под названием **«Анализ техники и технологии отделения линта из семян»** посвящена анализу научно-исследовательских работ за рубежом и в Республике, по устранению недостатков технологических машин и рабочих узлов по отделению линта с хлопковых семян.

Выявлено, что пропускная способность по семенам и отделению линта действующих на современном этапе линтеров 5ЛП низкая. Необходимо создание технологии, обеспечивающей повышение эффективности отделения линта путем обеспечения вывода семян из рабочей камеры и процента съема линта в соответствии с нормативными показателями.

Во второй главе диссертации под названием **«Исследование технологического процесса отделения линта»** приводятся результаты практических исследований по изучению технологии отделения линта.

На рис.1 приведена диаграмма, где показана продукция, получаемая в технологических процессах первичной переработки хлопка и установленная мощность оборудования для получения этой продукции.

При анализе этой диаграммы видно, что при линтеровании, по сравнению с другими процессами для получения линта, установленная мощность оборудования, например, по сравнению с процессом джинирования, превышает в 9,4 раза, а по сравнению с другими процессами больше в несколько раз.

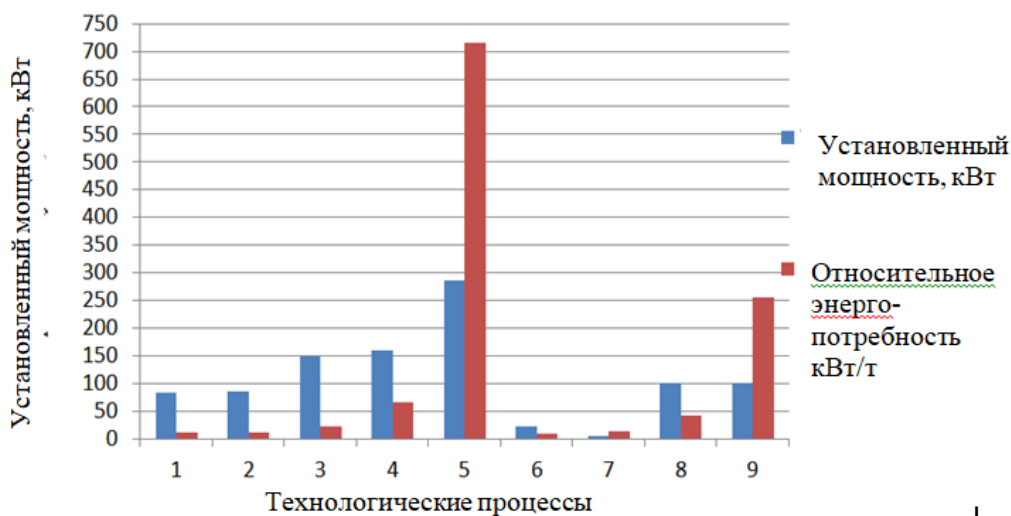


Рис.1. Установленная мощность оборудования, установленного в процессе первичной обработки хлопка и относительные затраты электроэнергии на единицу продукции

Для выявления проблем, в процессе линтерования, были проведены практические исследования в производственных условиях. Были получены образцы после 10 линтеров семян до линтерования, из рабочих камер и после процесса линтерования на предприятии АО «Сайхунобод пахта тозалаш». Были произведены замеры производительности всех линтерных машин и массы семян в рабочих камерах машин.

В результате проведенных экспериментов выявлено, что есть существенная разница между показателями, заявленными в справочных источниках и реальной производительностью линтерных машин марки 5ЛП. Согласно научных источников отмечается, что пропускная способность по семенам составляет с изменением селекционных сортов 1500-2000 кг/час, а по линту производительность составляет 35-50 кг/час, на практике по семенам пропускная способность составила в среднем 433,4 кг/час, а по линту производительность составила в среднем 18,1 кг/час. На сегодняшний день на хлопкоочистительных предприятиях принято линтерование с однократным съемом линта. По этим причинам необходимо внести соответствующие изменения в показатели работы линтерных машин марки 5ЛП.

Для изучения волокнистости семян после процесса джинирования, в производственных условиях, произведены экспериментальные исследования. При проведении практических исследований по степени обобщенности семян, они были разделены на 4 группы (таблица № 1).

Таблица №1

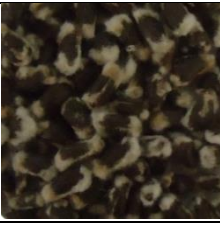

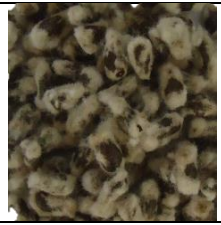

Распределение волокнистости хлопковых семян после джинирования

1-группа	2- группа	3- группа	4- группа
Волокнистость семян			
9 %	10%	12 %	14 %
			
Распределение по волокнистости			
27,6 %	29,4 %	27,2 %	15,8 %

После изучения распределения волокнистости после джинирования нами проведено изучение остаточной волокнистости семян после линтерования (таблица № 2).

Таблица № 2

Распределение волокнистости хлопковых семян после джинирования

1-группа	2- группа	3- группа	4- группа
Волокнистость семян			
6 %	7%	8 %	9 %
			
Распределение по волокнистости			
24,7 %	27,2 %	27,1 %	21,0 %

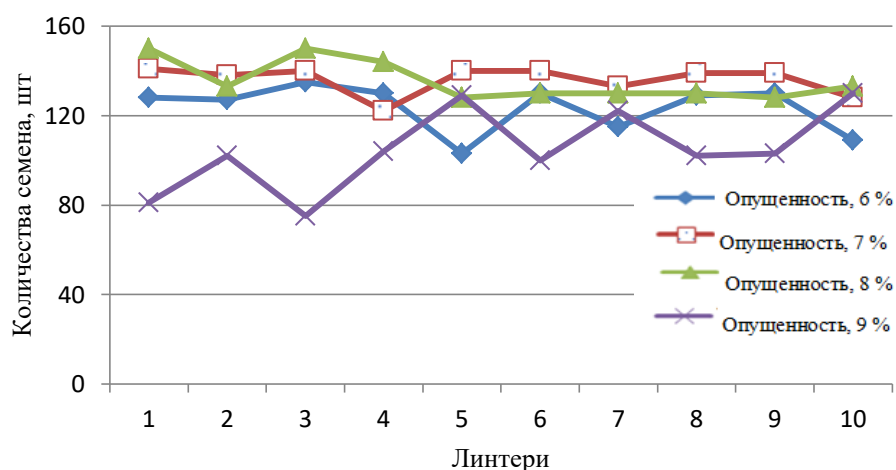


Рис.2. Распределение волокнистости семян после линтерования

Для снятия линта с пил линтерной машины создано модернизированное волоконсъемное устройство (рис.3). В этом устройстве сьем линта с зубьев пил осуществляется не путем выдувания, а наоборот путем всасывания.

