

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ**

DSc.03/30.12.2019.T.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

ЭШМУРОДОВ ДИЛМУРОД ДУСМУРОД ЎҒЛИ

**ПАХТАНИ ТАБИИЙ ХУСУСИЯТЛАРИНИ САҚЛАШ МАҚСАДИДА
ҲАВОДАН АЖРАТИШ ЖАРАЁНИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

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

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

Тошкент - 2021

**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**

Эшмуродов Дилмурод Дилмурод ўғли

Пахтани табиий хусусиятларини сақлаш мақсадида ҳаводан ажратиш
жараёнини такомиллаштириш..... 3

Эшмуродов Дилмурод Дилмурод ўғли

Совершенствование процесса отделения хлопка-сырца от воздуха с целью
сохранения его природных свойств..... 23

Eshmurodov Dilmurod Dushmanov o'g'li

Improving the process of separating raw cotton from air in order to preserve its
natural properties 43

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 47

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ**

DSc.03/30.12.2019.T.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

ЭШМУРОДОВ ДИЛМУРОД ДУСМУРОД ЎҒЛИ

**ПАХТАНИ ТАБИИЙ ХУСУСИЯТЛАРИНИ САҚЛАШ МАҚСАДИДА
ҲАВОДАН АЖРАТИШ ЖАРАЁНИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

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

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

Тошкент - 2021

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.2.PhD/Т1199. 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 кенгашнинг веб-саҳифасида (<http://web.ttyesi.uz>) ва “ZiyoNet” ахборот-таълим порталида (www.ziyo.net) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Ходжиев Муксин Таджиевич
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Жуманиязов Қадам Жуманиязович
техника фанлари доктори, профессор

Саримсақов Олимжон Шарифжонович
техника фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

Жиззах политехника институти

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва энгил саноат институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc 03/30/12.2019.Т.08.01 – рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил «17» декабрь соат 10:00 даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил:100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжахон кўчаси, 5-уй. Тел.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz). Тошкент тўқимачилик ва энгил саноат институти маъмурий биноси, 222-хона).

Диссертация билан Тошкент тўқимачилик ва энгил саноат институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№ 120-рақам билан рўйхатга олинган). Манзил:100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжахон кўчаси, 5-уй. Тел.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Диссертация автореферати 2021 йил «3» декабрь куни тарқатилди.
(2021 йил «3» декабрдаги 120-рақамли реестр баённомаси).



И.Қ.Сабилов

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

А.З.Маматов

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

Н.Р.Ханхаджаева

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



КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. «Жаҳон бозорида табиий маҳсулотлар, хусусан, пахта толасидан тайёрланган тўқимачилик ва енгил саноат маҳсулотларига талаб доимо юқори бўлган ва жадал равишда ортиб бораётган аҳоли сон ҳисобига бу талабнинг истиқболда ортиб бориши кутилмоқда. Ҳар йили дунё миқёсида 24-25 млн. тонна атрофида пахта толаси ишлаб чиқарилади, лекин унинг йиллик истеъмоли 0,12-0,25 % га кўп. Етишмаган тола ҳажми хомашё захиралари ҳисобига қопланмоқда»¹. Пахта толасининг сифатига бўлган талабларни янада кучайиши пахта толасини жаҳон бозорида унинг рақобатбардошлилигини ошириш, замонавий ҳамда технологик жиҳатдан ишончли ва сифатли маҳсулот тишлаб чиқаришга мўлжалланган тўқимачилик саноатининг олдига энг долзарб муаммолардан бири бўлган пахта тозалаш корхоналарини янги техника ва технологиялар билан қайта жиҳозлашга алоҳида эътибор беришни талаб қилмоқда. Айниқса, жаҳон пахта тозалаш соҳасида юқори самарадорликка эга бўлган янги техника ва технологияларни такомиллаштириш, амалиётга жорий қилиш, ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар сифатини яхшилаш, ресурстежамкор технологияларни яратиш га алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Жаҳонда пахтани дастлабки ишлашнинг техника ва технологиясини такомиллаштириш, уларнинг илмий асосларини ривожлантириш бўйича кенг миқёсда илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, жумладан пахтани ҳаводан ажратишнинг самарали технологияларини ишлаб чиқиш, пахтани ҳаводан ажратишнинг ресурстежамкор самарали ускуналарини яратиш, ишлаб чиқаришнинг ҳар бир босқичида маҳсулот сифати ва табиий хусусиятларига салбий таъсир кўрсатувчи омилларни аниқлаш, уларни бартараф қилувчи техникавий ечимларини, пахтани тозалаш технологик жараёнида унинг дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлаб қолишни, маҳсулот сифатини бошқара оладиган технологияларни ишлаб чиқиш, ишлаш режимлари ва кўрсаткичларини оптималлаштириш муҳим илмий-амалий масалалар ҳисобланади.

Республикамизда пахта маҳсулотларини ишлаб чиқаришни ривожлантириш учун пахта тозалаш технологик машиналарини модернизация қилиш асосида пахта хом ашёсини қайта ишлаш рентабеллигини ҳамда ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг рақобатбардоршлигини ошириш бўйича кенг-кўламда чоратадбирлар 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»² каби вазифалар белгиланди. Ушбу вазифани амалга оширишда, жумладан, пахтани дастлабки

¹International cotton advisory committee. Washington, From the Secretariat of the ICAC. <https://icac.org/>, email secretariat@icac.org. September 1

² Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 07 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони

ишлаш технологик жараёнини, муҳим бўғини - пахтани пневмотранспорт ёрдамида ташишда уни ташувчи ҳаводан самарали ажратиш олиш ускунаси конструкциясини такомиллаштириш ва параметрларини асослаш муҳим масалалардан ҳисобланади

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2017 йил 28 ноябрдаги ПҚ-3408-сон «Пахтачилик тармоғини бошқариш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарори, Вазирлар маҳкамасининг 2018 йил 31 мартдаги 253-сонли «Пахта-тўқимачилик ишлаб чиқаришлари ва кластерлари фаолиятини ташкил этиш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа маъёрий – ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур илмий тадқиқот иши республика фан ва технологияларини ривожлантиришнинг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммони ўрганилганлик даражаси. Пахта тозалаш корхоналарида янги конструкцияларни ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш, пахтани ҳаводан ажратишда сепаратор асосида иш унумини ошириш, пахтани табиий хусусиятларини сақлаб қолиш бўйича чет мамлакатларда M.D.Buser, D.I.Misyulya, D.P.Whitelock, J.K.Green, Van Dorn, K.Wise, D.Richard ва бошқа олимлар изланишлар олиб борган.

Мамлакатимизда пахта хомашёсини дастлабки ишлаш технологик жараёнидаги пневмотранспортларни такомиллаштириш бўйича назарий ва амалий масалалар ҳамда методологик асосларини яратиш бўйича Р.Г.Махкамов, Х.А.Зияев, Р.М.Муродов, Б.М.Мардонов, Х.Т.Ахмадхўжаев, Ю.Д.Янгибоев, С.Қодирхўжаев, М.Т.Ходжиев, З.О.Шодиев, Х.С.Усманов, О.Т.Маматқулов, М.Салоҳиддинова, С.М.Хусанов ва бошқа олимлар изланишлар олиб борган.