Если в существующей технологии из линтерных машин с вспомогательным оборудованием, установленная суммарная мощность электродвигателей для волоконсъемных устройств составляет 49,5 кВт, то в технологии из линтерных машин с вспомогательным оборудованием, установленная суммарная мощность электродвигателей с предлагаемым волоконсъемным устройством составляет 25кВт. В предлагаемой технологии расход воздуха меньше в 2 раза.

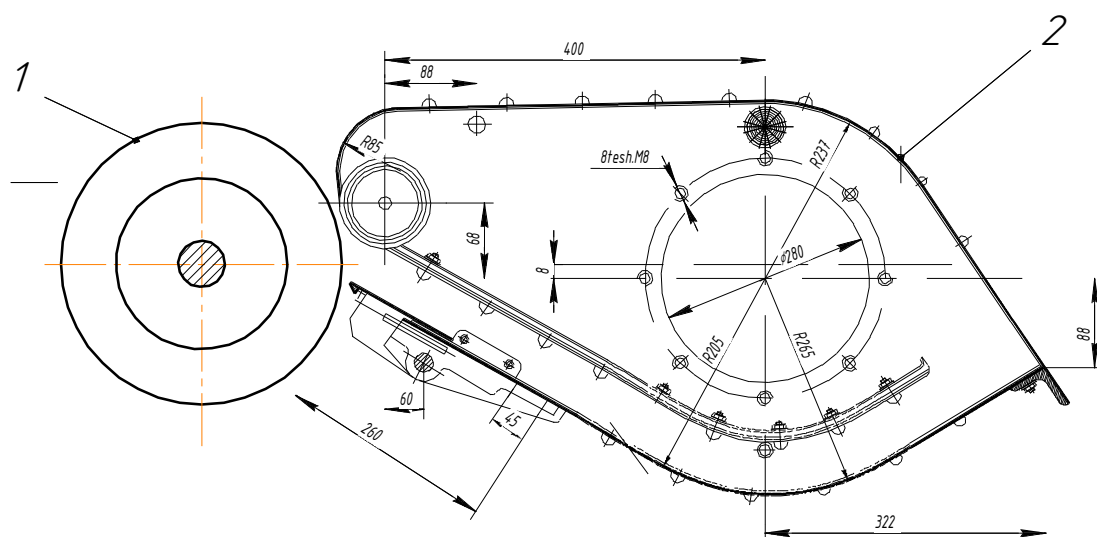
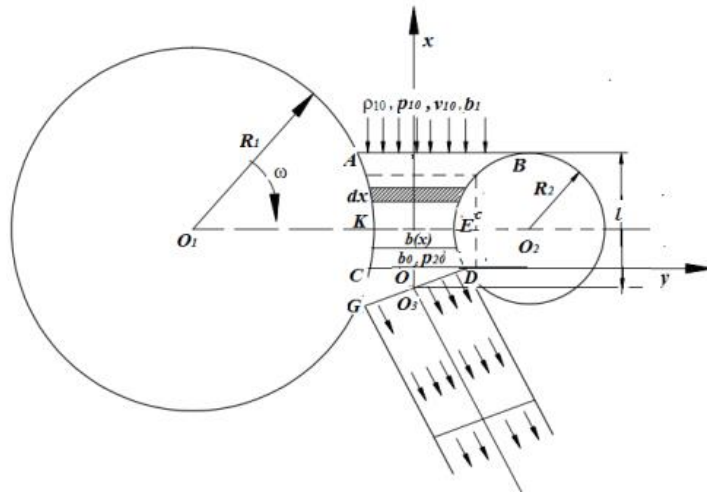


Рис.3 Модернизированное волоконсъемное устройство для съема линта с поверхности зубьев пил

Для теоретического изучения влияния характера движения линта в зоне линтоотводящего канала, созданного модернизированного устройства отделения линта с поверхности зубьев пил, процесс изучался в двух зонах.

В первой зоне *ABEK*, поток частично сжимается (уплотняется), во второй зоне *KEDC* за счет потока всасывающего воздуха между зазорами в зоне *KEDC*, интенсивно отделяется волокнистая масса. В связи с этим, в каждой зоне будем рассматривать движение волокнистой массы отдельно. Здесь в пограничной зоне, вдоль линии *KE* принимаем, что выполняется условие непрерывности давления. В уплотняющей зоне *ABEK* обозначаем показатели потока волокнистой массы через ρ_1, p_1, v_1 .



ρ_1 -плотность, p_1 –давление, v_1 -скорость воздушного потока. b_1 -ширина зоны

Рис.4. Движение воздушного потока между пыльным цилиндром и направителем

$$\omega_1 = \omega_0 + \frac{l^2}{R_0}$$

Уравнение стационарного движения воздушного потока в зоне сжатия:

$$\rho v \frac{dp}{dx} = -\frac{d(pb)}{dx} + \rho g b c + \rho(\sin \alpha \pm f \cos \alpha) \quad (1)$$

Здесь ρ , v , p –плотность, скорость и давление в любом разрезе рабочей зоны $ABDC$. Здесь $0 < x < l$, $\operatorname{tg} \alpha = f$ – коэффициент трения, l –общая высота рабочей зоны, $b = b(x)$, ширина этой зоны.

$$b = b_0 + \frac{x^2}{R}; \quad R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \text{ – приведенный радиус}$$