Олиб борилган илмий-адабий таҳлиллар шуни кўрсатадики, пахтани ҳаводан ажратиш жараёнида пахтанинг тўрли юза билан учрашиш қисми юқорилиги, шуниндек толаларнинг ҳаво оқими билан чиқиб кетиши ҳамда пахтани тўрли юзага ёпишиб қолиши ва қирғичнинг ҳаво босими таъсирида пахтани тўрли юзадан ажратиш жараёнида ишқаланиши натижасида чигитнинг механик шикастланиши содир бўлади. Юқоридагиларни инобатга олиб, сепарация жараёнини янада чуқурроқ ўрганиш ҳамда уни такомиллаштириш, пахтанинг табиий хусусиятларига салбий таъсир кўрсатмайдиган конструкциясини ишлаб чиқиш каби устувор йўналишларда илмий тадқиқотлар етарлича ўтказилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти илмий тадқиқот ишлари режасига мувофиқ № ИОТ-2016-2-10 «Пахтани ҳаводан

ажратиш жараёнида унинг табиий хусусиятларини сақлаш қурилмаларини жорий қилиш» мавзусидаги амалий лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади пахта тозалаш корхоналаридаги мавжуд сепаратор конструкциясини ўрганган ҳолда янги изоляцион камерали ҳамда йўналтиргичли мосламага эга такомиллашган сепараторни ишлаб чиқиш асосида маҳсулот сифатини сақлаб қолишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

пахта тозалаш корхонаси технологик жараёнида пахтани ташишда қўлланиладиган пневмотранспорт қурилмаларини таҳлил қилиш;

пневмотранспорт қурилмасини пахтанинг табиий хусусиятларига таъсирини аниқлаш;

мавжуд сепаратор конструкцияларини ўрганиш ва ундаги ишчи қисмларини ишлашини таҳлил қилиш;

пахтани ҳаводан ажратиш жараёнини хорижий технологияси ва техникасини таҳлил қилиш;

пахтани ҳаво оқимидан ажратиш жараёнида тўрли юзанинг пахтага таъсирини назарий тадқиқ этиш;

тўрли юзанинг пахта билан узвий боғлиқлигини қирғичнинг ишлаш ҳолатига таъсири даражасини аниқлаш;

сепараторни орқа девори юзасига таъсир этувчи омилларни ўрганиш ҳамда пахтани табиий хусусиятларини сақлаш мақсадида йўналтиргич конструкциясини қўллаш ва уни назарий асослаш;

янги такомиллашган сепаратор қурилмасини яратиш ва унинг рационал параметрларини аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида пахтани дастлабки қайта ишлайдиган корхоналардаги пахтани пневмотранспортда ташиш жараёнида уни ҳаво оқимидан ажратиб олишда қўлланиладиган сепаратор қурилмаси олинган.

Тадқиқотнинг предметини пахта сепаратори конструкцияси, технологик кўрсаткичлари ҳамда пахтани ҳаводан ажратиш жараёни тартиблари ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Илмий тадқиқот ишида назарий, амалий, комплекс баҳолаш, назарий механиканинг Эйлер тенгламаси, математик статистиканинг тажриба натижаларини қайта ишлаш, дифференциал тенгламаларни аналитик ва сонли ечиш усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

пахтани ташувчи ҳаводан ажратиб олиш жараёни ва унга таъсир қилувчи омилларни мақсадли бошқариш йўли билан чигитни механик шикастланишини камайишига, ифлослик таркибидаги эркин тола миқдори ҳосил бўлишини олдини оладиган, 20 градусли қияликка эга бўлган ясси шаклдаги йўналтиргич ҳамда изоляцион камерали сепараторни конструкцияси ишлаб чиқилган;

пахта қатламининг оғиш бурчагини жараёнга таъсирини ўрганиш, натижасида сепараторнинг турли иш унумдорлида унинг оғиш бурчаги ҳамда қирғичнинг параметрлари билан боғлиқлиги назарий аниқланган;

пахтани ҳаводан ажратиш жараёнида такомиллаштирилган сепараторнинг йўналтиргичи таъсирида ҳаво оқимидаги пахта бўлакчаси тезлигини, Эйлер қонунияти асосида, 25-30 % камайтириш мумкинлиги исботланган;

сепаратор иш унумдорлигининг белгиланган қийматларида тажриба режаси бўйича олинган чигитнинг механик шикастланишига нисбатан, пахтадаги намликнинг улуши ва йўналтиргичнинг оғиш бурчаги параметрларини оптимал қийматлари аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

пахтани ҳаводан ажратиш жараёнида изоляцион камера ва йўналтиргичга эга қурилмаларни қўллаш ҳисобига пахтани табиий хусусиятларини сақлайдиган такомиллаштирилган сепаратор ускунаси ишлаб чиқилган;

тўлиқ омилли тажрибавий тадқиқотлар натижалари асосида ифлослик таркибидаги эркин тола миқдори ва чигитнинг механик шикастланишини камайтирувчи ва сепаратор ресурсини параметрлари аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Диссертация ишида шакллантирилган илмий ҳолатлар, тамойиллар, хулосалар ва тавсиялар, назарий ва тажрибавий тадқиқотларга, апробация ва қўллаш натижаларининг ижобийлигига, шунингдек, натижаларни солиштириш, давлат стандарт талаблари, баҳолаш меъзонлари ва уларнинг адекватлигига, ўтказилган тадқиқотларнинг ижобий натижалари ва кўриб чиқиладиган фан соҳасидаги маълумотлари билан қиёсий таҳлилга кўра асосланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти сепаратор камерасида пахта ва ҳаво ҳаракати, пахтани ташувчи ҳаводан ажратиш жараёни математик моделларининг пахтани сепарацияси назарий асосларини муайян даражада ривожлантириш ва бойитишга хизмат қилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти изоляцион камера ҳамда йўналтиргич мосламасига эга бўлган сепараторни ишлаб чиқаришга жорий этилганлиги, тўлиқ омилли тадқиқотлар асосида сепаратор параметрларининг оптималлаштирилганлиги ва ишлаб чиқаришда амалий синов натижаларига кўра чигитни механик шикастланиши ва ифлослик таркибидаги эркин толаларни камайганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Пахтани ҳаводан ажратишда қўлланиладиган такомиллашган янги сепараторни ишлаб чиқиш тадқиқотлари бўйича олинган илмий натижалар асосида:

пахтани ҳаводан ажратувчи изоляцион камерали ва йўналтиргичли сепаратор қурилмасига Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг фойдали моделга потентлари олинган («Чигитли пахта учун сепаратор», №FAP 01317-2018; «Чигитли пахта сепаратори», №FAP 01396-2019). Натижада бундай такомиллаштирилган сепараторни қўлланилишида ифлослик таркибидаги эркин толаларни мавжудга нисбатан 36,4% камайишига, ҳамда чигитнинг механик шикастланиши мавжудга нисбатан 16,5 % камайишига эришилган;

пахтани ҳаводан ажратувчи такомиллаштирилган сепаратор қурилмаси «Пайариқ кластер» МЧЖ га қарашли «Челак пахта тозалаш» корхонасида ишлаб

чиқаришга жорий этилган («Ўзпахтасаноат» АЖ тугатиш лойиҳа офисининг 2021 йил 19-майдаги №ФТ-18/1051-сонли маълумотномаси). Натижада чигитнинг механик шикастланиши ўртача навларда 1,62 %га камайишига эришилган;

пахтани ҳаводан ажратувчи такомиллаштирилган изоляцион камерали сепаратор қурилмаси «Bahor Chance Textile» МЧЖ га қарашли «Когон пахта тозалаш» корхонасида ишлаб чиқаришга жорий этилган. («Ўзпахтасаноат» АЖ тугатиш лойиҳа офисининг 2021 йил 19-майдаги №ФТ-18/1051-сонли маълумотномаси). Натижада, ифлослик таркибида эркин толаларни пайдо бўлиши пахтанинг I –II навларида 0,31 % дан 0,20 % га ҳамда III-IV-V навларда эса 0.64% дан 0,41 % га камайишига эришилган.