Для давления $p_2(x)$ и $p_1(x)$ в интервале x $0 < x < c$ и (когда принимается обозначение $(-)$) интервале $c < x < l$, проинтегрировав получаем:

$$p_1(x) = F_{21}(x) \left[\frac{p_{20} \cos \alpha_0}{F_{21}(0)} + \int_0^x \frac{F_1(x)}{F_{21}(x)} dx \right], \quad 0 < x < c \quad (2)$$

$$p_2(x) = F_{22}(x) \left[\frac{p_{10}}{F_{22}(l)} - \int_x^{xl} \frac{F_1(x)}{F_{22}(x)} dx \right], \quad c < x < l \quad (3)$$

здесь:

$$F_{21}(x) = e^{-\int F_{01}(x) dx}, \quad F_{22}(x) = e^{-\int F_{02}(x) dx},$$

$$F_{01} = \left[b' + \lambda \frac{b'b_{00}^2}{b^2} + p_0 g b A + \frac{x}{R} - f \right] \frac{b}{b^2 - \lambda b_{00}^2}$$

$$F_{02} = \left[b' + \lambda \frac{b'b_{00}^2}{b^2} + p_0 g b A + \frac{x}{R} - f \right] \frac{b}{b^2 - \lambda b_{00}^2}$$

Абсцисса точки $x = c$ определяется следующим уравнением:

$$p_1(c) - p_2(c) = 0$$

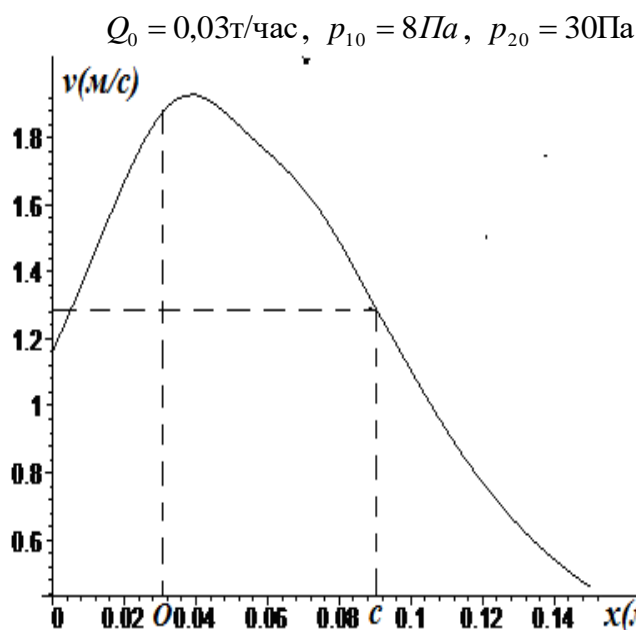
На рис.5 показаны кривые для различных значений p_{10} (Па), производительности при входе в зону сжатия Q_0 (т/ч) и скорости потока массы волокна вдоль оси Ox при различных значениях распределения давления p (Па).

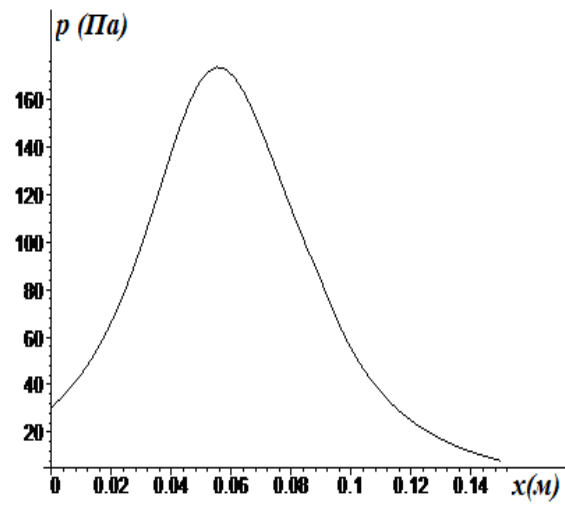
При расчетах приняты следующие значения: $p_0 = 5$ Па, $v_{10} = 0.61$ м/с, $v_{20} = 1.57$ м/с, $R_1 = 0.2$ м, $R_2 = 0.1$ м, $x_0 = 0.05$ м, $d = 0.154$ м, $c = 0.09$ м.

Установлено, что в зоне сжатия самого широкого сечения малого слоя, наблюдается самое большое давление. Для выбранных значений $x = c$ координата в переходной точке $x = h$ располагается выше сечения.

В АО “Тулистон пахта тозалаш корхонаси” Сырдарьинской области, в производственных условиях определены аэродинамические показатели работы батареи линтеров существующих и с предлагаемыми устройствами съема линта с поверхности зубьев пил (таблица №3).

Проведенные испытания показали, что отделение линта с поверхности зубьев пил по принципу всасывания, уменьшает потребление воздуха в 2 раза. В заключение можно отметить, что отделение линта с поверхности зубьев пил по принципу всасывания, уменьшает также и потребление электроэнергии.





$Q_0 = 0,05 \text{ т/час}$, $p_{10} = 10 \text{ Па}$, $p_{20} = 30 \text{ Па}$

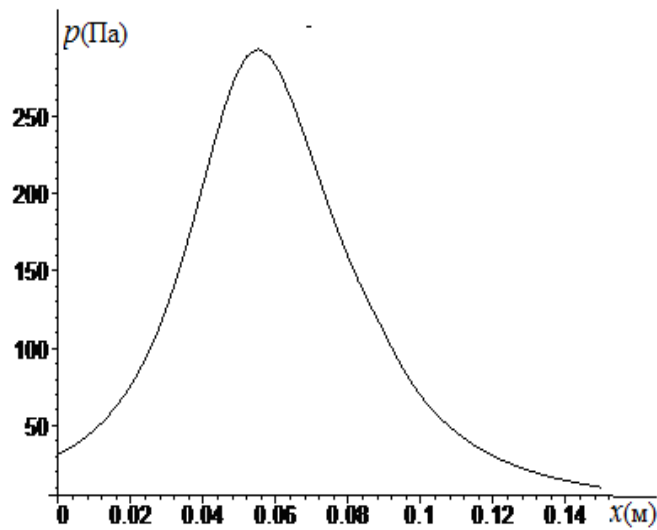
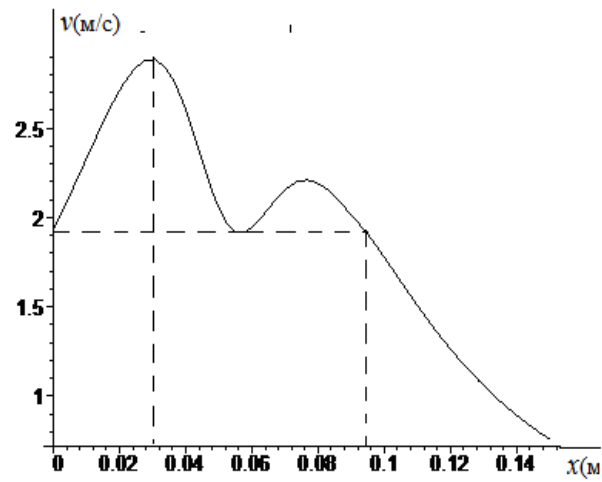


Рис.5. Распределение скорости потока массы линта и давления

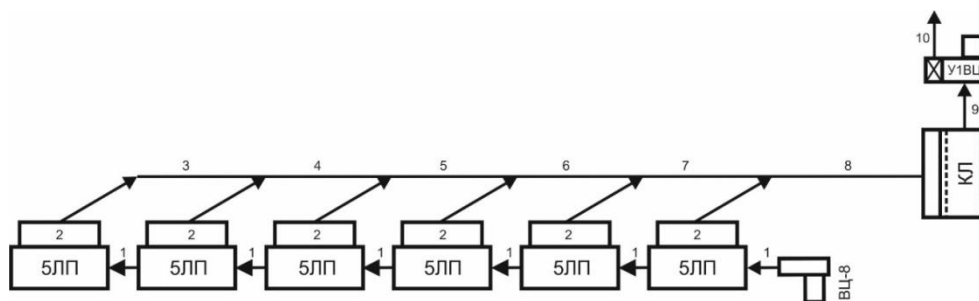


Рис.6. Система пневмотранспорта существующей батареи линтеров

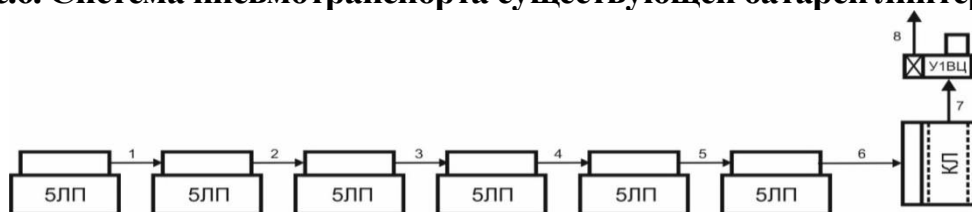


Рис.6. Система пневмотранспорта предлагаемой батареи линтеров

Таблица № 3

Аэродинамические показатели батареи линтеров с существующим и предлагаемым устройством отделения линта с поверхности зубьев пил

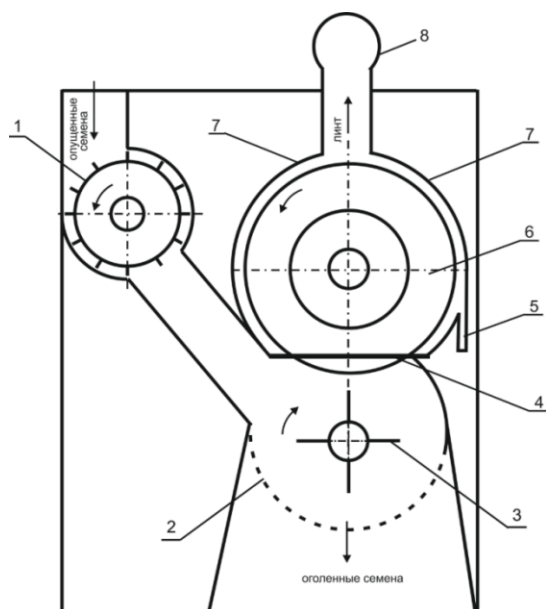
Точка замера	Статическое давление, мм.вод.столба	Скорость воздуха м/с	Расход воздуха м ³ /с
1	230/-26	15,3/8,4	1,1/0,55
2	2/-26	6,6/8,5	1,6/0,8
3	-8/-26	6,2/8,6	2,1/1,1
4	-10/-26	12,1/8,6	3,1/1,5
5	-14/-26	12,2/8,6	4,2/2,1
6	-19/-26	12,0/8,6	6,3/3,1
7	-26/-36	12,6/18,3	8,4/4,2
8	-35/+55	12,6/18,3	8,4/4,2
9	-92	23,2	8,6
10	+90	23,2	8,6

В третьей главе диссертации, под названием «**Определение рациональных технологических параметров рабочих органов модернизированного линтера**», приведены результаты научных исследований технологического процесса модернизированного линтера.

Технологический процесс модернизированной линтерной машины позволяет увеличить съем линта. Эта линтерная машина состоит из питателя с валиком 1, перфорированной сетки 2, ворошителя 3, колосниковой решетки 4, сопла 5, пыльного цилиндра 6, двух кожухов 7, пневмопровода 8.

При этом перфорированная сетка 2 и колосниковая решетка 4 составляют рабочую камеру линтерной машины.

Работа модернизированного линтера осуществляется следующим образом: семена подаются в линтер питающим валиком 1 и направляются в рабочую камеру, где из-за вращения ворошителя и воздействия пил пильного цилиндра 6, образуется вращающийся семенной валик. Пилы, проникая в массу семенного валика, соскабливают с поверхности семян линт и выносят их за колосниковую решетку 4.



1-питатель семян, 2-сетчатая поверхность, 3-ворошитель, 4-колосниковая решетка, 5-направитель воздуха, 6-пильный цилиндр, 7-кожух, 8-пневмопровод для линта.