пахтани ҳаводан ажратувчи такомиллаштирилган йўналтиргичли сепаратор қурилмаси «Сурхондарё Агрохизмат» МЧЖ га қарашли «Шеробод пахта тозалаш» корхонасида ишлаб чиқаришга жорий этилган. («Ўзпахтасаноат» АЖ тугатиш лойиҳа офисининг 2021 йил 19-майдаги №ФТ-18/1051-сонли маълумотномаси). Натижада, жараёнда чигитнинг механик шикастланиши пахтанинг I, II, III, IV, V навларида ўртача 1,62 % га камайишига эришилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари бўйича жами 14 та илмий-техник конференцияларда, шу жумладан, 3 та халқаро, 11 та Республика конференцияларида муҳокамадан ўтказилган. Шунингдек, тадқиқот натижалари бўйича яратилган янги сепаратор намунаси «Инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳалар республика ярмаркаси» кўргазмаларида намойиш этилган (2016-2018 й.й.) ва Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлиги томонидан ўтказилган BEST IP-2019 кўрик танловида ҳамда «2020 йилга энг яхши 20 та стартап лойиҳалар» танловида ғолиб бўлган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 19 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 6 та мақола, жумладан, 4 таси хорижий журналларда илмий мақолалар нашр этилган, булардан 2 таси Scopus халқаро базасида индексация этилган, шунингдек, Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлиги томонидан фойдали моделга 2 та патент олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 115 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

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

Диссертациянинг **“Пахтани ҳаводан ажратиш технологик жараёнини ва ускуналарни таҳлили”** деб номланган биринчи бобида пахтани дастлабки ишлаш жараёнида пахтани ҳаво оқимидан ажратиб олувчи пневмотранспорт тизими ҳамда унинг асосий қурилмаси ҳисобланган сепаратор конструкциялари ва уларни такомиллаштириш бўйича олиб борилган илмий тадқиқот ишлари таҳлил қилинган.

Илмий тадқиқотларда пневмотранспорт тизимида пахтани ҳаво оқими билан ташиш ва сепарация жараёнида пахта хом ашёсини шикастланиш даражасини, сепараторнинг ишчи органларини пахта сифатига таъсирини ўрганиш, пневмотранспортда ҳаво босимининг ўзгаришини сепаратор қурилмасига боғлиқлигини ўрганиш, тўрли юза билан сидиргич ўртасидаги боғлиқликни тола йўқолишига таъсирини, ҳаво оқимида ташилаётган пахтанинг шикастланиш даражаси ва қурилманинг иш унумдорлигига пахтанинг намлигига боғлиқлигини, пахтани турли материаллар билан таъсирлашиш жараёнида шикастланишини бўйича чуқур таҳлил қилинмаган. Шунингдек, пахта таъсирлашадиган юзанинг қиялик бурчагини пахта сифатига таъсирини ўрганиш, тўрли юзани фойдали юзасини ошириш, тўрли юзани пахта пахтани тозалаш самарадорлигига таъсирини ўрганиш, сепараторнинг толада ҳосил бўладиган нуқсонларга таъсирини ўрганиш, сепаратор вакуум – клапанида пахтанинг ҳаракатини ўрганиш, пахтани ҳаво оқимидан инерция кучи ёрдамида ажратиб олиш жараёнини ўрганиш, янги сепараторларни яратиш ва ишчи органларини такомиллаштириш бўйича қатор масалалар кўрилган. Лекин, сепараторга йўналтиргич ва изоляцион камера ўрнатиш орқали пахтани сепаратор ишчи камерасига кириш қисмида тезлигини камайтириш орқали пахтанинг табиий хусусиятлари сақлаб қолиниши ҳамда сепаратор тўғри девори узоқ муддат ишлаши таъминланаши, пахтани тўрли юза билан тўқнашадиган қисмига изоляцион камера ўрнатиш орқали ифлослик таркибида эркин толалар камайиши мумкин. Пахта хомашёсини сепаратор тўрли юзасидан ажратиш жараёнлари, тўрли юзадаги қатлам қалинлиги, пахта бўлакчасининг ташқи босим, қирғич таъсирида ҳаракатини ўрганиш бўйича чуқур назарий тадқиқотлар олиб борилмаган.

Диссертациянинг **“Пахтани ҳаводан ажратиш жараёнини такомиллаштириш бўйича ўтказилган назарий изланишлар”** деб номланган иккинчи бобида пахта хомашёсини сепаратор тўрли юзасидан ажратиш жараёнларининг назарий тадқиғи, пахта бўлакчасининг ташқи босим ва қирғич таъсирида ҳаракатини ўрганиш ва ундаги тола тутамида ҳосил бўладиган тарангликни ҳисоблаш, сепаратор йўналтиргичи ҳолатини кўрсаткичларига ҳаво оқимининг таъсири ва сепаратор камераси йўналтиргичи таъсирида пахта бўлакчасининг ҳаракати назарий асосланган.

Ушбу ишда пахта хомашёси билан қопланган қатламдан ўтувчи пахта оқими ҳаракатланиш жараёни кўриб чиқилган. Бундай қатлам тўрли юза бўйлаб узлуксиз сўриляётган пахта оқими таъсирида ҳамда хомашёни қирғич билан ажратиш натижасида ҳосил бўлади. Қатламнинг қалинлиги юза бўйлаб ўзгарувчан бўлиб, унинг катта қиймати қирғич яқинида бўлади, бунинг натижасида хомашё ўз оғирлиги натижасида юзадан ажралиб вакуум-клапан

зонасига тушади. Юза бўйлаб маркази O нуқтада бўлган қутб координат системаси $(r, \bar{\theta})$ ни танлаймиз. Қатлам қалинлиги фақат θ га боғлиқ бўлсин ва уни $h = h(\bar{\theta})$ белгилаймиз. h – тўрли юзадаги пахтанинг қалинлиги, бурчак $\bar{\theta}$ қирғичнинг бирор ҳолатидан ҳисобланади ва у вақт t га боғлиқ бўлади.

Пахта хомашёси тезлиги ва зичлигининг тўрли юза бўйлаб тақсимланиш қонунларини назарий ўрганиб чиқилган. Хомашё оқимининг ҳаракати фақат бурчак йўналишида бўлганлиги, учун унинг тезлиги v_n бурчак θ га боғлиқ деб қаралган.

Қирғич таъсирида қатламда уни бурчак θ нинг ўзгаришига боғлиқ бурчак хомашёдаги босимни p_n билан белгиланган. 1-расмда ажратилган OAB элементнинг тўрли юза бўйлаб ҳаракатланишида унга юза сирти томонидан Кулон кучи $f(p - p_0)Sd\theta$ ($S = \pi(R^2 - R_0^2)$) таъсир этади, $ds = R_c d\theta$ элементнинг MM_0 ёй бўйлаб стационар ҳаракати учун Эйлер тенгламаси тузилди:

$$\rho v_n S_0 \frac{dv_n}{ds} = -\frac{d(S_0 p_n)}{ds} - f S_0 (p - p_0) \quad (1)$$

Бу ерда $S_0 = h(\theta)(R - R_0)$ - маркази M нуқтада бўлган қатламнинг кесим юзаси.

Ушбу тенгликдан фойдаланиб, тезликни $A < 1$ ҳол учун босим орқали ифодасини аниқлаймиз:

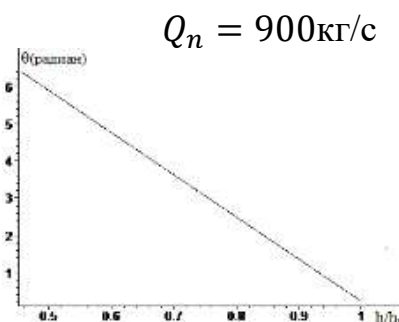
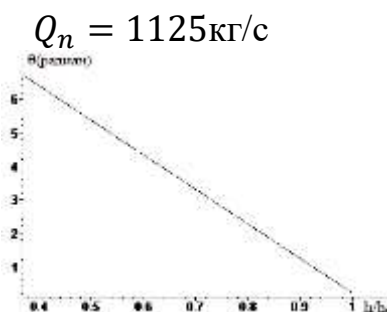
$$v = v_{n0} [1 - A(p - p_{n0})] \quad (2)$$

сўнгра босимнинг зичлик орқали ифодасини топамиз

$$p_n = p_{n0} + \frac{1}{A} \left(\frac{\rho_n}{\rho_{n0}} - 1 \right) \quad (3)$$

Ушбу ифодалар ёрдамида қатлам қалинлиги \bar{h} ни бурчак θ нинг ошқормас функциясида аниқланади.

$$\theta = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{C + m}{m} \ln \frac{\bar{h}m + C}{m + C} - 2(\bar{h} - 1) \right] \quad (4)$$



2-Расм. Қутб бурчаги θ нинг параметр Q_n нинг ҳар хил қийматларида хомашё қатлами қалинлиги h/h_n га боғлиқлик графиклари

2-расмда тўрли юзадаги пахта хомашёси қатлами қалинлигининг бурчак θ га боғлиқлик графиклари параметр A иккита қийматида келтирилган.