Рис.8. Модернизированный линтер

С зубьев пил линт снимается с помощью воздушного потока через сопло 5. Снятый линт уносится в отводящую часть воздушной камеры и затем транспортируется через пневмопровод 8 для следующего процесса.

Семена, по мере снятия с них линта и оголения, выделяются из массы семенного валика и через отверстия в перфорированной сетке выводятся из линтера. Вследствие увеличения зоны выхода оголенных семян, за счет установки перфорированной сетки с размером отверстия, соответствующего размеру нормально линтерованных семян, повышается интенсивность их выделения, что приводит к увеличению производительности линтерования и съёма линта.

Установка в нижней части рабочей камеры перфорированной сетки с калиброванными отверстиями по размеру линтерованных семян и последовательное расположение над ней ворошителя и пильного цилиндра, обеспечивают надежное вращение сырцового валика в рабочей камере.

Площадь живого сечения калиброванной перфорированной сетки значительно больше площади поперечного сечения зазора между гребенкой и колосниками в существующем линтере 5ЛП, за счет чего существенно увеличится выделение линтерованных семян из рабочей камеры и соответственно возрастет производительность линтера.

Выполнение колосниковой решетки прямолинейной формы упрощает изготовление колосников, сборку и регулировку расположения колосников относительно пил, что повышает срок их службы и надежность работы линтера.

Так как масса семенного валика не оказывает давление на пильный цилиндр, он изгибается незначительно, и поверхность боковины колосников мало изнашивается. Это, в свою очередь, позволяет увеличить срок службы колосников.

Для изучения процесса съема линта с поверхности пил в модернизированном линтере, рассмотрим движение потока воздуха по криволинейному каналу, как модуль, образованный концентрическими дугами круглой трубы.

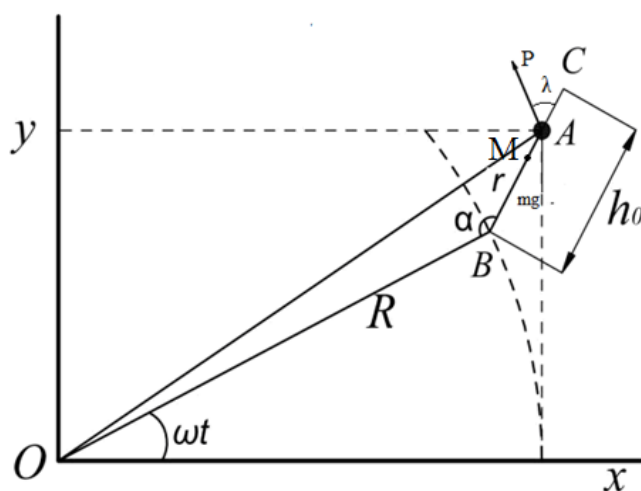


Рис.9. Движение линта вдоль зубьев пильного цилиндра

Представим, что происходит вдоль канала отсос воздуха расходом Q . В соответствие с принятой схемой движения потока воздуха, расход идеального несжимаемого воздуха вычисляется так:

$$Q = \rho_0 \cdot S \cdot v$$

здесь: ρ_0 -плотность воздуха; $\rho_0 \approx 1,1 \text{ кг/м}^3$.

S - поперечное сечение, в рассматриваем случае будет равно:

$$S = h \cdot L$$

L -ширина канала, h -высота канала.

Итак, скорость воздуха определяется по следующей формуле:

$$v = \frac{Q}{\rho_0 \cdot L \cdot h}$$

При определении скорости принимаем, что внутри канала отсутствует трение воздуха. Учитывая, что воздух не сжимается, изучим влияние вращения цилиндра на движение воздушного потока.

Рассмотрим движение линта, захваченного зубьями пильного цилиндра.

Положение зубьев на поверхности цилиндра определим известными параметрами расположения зуба B или B_1 , на схеме $OB = R$, длина зуба $BC = h_0$ и угол наклона зуба OBC .

На лент действует сила тяжести и трения. Для нахождения движения ленты вдоль зубьев используем уравнения Лагранжа II-рода, где расстояние $BA = r$ принимаем в качестве обобщенной координаты. Пусть в момент вращения $t = 0$ зубья находятся в положении $r = r_0$, где радиус OB находится вдоль оси OX , которая направлена по горизонтали, ось OY – перпендикулярная к ней. Начало координат установлено в центре пильчатого барабана. Координату точки A (т. A – место расположения массы ленты на зубе пилы) записываем в виде:

$$\begin{aligned}x &= R \cos \omega t + r \cos(\alpha - \omega t) \\y &= R \sin \omega t + r \sin(\alpha - \omega t)\end{aligned}$$

Кинетическая энергия ленты массы M будет равна:

$$T = \frac{M}{2} (\dot{x}^2 + \dot{y}^2) = \frac{M}{r} (R^2 \omega^2 + r^2 + r^2 \omega^2 + 2R\omega \dot{r} \sin \alpha - 2R\omega^2 r \cos \alpha)$$

На основании уравнения Лагранжа II рода, получаем:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{r}} \right) - \frac{\partial T}{\partial r} = Q_r$$

Получаем следующее уравнение:

$$m\ddot{r} = m\omega^2 (r - R \cos \alpha) + Q_r$$

где: Q_r – обобщенная сила определяется по формуле:

$$Q_r = \sum X_i \frac{\partial x}{\partial r} + \sum Y_i \frac{\partial y}{\partial r}$$

X_i, Y_i – проекция внешних сил по оси OX и OY которые являются:

$Y_i = mg \sin(\alpha - \omega t)$, $X_i = 0$ сила веса ленты и сила трения от веса.

$$F_{тр} = -fmg \cos(\alpha - \omega t) + fF_{кор}$$

Сила трения от Кориолисовой силы

$$F_{кор} = -2\omega r m \cos \alpha$$

Сила отсоса воздуха давлением p

$$P = S \cdot p \sin \lambda$$

S – площадь контакта ленты с зубом

$$\lambda = \arcsin \frac{R \sin \alpha}{\sqrt{R^2 + h_0^2 - 2Rh_0 \cos \alpha}}$$

С учетом этого обобщенная сила контакта ленты с зубом определяется по формуле.