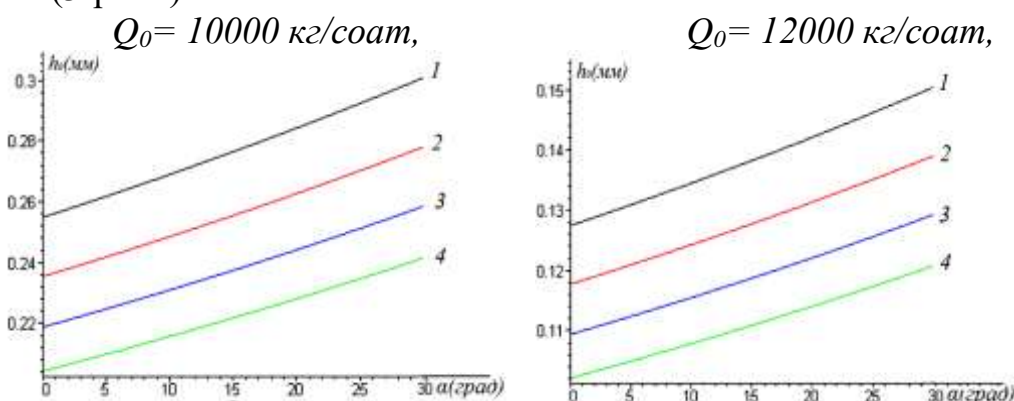
Ҳисобларда $h_0 = 0.03\text{м}$, $R = 0.05\text{м}$, $\rho_0 = 10\text{кг/м}^3$, $\rho_n = 80\text{кг/м}^3$, $\omega = 15\text{с}^{-1}$, $f = 0.2 \bar{p}_0 = 10$ қийматлар қабул қилинган.

Графиклар таҳлилидан хомашё қатламининг қалинлиги, босим (3) каби бурчак θ га нисбатан чизиқли қонунга биноан ўзгариши кузатилади. Агар $\theta = 0$ да хомашё қалинлиги h_0 берилса, у ҳолда 2-расмдаги графиклардан фойдаланиб, ихтиёрий бурчакда унинг қалинлигини ҳисоблаш мумкин бўлади. Масалан $A = 0.001\text{Па}^{-1}$ ($K = 1/A = 10^3\text{Па}$) да $h_0 = 0.03\text{м}$ олинса, у ҳолда, қирғич сиртидаги хомашё қалинлиги $h_n = 0.0833\text{м}$ га тенг бўлиб, тўрли юза бўйлаб тарқалган хомашё сарфи $Q_n = 1250\text{кг/с}$ га тенг бўлади, Агар $A = 0.005\text{Па}^{-1}$, ($K = 1/A = 5 \cdot 10^2\text{Па}$) га тенг бўлса, яъни хомашё ҳажмий модули камайган ҳолда қирғич сиртидаги қалинлиги ва хомашё сарфи камайиши, яъни $h_n = 0.066\text{м}$ ва $Q_n = 900\text{кг/с}$ қийматларни қабул қилади.

Агарда тўрли юза бўйича пахтанинг қалинлиги h_0 бир хил деб қабул қилсак, унда:

$$h_0 = \frac{Q_0}{\pi\omega(R^2 - r^2)[2\pi - \alpha + 2V\Delta p_0(\pi - \alpha)]} \quad (5)$$

Марказий бурчакка α (град) нисбатан ҳар хил босим ўзгариши Δp_0 (Па) ва иш унумдорлигига Q_0 (кг/час) тўрли юзадаги пахтанинг қалинлиги ўзгариши акс этирилган (3-расм).



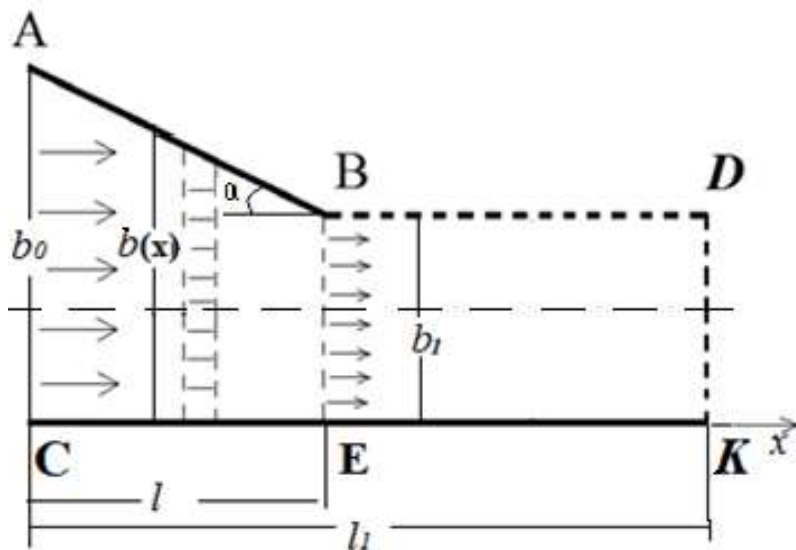
3-расм. Турли хил иш унумдорлиги Q_0 (кг/соат) ва босим ўзгариши тўрли юзадаги пахтанинг қалинлиги бўйича таъсири графиги

Δp_0 (Па): 1 – Па = 1050, 2 – Па = 1100, 3 – Па = 1150, 4 – Па = 1200

Ҳисоб-китобларда $R = 0.5\text{м}$, $r = 0.045\text{м}$, $V = 0.0001\text{м}^2/\text{Н}$, $\omega = 15\text{с}^{-1}$ қийматлари қабул қилинган.

3-расмда $Q_0 = 12000\text{кг/соат}$ иш унумдорлигидаги k параметрининг турли қийматлари бўйича h_0 кўрсаткичнинг α бурчакка нисбатан графиклар кўрсатилган. Ҳисоб-китобларга қараганда, пахта қатламининг қалинлиги h_0 босим ўзгаришига деярли таъсири йўқ. Шунинг учун ҳисоб-китоблар Па = 1050-1200 қиймати бўйича ўтказилган. Графикда кўрсатилганидек, пахта қатламининг қалинлиги оғиш бурчаги k ва ушбу кўрсаткичнинг $k_m = 1/(2\pi - \alpha)$ қийматига яқинлашиши билан кескин ошиши кузатилади.

Ҳаво оқимининг сепаратордаги ҳаракатини ўрганиш ва унинг аэродинамик параметрларини аниқлаш учун оқимнинг кесим юзаси ўзгариши қувурда горизонтал ҳаракатини кўриб чиқамиз.



4-расм. Ҳаво оқимининг кесим ўзгарувчи қувур Q ни ҳаракати схемаси

Ҳаво оқимининг зичлигини ўзгармас деб қабул қиламиз. Бундан ташқари, ҳар бир ҳудуд ABCE ва BDEK доирасида ҳаво оқими ҳаракати бир ўлчовли деб қабул қиламиз. У ҳолда ҳар ҳудудда ҳаво оқимининг ҳаракатини Эйлер тенгламаси ёрдамида ёзиш мумкин ABDE доирасида; (1-ҳудуд).

$$\rho_1 v_1 S_1 \frac{dv_1}{ax} = - \frac{d(S_1 p_1)}{ax}$$

$$0 < x < l$$

(6)

BDEK
(2-ҳудуд)

доирасида;

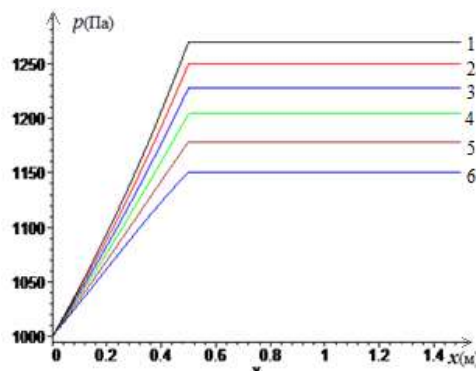
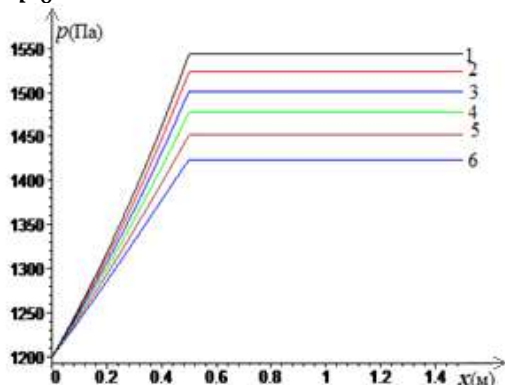
$$\rho_2 v_2 \frac{dv_2}{ax} = - \frac{dp_2}{ax} \quad l < x < l_1 \quad (7)$$

Босим учун $x = l$ кесимда унинг қийматини қуйидагича аниқлаймиз.

$$p_2 = p_1(l) = \frac{b_0}{b_0 - kl} p_0 \left[1 - \frac{Q_0^2}{L^2 b_0^2 p_0 \rho_0} \left(\frac{kl}{b_0 - kl} \right) \right] \quad (8)$$

$$p_0 = 1200 \text{ Па}$$

$$p_0 = 1000 \text{ Па}$$



5-расм. Ҳаво оқими босимининг чегаравий бурчак $\alpha = 25^\circ$, бошланғич босимнинг иккита ва ҳаво сарфи Q ($\text{м}^3/\text{сек}$) нинг ҳар хил қийматлари ўзгаруши x га нисбатан ўзгариш графиклари 1 - $Q = 10.$, 2 - $Q = 11.$, 3 - $Q = 12.$, 4 - $Q = 13.$, 5 - $Q = 14.$, 6 - $Q = 15.$

5-расмда келтирилган графиклар аэродинамик жараённи узлуксиз стационар ҳолда қувурда ҳавони узатишни таъминлаш учун оғиш бурчаги α чегаравий қийматини аниқлаш имконини беради. Масалан: $b_0 = 0,5\text{ м}$, $l = 0,5\text{ м}$, олинганда, $Q = 15\text{ м}^3/\text{сек}$ ҳаво сарфини стационар ҳолатда

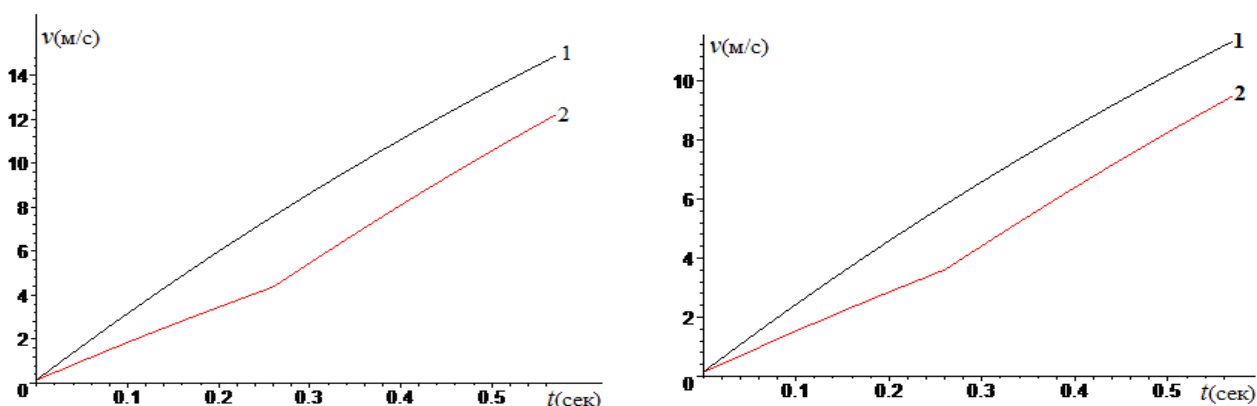
$p_0 = 1000 \text{ Па}$ босимда узатиш учун чегаравий бурчак учун $\alpha < 35^\circ$ тенгсизлик ўринли бўлиши лозим, яъни стационар ҳолатни таъминлаш учун α бурчак қийматини 35° дан кичик олиш керак. Узатиш шу босимида ҳаво сарфи $Q = 10 \text{ м}^3/\text{с}$ бўлса, у ҳолда чегаравий бурчак учун $\alpha < 40^\circ$ тенгсизлик ўринли бўлиши лозим, бу ҳолда бурчак $\alpha < 40^\circ$ дан кичик олинса ҳам бўлади.

$$x = x_2 = v_0 - (v_0 - v_{1n})[1 - \exp(-2nt)]/2n \quad (9)$$

Сепаратор камерасида пахта бўлакчаси ҳаракатини тадқиқ этишда унинг йўналтиргич чизиғи билан тўқнашув бўлмаслигини таъминлайдиган бурчак α танлаб олинган. Йўналтиргичнинг бундай оғиш бурчагида пахта бўлакчаси бу зонада йўналтиргич чизиғида зарба таъсири ҳосил бўлмайди. Ҳисоб жараёнида қўйидаги параметрлар қабул қилинган. $L = 1.1 \text{ м}$, $l = 0.5 \text{ м}$, $b_0 = 0.5 \text{ м}$, $n = 0.35$, $\rho_0 = 1.2 \text{ кг}/\text{м}^3$, $\rho_1 = 50 \text{ кг}/\text{м}^3$, $Q_n = 12000 \text{ кг}/\text{соат}$.

$$\alpha = 25^\circ$$

$$\alpha = 15^\circ$$



6-расм. Сепаратор камерасида бўлакчанинг йўналтиргичсиз (1 чизиқлар) ва иккита α нинг қийматларида (2 чизиқлар) ҳаракат тезлигининг вақт бўйича ўзгариши

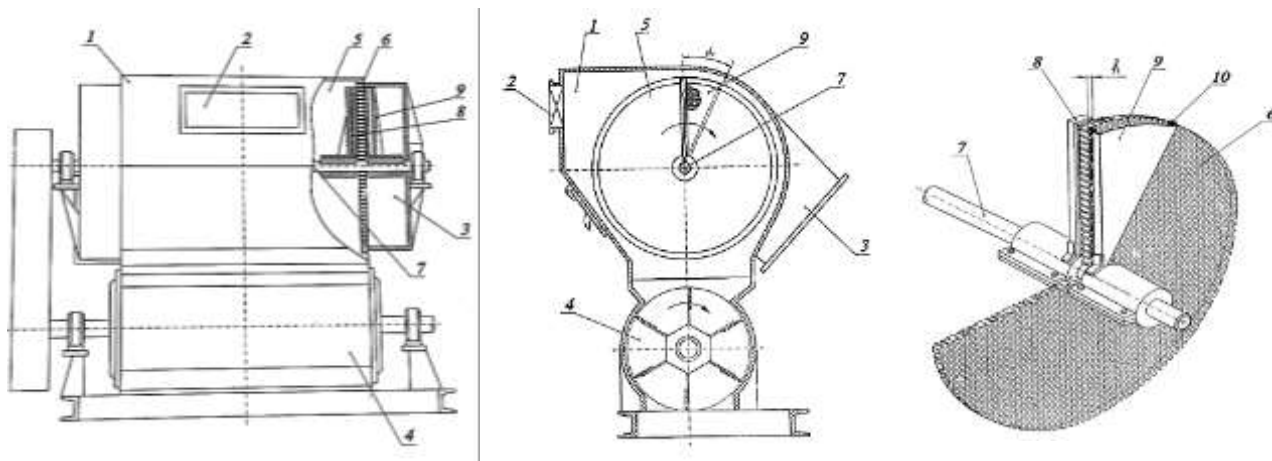
6-расмда бўлакча тезлигининг сепаратор камерасида ҳаракати тезлигининг вақт бўйича ўзгариш графиклари α нинг иккита қийматида келтирилган. Йўналтиргичнинг горизонт билан ташкил этган бурчаги ошганда бўлакча тезлиги ошиши ҳамда козирекнинг жойлашиши бўлакча тезлигининг қисман камайтириши мумкинлиги кўрсатилган.