$$Q_r = -mg \sin(\alpha - \omega t) + fmg \cos(\alpha - \omega t) + 2mfr\omega \cos \alpha + P \sin \lambda, \quad \left(\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi \right) \quad (4)$$

Уравнение движения линта вдоль зуба цилиндра принимает вид:

$$\ddot{r} - \omega^2 r + 2f \dot{r} \omega \cos \alpha = -\omega^2 R \cos \alpha - g[\sin(\alpha - \omega t) - f \cos(\alpha - \omega t)] + \bar{P} \sin \lambda \quad (5)$$

Здесь: $\bar{P} = P/m$. $t=0$ полагая $r=r_0$ $\dot{r}=0$, находим условие начала движения линта вдоль зуба. При этом должно выполняться условие $\ddot{r}(0) > 0$, которое:

$$\omega^2 r_0 - \omega^2 R \cos \alpha - g(\sin \alpha - f \cos \alpha) + \bar{P} \sin \lambda > 0 \quad (6)$$

Отсюда можно установить угол α , при котором выполняется условие движения линта вдоль зуба с момента $t=0$. При малых массах линта можно полагать $\bar{P} \gg 1$, и условие движения линта в момент времени $t=0$ сводится к неравенству $\sin \lambda > 0$, которое выполняется для $0 < \lambda < \pi$. При $h_0 \ll R$ можно полагать $\lambda \approx \alpha$. Тогда, полагая в уравнении (4) $\alpha = \pi - \bar{\alpha}$, получаем

$$\omega^2 r_0 + \omega^2 R \cos \bar{\alpha} - g(\sin \bar{\alpha} + f \cos \bar{\alpha}) - \bar{P} \sin \bar{\alpha} > 0$$

Из этого уравнения:

$$\cos \beta = \frac{\bar{P} - g}{\sqrt{(\bar{P} - g)^2 + (\omega^2 R + fg)^2}}$$

$$q = \frac{\omega^2 r_0}{\sqrt{(\bar{P} - g)^2 + (\omega^2 R - fg)^2}}$$

при $r_0 < R$ получаем следующее:

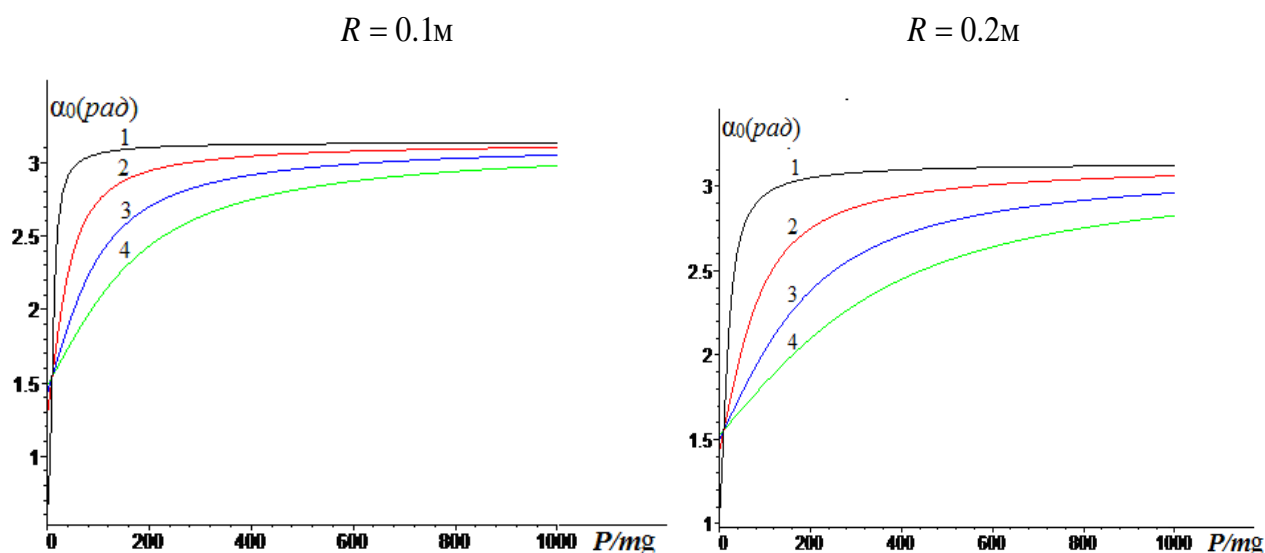
$$\sin \bar{\alpha} \cos \beta - \cos \bar{\alpha} \sin \beta < q$$

Из этого равенства установим: $\bar{\alpha} < \beta + \arcsin q$ или:

$$\bar{\alpha} < \bar{\alpha}_0 = \arccos \frac{\bar{P} - g}{\sqrt{(\bar{P} - g)^2 + (\omega^2 R - fg)^2}} + \arcsin \frac{\omega^2 r_0}{\sqrt{(\bar{P} - g)^2 + (\omega^2 R - fg)^2}}$$

Учитывая зависимость $\alpha = \pi - \bar{\alpha}$, получаем $\alpha > \alpha_0 = \pi - \bar{\alpha}_0$. На рис.10 представлены зависимости α_0 от отношения $\bar{P} = P/mg$ для двух значений R (м) при различных данных угловой скорости $\omega(c^{-1})$, где в расчетах принято $f = 0.3$, $r_0 = 0.001$ м.

Из этого равенства можно определить рациональные значения показателей скорости пильного цилиндра и угла зубьев пил, а также параметров пневмопровода для линта модернизированного линтера.



**Рис.10. Зависимости угла α_0 (радиан) от отношения $\bar{P} = P/mg$ при различных значениях радиуса R (м) и угловой скорости пыльчатого барабана ω (c^{-1}):
 1 – $\omega = 10$, 2 – $\omega = 20$, 3 – $\omega = 30$, 4 – $\omega = 40$, α_0 (рад)**

Результаты практических исследований по определению технологических показателей на лабораторной установке модернизированного линтера.

В научно-исследовательской лаборатории факультета технологии хлопковой промышленности, Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, создан лабораторный образец модернизированного линтера (рис.11). Рабочая длина лабораторной установки принята в размере 156 мм. Длина рабочей части линтера 5ЛП составляет 1560 мм.