Диссертациянинг «**СС-15А Сепараторини такомиллаштирилган технологиясини ишлаб чиқиш**» деб номланган учинчи бобида таклиф этилаётган изоляцион камера ва йўналтиргичли СС-15А сепараторини ишлаб чиқаришда дастлабки синаш натижалари келтирилган.

Изоляцион типдаги қирғич конструкцияси кириш зонасидан олдин бўшлиқ зонаси ҳосил қилади. Бўшлиқ зонасида ҳавони сўриш ва уни босим кучи камайиб, пахтани тўрли юзага босувчи куч миқдори нолга тенг бўлади.

Ушбу кучнинг нолга тенг бўлиши тола билан тўрли юза орасидаги F_2 ишқаланиш кучини камайтиради. Бу эса ўз навбатида пахтани тўрли юзадан ажратиш кучи бўлган F_1 кучини камайтиришга олиб келади. Бундан кўриниб турибдики, ушбу янги мосламаларни амалга тадбиқ этиш пахтанинг табиий хусусиятларини сақлашга ва эркин толалар миқдорини камайишига олиб келади.

Таклиф этилаётган такомиллаштирилган пахта учун сепаратор кирувчи ва чиқувчи тармоқ қувурлари бўлган, пастки қисмида вакуум-клапан ўрнатилган корпусдан таркиб топган бўлиб, корпус ичида тешик-тешик тўр бўлган цилиндрсимон камера жойлаштирилган. Тўрға чиқувчи тармоқ қувур тутушган ва камера ичида узатмали валга маҳкамланган куракча жойлаштирилган. Валда тўрнинг ташқи томонида изоляцион камера маҳкамланган бўлиб, у марказий бурчаги $\alpha=25-30^\circ$ бўлган сектордан иборат.



1- корпус; 2. патрубк; 3- ажралган ҳаво чиқадиган қувур; 4-вакуум-клапан;
5-ишчи камера; 6-тўрли юза; 7- вал; 8-қирғич; 9-изоляцияцион камера

7-расм. СС-15А сепараторига ўрнатилган янги мосламанинг умумий, кўндаланг, аксонометрик ва бўйлама қирқим кўриниши

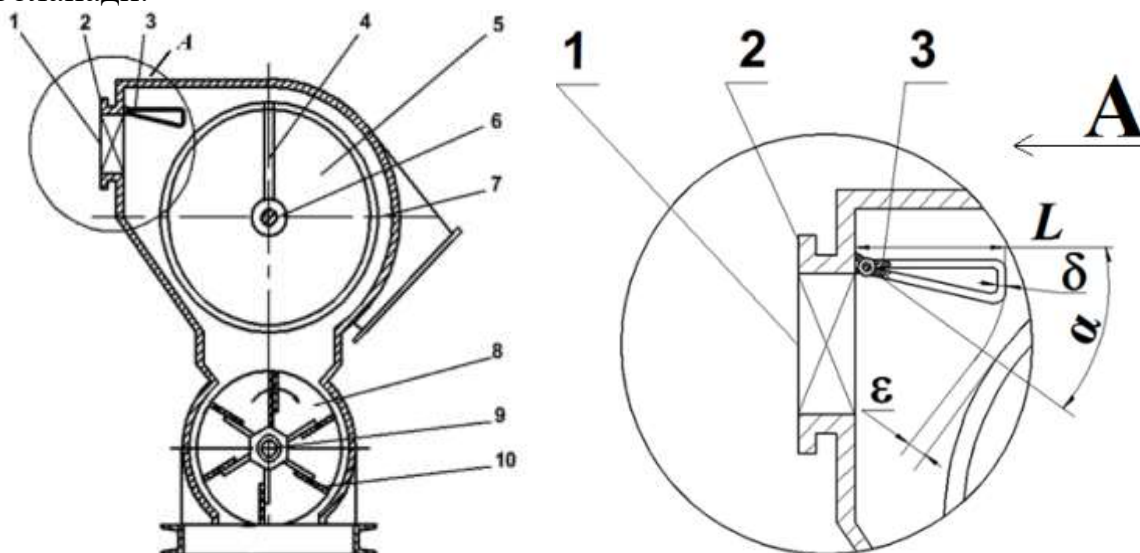
Изоляцион камеранинг куракча қаршисида жойлашган ён томони валда куракча билан бир сатҳда маҳкамланган, изоляцион камеранинг ён томонлари бўйлаб эса тўрға туташган резинали чўткалар маҳкамланган. Чўткаларнинг баландлиги $h=6-12$ мм келади, изоляцион камералар металлдан бажарилган.

Такомиллаштирилган сепараторда тадқиқотлар ўтказилиши натижасида танлаб олинган қўшимча қурилма изоляцион камерага эга сепараторда асосан пахтани табиий хусусиятларидан толани чиқиш даражасини ошириш, ифлослик таркибидаги эркин толаларни кўпайишини олдини олиш ва чигитни механик шикастланиш даражасини камайтириши кузатилди. Бироқ қуритиш барабанининг юқори қисмидаги ва перевалкадаги сепараторда ВЦ-12 вентилятор ишлатилганлиги сабабли, ҳаво орқали келаётган пахта юқори тезликда сепараторнинг тўғри деворига бориб урилиши кузатилмоқда. Бунинг натижасида тўғри деворнинг ейилишига, ишдан чиқиши ва таъмирланиши, шунингдек ушбу жойда чигитни механик шикастланиши янада ошириб кетиши кузатилмоқда.

Сепараторларни кириш қисмида пахта қатлами унинг тўғри орқа деворига катта тезликда бориб урилмаслиги ва вакуум-клапаннинг ишчи узунликлари бўйича тенг тақсимланиб, вакуум-клапанга тушаётган пахтани табиий хусусиятларини сақлаш асосий мақсад деб олинди. Мавжуд сепараторларда пахта оқими сепарация камерасига қувур орқали 12-15 м/с тезлик билан келади. Натижада, пахта массасини сепаратор орқа деворига куч билан урилишига сабаб бўлади. Бу эса чигитларнинг механик шикастланишига, сепаратор орқа деворини

тез ейилишига ва сепараторнинг ишлаш давомийлигини камайишига олиб келадиган камчиликлардан ҳисобланади.

СС-15А сепараторидаги ҳаво орқали келган пахтани тўғри деворга урилишини ва пахта оқими тезлигини, 3-4 м/с га камайтирган ҳолда вакуум-клапанга йўналтириш орқали сепараторнинг ички деворининг юзаси ва вакуум-клапанни ишдан чиқишини, шунингдек чигитни механик шикасланишини олдини олиш ҳисобига пневмотранспортни узоқ муддат ишлашини таъминлайдиган сепаратор яратиш ушбу илмий ишнинг асосий мақсади ҳисобланади.



1- пахта билан ҳаво кирадиган қувур; 2. сўрувчи қувур; 3- йўналтиргич;
4-қирғич; 5-тўрли юза; 6,9- вал; 7-сепараторнинг орқа девори;
8-вакуум-клапан 10-резинали паррак.

8-расм. Такмиллашган сепараторнинг қўндаланг, бўйлама ва катталаштирилиб кўрсатилган кўриниши

Таклиф этилаётган қурилманинг моҳияти шундан иборатки, сепаратордаги пневмоқувурдан кирувчи ажратиш камерасининг ичига ўрнатилган йўналтиргич билан жиҳозланган бўлиб, бу узатиб берилаётган пахта хомашёси йўналишини ўзгартиришга имкон беради. Пахта хомашёси ажратиш камерасига кириш зонасига қувур орқали узатилганда, ўрнатилган йўналтиргич пахта хомашёси йўналишини сепараторнинг орқа деворига эмас, балки пахта хомашёсининг кучайган ўраш зонасига, яъни тўрли юзанинг марказий қисмига ўзгартиришга имкон беради.

Сепаратор камерасининг киришида йўналтиргич ўрнатилган. Бунда йўналтиргич қалинлиги $\delta = 2$ мм келадиган металл листдан ботик учбурчак шаклида тайёрланган ҳамда ўз ўқи атрофида тебранадиган қилиб ўрнатилган. Ундан ташқари, йўналтиргичнинг кириб келадиган пахта ҳаракатланишининг марказига нисбатан айланиш бурчаги $\alpha = 25^\circ \div 35^\circ$ ни ташкил қилади. Йўналтиргич тўрли юзага нисбатан ϵ зазор билан ўрнатилган бўлиб, бу тирқиш 10-20 мм ни ташкил қилади, бунда йўналтиргичнинг узунлиги $L = 360-370$ мм га тенг.

**Uster HVI 1000 лаборатория ускунасида аниқланган сифат
кўрсаткичларини натижалари**

№	HVI 1000 аниқлайдиган сифат кўрсаткичларини номланиши	Ғарамдан олинган пахта ДЛ-10 жинида жинлангандан куйинги толаси	СС-15А сепараторидан кейин олинган пахта ДЛ-10 жинида жинлангандан куйинги толаси	Такомиллаштирилган СС-15А сепараторидан кейин олинган пахта ДЛ-10 жинида жинлангандан куйинги толаси
1	Len - (Узунлиги), (1,0-1,8) дюйм	1.145	1.140	1.143
2	Unf - (Узунлиги бўйича бир текисдалик индекси), (75-85) %.	84.8	84.3	84.6
3	SFI - (Калта тола индекси), (2-20) %	6,9	7.4	7.0

Ушбу маълумотларни тасдиғи ўрнида бир хил нав, намлик ва ифлосликдаги пахтани қуритиш барабанининг юқори қисмидаги ҳозирги кундаги мавжуд сепаратордан олдинги ва кейинги қисмидан намуналар олиб, уни ДЛ-10 лаборатория жинида жинланиб, толасини Uster HVI 1000 лаборатория ускунасида Len, Unf, SFI кўрсаткичлари, яъни Len - юқори ўртача узунлик, Unf - узунлик бўйича бирхиллик индекси ва SFI - калта толалар индексияси текширилди. Натижалар 1-жадвалда келтирилган.

**Uster HVI 1000 сифат кўрсаткичлари ҳақида
маълумот**



**9-расм. Uster HVI 1000 лаборатория ускунасида Len, Unf, SFI
кўрсаткичлари келтирилган**

Тадқиқотлар натижасида, Uster HVI 1000 лаборатория ускунасида юқори ўртача узунлик (Length) текширилганда бунтдан олинган пахтанинг толасида ўртача 1.148 дюйм бўлган бўлса, сепаратордан кейин олинган пахтанинг

толасида 1.140 дюйм ни ташкил қилди, яъни камайиши кузатилди. Шунингдек, узунлик бўйича бир хиллик индекси (Uniformity index) текширилганда бундан олинган пахтанинг толасида ўртача 85,0 % бўлган бўлса, сепаратордан кейин олинган пахтанинг толасида 84,4 % бўлиши кузатилди, яъни бунда ҳам умумий намунадаги барча толаларни ўртача узунлиги камайиши кузатилди. Бундан ташқари, калта толалар индекси (Short fiber index) ушбу лаборатория ускунасида текширилганда, мавжуд сепаратордан кейин олинган пахтанинг толасида 7,4 % бўлиши кузатилган бўлса, таклиф этилган сепаратордан сўнг бу кўрсаткич 7,0 % гача камайиши кузатилди. Умумий таҳлиллар натижасида такомиллаштирилган изоляция камера ва йўналтиргичли СС-15А сепараторини ишлаб чиқаришга қўллаш бўйича тавсия берилди.

Диссертациянинг «**Янги такомиллашган сепараторни ишлаб чиқаришда синаш**» деб номланган учинчи бобида Изоляция камерали ҳамда йўналтиргичли такомиллашган сепараторни ишлаб чиқаришда синаш, такомиллаштирилган сепараторни технологик кўрсаткичларини рационал қийматларини аниқлаш ҳамда ишлаб чиқаришда қўллашдан олинадиган иқтисодий самарадорликни ҳисоби натижалари келтирилган.

Пахта тозалаш корхоналаридаги сепараторларда пахтанинг табиий хусусиятларини сақлаб қолиш мақсадида, яъни чигитнинг механик шикастланишини кириш қувуридаги ҳавонинг тезлигига, йўналтиргичнинг оғиш бурчагига ва иш унумдорлигига таъсирини ўрганиш учун керак бўлган математик моделларни кўриб чиқамиз. Бунинг учун тажрибада пахтанинг намлиги 9 % ва 16 % бўлгандаги иш унумдорлиги ва йўналтиргични оғиш бурчагини чигитнинг механик шикастланишига таъсир жараёнини кўрамиз. Кирувчи факторлар сифатида пахтанинг намлиги, йўналтиргичнинг оғиш бурчаги, иш унумдолиги олинган. Параллел тажрибалар ўтказиш режаси 2-жадвалда келтирилди.

2-жадвал

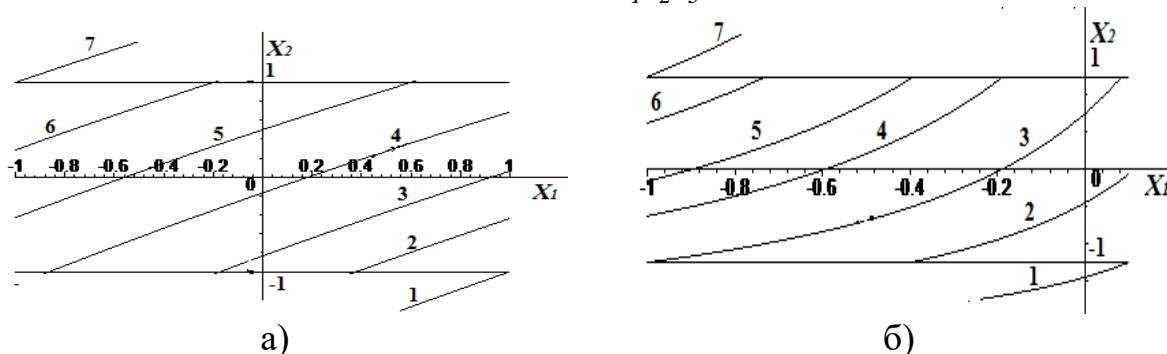
Кирувчи омиллар ва уларнинг ўзгариш чегараси

№	Омилнинг номи, белгиси	Кодлаштирилган белгиси	Омилнинг ҳақиқий қийматлари			Ўзгариш оралиғи
			-1	0	+1	
1	Пахтанинг намлиги, %	x_{11}	9/10	12,5/13,5	16/17	3,5
2	Козирокнинг оғиш бурчаги, градус	x_{21}	15/10	22,5/17,5	30/25	7,5
3	Иш унумдорлиги, т	x_{31}	10/8	12,5/10,5	15/13	2,5

*омилнинг ҳақиқий қийматлари сурат ва махраж кўринишида, 1 ва 2 параллел тажрибалар натижалари асосида келтирилган.

Пахтани ҳаводан ажратувчи сепараторда чигитни механик шикастланиши (чиқувчи омил-у) учун регрессия тенгламаси келтирилган:

$$y=1.268-0.831x_1+0.053x_2+0.029x_3+0.0218x_1x_2-0.0156x_1x_3-0.0218x_2x_3-0.0268x_1x_2x_3$$



10-расм. Иккинчи омил X_2 нинг биринчи омил (а-максимал $X_1=1$) ва (б-минимал $X_1=-1$) бўлганда чиқиш параметри $\bar{y}=\bar{y}_0$ нинг ҳар хил қийматларида учинчи омил X_3 билан боғлиқлик графиги

Регрессия тенгламасидан фойдаланиб, чиқувчи параметрнинг турли қийматларида фазовий сиртни тузиш ва унинг ёрдамида жавоб функциянинг максимум минимумга эришадиган нуқталарини аниқлаш мумкин. Бундай масалани ечиш одатда оптималлаштириш масаласига олиб келади. Чиқиш параметри (ҳажм зичлиги) нинг ҳар хил қийматларида ва $X_1=1$, $X_1=-1$ бўлганда хосил бўлган графиклар 10-расмда келтирилган.