Рис.11. Лабораторная установка линтерной машины

Сравнивая полученные результаты лабораторных испытаний с показателями существующего линтера и произведя с учетом принципа подроби соответствующие расчеты, можно получить относительную пропускную способность и производительность машины по линту.

Изучено влияние на производительность линтера по семенам, пропускную способность по линту и механическую поврежденность семян диаметра рабочей камеры лабораторной установки, которая создает семенной валик, размеров сетчатой поверхности для вывода оголенных семян и расстояния между пилами. Испытания осуществлялись по плану проведения полно факторных экспериментов.

В результате получены следующие регрессионные уравнения:

$$Y_c = 550,8 + 29,1 * X_1 + 92,9 * X_2 - 12,6 * X_3 - 29,4 * X_1 * X_2 - 4,13 * X_1 * X_3 + 3,8 * X_2 * X_3 - 5,7 * X_1 * X_2 * X_3$$

$$Y_m = 43,5 + -4,3 * X_2 - 6,6 * X_3 + 2,3 * X_2 * X_3$$

$$Y_{ш} = 4,6 + 0,2 * X_1 - 0,3 * X_2 + 0,3 * X_3 - 0,1 * X_1 * X_3$$

С помощью регрессионных уравнений определено, что самый эффективный съем линта осуществляется при значениях диаметра рабочей камеры – 140 мм; диаметр отверстия в сетчатой поверхности равен 8 мм; расстояние между пилами 8 мм.

В четвертой главе диссертации под названием **«Экономическая эффективность от внедрения модернизированной установки отделения линта»**, произведен расчет экономической эффективности от внедрения всасывающего волоконсъемного устройство и модернизированной линтерной машины.

С внедрением результатов исследований в производство, достигается экономический эффект в размере 292494,1 тыс.сум в год, за счет экономии электроэнергии и повышения производительности по семенам и линту.

ЗАКЛЮЧЕНИЯ

В результате проведенных теоретических и практических исследований по теме: «Теоретическое и практическое исследование новой технологии процесса отделения линта из хлопковых семян», можно заключить следующее:

1. На основании изучения процесса линтерования выявлено, что в связи с тем, что линтерные машины обладают низкой пропускной способностью по семенам и производительностью по линту, имеют место высокие энергозатраты и большой расход запасных частей машин. Это, в свою очередь, показывает необходимость создания высокопроизводительных, ресурсосберегающих технологий по линтерованию семян после их джинирования.

2. В результате изучения исследований по техники и технологии линтерования выявлено, что есть необходимость внесения некоторых изменений в показатели работы линтерных машин.

3. Создано модернизированное волоконно-съемное устройство для съема линта с поверхности зубьев пил, работающее по новому принципу путем всасывания, что уменьшает потребление воздуха и расход электроэнергии почти в 2 раза.

4. Получены аналитические зависимости для определения рациональных значений скорости пильного цилиндра и угла расположения зубьев пил, а также параметров пневмопровода для линта модернизированного линтера. На базе теоретических исследований, влияние вращения пильного цилиндра на движение воздушного потока в режиме отсоса воздуха с определенным расходом и движением линта, захваченного зубьями линтерных пил.

5. Методом математического планирования полнофакторного эксперимента, получены уравнения регрессии, позволяющие оценить производительность линтера по семенам, пропускную способность по линту и механической поврежденности семян. Установлено, что эффективный съем линта осуществляется при следующих рациональных значениях параметров (факторов): диаметр рабочей камеры-140 мм; диаметр отверстия в сетчатой поверхности -8 мм; расстояние между пилами-8 мм.

6. Исследован в лабораторных условиях технологический процесс модернизированного линтера, и результаты испытаний, с учетом принципа подобия, явились основой соответствующих расчетов для получения относительной пропускной способности и производительности машины по линту.

7. Внедрение результатов исследований в производство, дало экономический эффект в размере 292494,1 тыс сум в год за счет повышения производительности линтера по семенам, пропускной способности по линту, качества семян, а также вследствие уменьшения энергозатрат.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREE
DSc.03/30.12.2019.T.08.01 AT THE TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE
AND LIGHT INDUSTRY**

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

OCHILOV MAKHSUDJON MURADULLAEVICH

**THEORETICAL AND PRACTICAL RESEARCH OF NEW TECHNOLOGY
IN THE PROCESS OF LINTING FROM COTTON SEED.**

05.06.02-Technolgy of textile materials and initial treatment of raw materials

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

Tashkent – 2020

The theme of the dissertation of Doctor of Philosophy is registered at the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan for No. B2017.2.PhD/T242.

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

The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) is placed on web-page of Tashkent institute of textile and light industry (www.titli.uz) and information-education portal "Ziyonet" (www.ziyonet.uz).

Scientific adviser: **Khakimov Shergul**
doctor of technical sciences, associate professor

Official opponents: **Mamatov Alisher**
doctor of technical sciences, professor.

Sulaymonov Rustam
doctor of technical sciences

Leading organization: **Djizakh politechnical institute**

The dissertation will be defended on « 5 » avgust 2020 at hours at a meeting of the Scientific council DSc.03/30.12.2019.T.08.01 at the Tashkent institute of textile and light industry at the address: 100100, Tashkent, Shohjahon-5, tel. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, fax: 253-36-17, e-mail: titlp_info@edu.uz

The dissertation can be found in the Information-resource center of the Tashkent institute of textile and light industry (registered №67). (Address 100100, Tashkent, Shohjahon-5 St., tel. (+99871) -253-06-06, 253-08-08

Abstract of dissertation sent out on « 21 » fevral 2020 year.
(mailing report № 66 on « 20 » fevral 2020 year).



B.O.Onorboev
Chairman of the Scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor.

A.E. Gulamov
Scientific secretary of Scientific council, awarding scientific degree, doctor of technical sciences, professor

F.U.Nigmatova
Deputy Chairman of the Scientific seminar at the Scientific council by the award of scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD)

The purpose of the study: consists of creating a modernized effective resource-saving technology for separating lint from seeds during the initial processing of cotton.

The object of the study was a device for separating lint from seeds during the initial processing of cotton.

Research Objectives:

analysis of studies to study the technique and technology of linting;

theoretically study the process of separating lint from saw teeth;

create a device for separating lint from the teeth of the saws and determine its technological indicators;

theoretically investigate the technological process of the modernized linter and determine its rational technological indicators;

to test the technological process of the upgraded linter and the device for separating lint from the saw teeth.

The scientific novelty of the study is as follows:

A modernized resource-saving technology for separating lint from the saw surface was created;

The theory of lint separation from the surface of saw teeth and its movement along the guide pipe was developed;

the relationship between the working bodies of the modernized technological linter machine is determined.

Practical research consists of the following:

a modernized device for separating fiber from the surface of the saw teeth was developed;

A modernized technology for separating lint from seeds was created;

Implementation of research results. Based on the study of seed linting technology at primary cotton processing enterprises:

A patent for a utility model for a device for separating lint from engineered seeds was obtained (“Linter for separating lint from engineered seeds”, No. FAP 0138-2018). As a result, an effective technology for producing lint from cotton seeds was created;

A modernized device for removing lint saws from teeth in a linter machine was introduced at enterprises of Uzpakhtasanoat JSC, in particular, Guliston Pakhta Tozalash JSC (Certificate of Uzpakhtasanoat JSC No. 03-18 / 6271 of October 31, 2019). As a result, air consumption for picking lint from saw teeth decreased twice, which allowed reducing energy cost;

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusion, list of references and applications. The volume of dissertations is 92 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН НАШРЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

1. Очилов М.М., Хакимов Ш.Ш. Пахта чигитидан момик ажратиш муаммолари// Тўқимачилик муаммолари. Тошкент 2018.- №2. 31-37 б. (05.00.00; №17).

2. Очилов М.М., Хакимов Ш.Ш. Пахта чигитидан момик ажратувчи такомиллашган технологияли машина // Тўқимачилик муаммолари. Тошкент 2018.- №3. 20-24 б. (05.00.00; №17).

3. M.M.Ochilov, Sh.Sh.Hakimov. Modernized linter machine// International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. 2019. 11. – P. 11665-11671.(05.00.00; №8)

4. Патент. №FAP 01346. Линтер для отделения линта от джинированных семян. М.М.Очилов, Ш.Ш.Хакимов, М.Т.Хожиев, П.Н.Бородин. // Расмий ахборатнома -2018.- №11.

5. Очилов М.М., Хакимов Ш.Ш. Машина для отделения линта от джинированных семян// Universum: Технические науки, Научный журнал. Октябрь, Москва 2018 г.-С. 16-18.

6. Очилов М.М., Хакимов Ш.Ш., Турсунов Х.К. Технологические параметры машины для отделения линта от джинированных семян// Universum:Технические науки, Научный журнал. Апрель, Москва 2019. С.20-22

7. Очилов М.М., Хакимов Ш.Ш., Қаршиев О. Чигитдан момик ажратиш технологиясининг ва қурилмасининг ўзига хос хусусиятлари// Техника ва технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари” Илмий- амалий анжуман мақолалар тўплами, 12-13 декабрь, Тошкент 2017 й. 112-114 б.

8. Очилов М.М., Хакимов Ш.Ш. Пахта чигитидан момик ажратиш самарадорлигига таъсир этувчи омилларни тадқиқ қилиш// Фан, таълим, ишлаб чиқариш интегралашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими. 16-17 май, Тошкент 2018 й. 165-169 б.

9. Очилов М.М., Хакимов Ш.Ш., Пардаев М.С. Момик ажратиш машинасини такомиллаштириш// Замонавий ишлаб чиқаришнинг самарадорлиги ва энерго-ресурс тежамкорлигини ошириш муаммолари мавзусидаги Ҳалқаро илмий-амалий анжуман. 3-4 октябрь, Андижон 2018 й. 424-427 б.

10. Очилов М.М., Хакимов Ш.Ш., Гаппарова М.А. Линтердаги технологик тирқичлар чигитнинг шикастланиш даражасига ва момик сифатига таъсирини тадқиқ этиш // Замонавий ишлаб чиқаришнинг самарадорлиги ва энерго-ресурс тежамкорлигини ошириш муаммолари мавзусидаги Ҳалқаро илмий-амалий анжуман. 3-4 октябрь, Андижон 2018 й. 435-438 б.

11. Очилов М.М., Хакимов Ш.Ш., Уралова Ч. 5ЛП линтерининг техник ва технологик кўрсаткичларининг таҳлили// “Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника –технологиларини модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари” Илмий- амалий анжуман мақолалар тўплами, 12-13 декабрь, Тошкент.- 2018 й 61-63 б.

12. Очилов М.М., Салимов А.М., Пардаев М.С. Чигитдан момик ажратиш жараёнининг таҳлили//“Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника–технологиларини модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари” Илмий- амалий анжуман мақолалар тўплами, 12-13 декабрь, Тошкент.- 2018 й. 54-56 б.

13. Очилов М.М., Хакимов Ш.Ш., Пардаев М.С. Момикни арра тишидан ажратиш мосламанинг технологик кўрсаткичларини аниқлаш// “Замонавий ишлаб чиқаришнинг муҳандислик ва технологик муаммоларини инновацион ечимлари” халқаро илмий анжуман материаллари. Бухоро-2019, 535-537-б.

14. Салимов А.М., Очилов М.М., Пардаев М.С. Анализ процесса линтерования хлопковых семян// Машинашуносликнинг долзарб муаммолари ва уларнинг ечими. Академик Х.Х.Усмонхўжаев таваллудининг 100 йиллигига бағишланган Республика илмий амалий конференцияси. Тошкент- 2019 й.

Авторефрат «Тўқимачилик муаммолари» илмий-техник журнали таҳририяида таҳрирдаш ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлар мослиги (13.02.2020 йил) текширилди.

Босишга рухсат этилди: 20.02.2020 йил.
Бичими 60x45 1/8, «Times New Roman»
Гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табоғи 3,25. Адади: 80. Буюртма №-26.
ТТЕСИ босмаҳонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Шохжаҳон кўчаси, 5-уй.