Регрессия тенгламасидан фойдаланиб, чиқувчи параметрнинг рационал қийматларини таъминловчи кириш параметрларини турли вариантдаги қийматларини, шунингдек, тажрибадаги кириш параметрларида шундай режимни амалга ошириш учун зарур бўлган диапазонини аниқлаш мумкин бўлади.

Шундай қилиб агар чиқиш параметри $y_0 = 1.26\%$ (чигитнинг механик шикастланиши) танланган учинчи омил иш унумдорлиги $x_3 = 14$ т/соат, биринчи омил (намлик, фоизда) $x_1 = 13.2\%$ бўлганда иккинчи омил (йўналтиргичнинг оғиш бурчаги, градус) қиймати $x_2 = 20^\circ$ г тенг бўлади.

Тажриба синов ишлари «Пайариқ кластер» МЧЖ га қарашли «Челак пахта тозалаш», «Bahor Chance Textile» МЧЖ га қарашли «Когон пахта тозалаш» ва «Сурхондарё Агрохизмат» МЧЖ га қарашли «Шеробод пахта тозалаш» корхоналарида ўтказилди.

Асосий таҳлил қилиш объекти сифатида чиқинди таркибига қўшилиб кетаётган эркин тола миқдори танланиб, уни миқдорини аниқлаш учун қуйидаги услубдан фойдаланилди. Пахта тозалаш корхоналарини ҳар бир технологик жараёнига ҳаво транспорти орқали чиқаётган толали чиқиндиларни 1×1 мм ли тўрли юза орқали 1 соат вақт давомида ушлаб қолинди ва қоғоз қопда йиғиб, 0,01 гр аниқликда оғирлиги аниқланди. Сўнг ушбу чиқинди таркибидан барча толаларни ажратиб олинди. Қолган қисми ифлос аралашмалар бўлиб, уни оғирлиги ҳамда толаларни оғирлиги аниқланди. Чигитни механик шикастланиш даражаси эса О‘zDSt 598:2008 техник чигит, намуна танлаб олиш усуллари ва О‘zDSt 597:2008 техник чигит, нуқсонли чигитнинг массавий улушини аниқлаш стандартидаги мавжуд услуб асосида аниқланди.

3-жадвал

**СС-15А ҳамда такомиллаштирилган сепараторда ўтказилган синов
натижалари**

Пахта нави	Ифлослик таркибидаги эркин толалар миқдори, %		
	Пахтанинг ифлослик ва намлик даражаси, %	Мавжуд СС-15А сепаратор, %	Такомиллаштирилган СС-15А сепаратор, %
I	З=2,05 W=8,6	0,26	0,17
II	З=2,05 W=8,6	0,37	0,23
III	З=3,98 W=10,92	0,51	0,31
IV	З=6,8 W=13,5	0,63	0,41
V	З=11,4 W=16,5	0,78	0,52

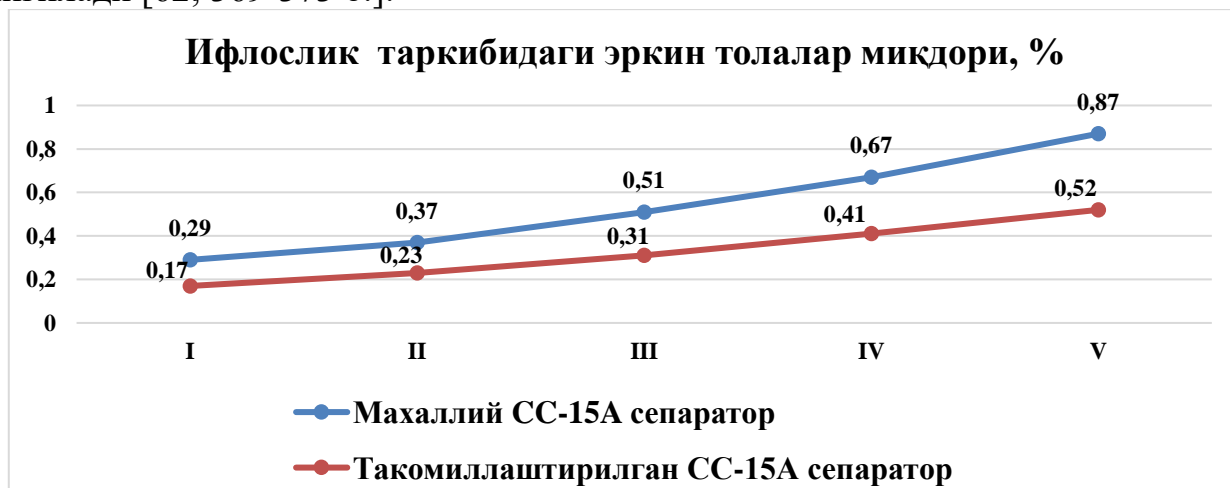
4-жадвал

Пахта нави	Чигитнинг механик шикастланиш миқдори, %		
	Пахтанинг ифлослик ва намлик даражаси, %	Мавжуд СС-15А сепаратор, %	Такомиллаштирилган СС-15А Сепаратор, %
I	З=2,05 W=8,6	1,32	1,08
II	З=2,05 W=8,6	1,41	1,21
III	З=3,98 W=10,92	1,52	1,38
IV	З=6,8 W=13,5	2,07	1,87
V	З=11,4 W=16,5	3,38	2,57

Такомиллаштирилган СС-15А сепараторига изоляцион камера ва йўналтиргични ўрнатган ҳолда ишлаб чиқаришда кенг қамровли тажрибалар ўтказилди. Тажрибалар асосан икки турдаги сепараторларда: биринчиси такомиллаштирилган ва иккинчиси ҳозирда ишлаб чиқаришда кенг қўлланилаётган СС-15А сепараторида ўтказилди. Натижалар 3-4 жадвалларда келтирилган.

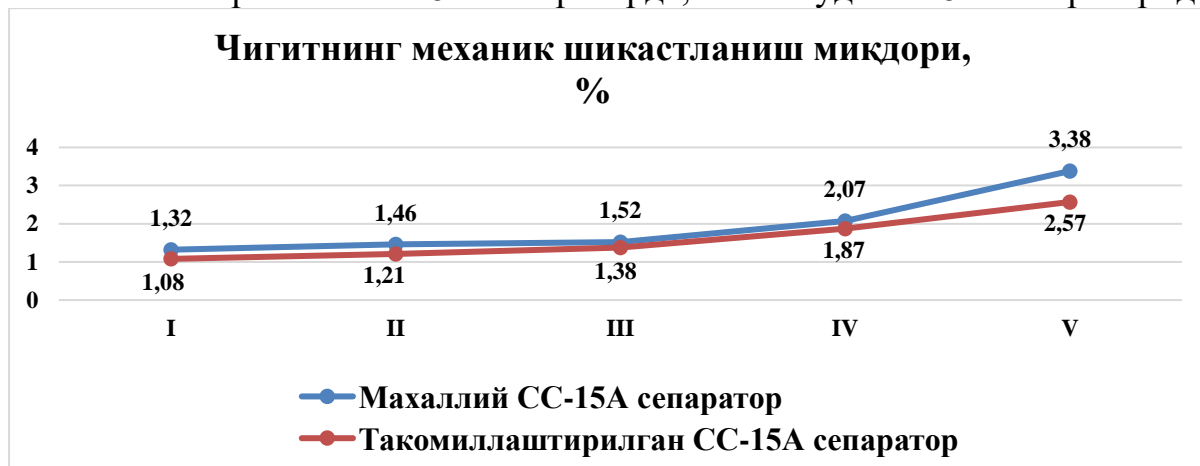
Ўтказилган тажрибалар асосида олинган натижаларни график усулда ифодаланган. 4.3-расмда келтирилган графикни таҳлил этганимизда, СС-15А русумдаги сепараторда ажралиб чиқаётган чиқинди таркибидаги эркин тола миқдори такомиллаштирилган сепараторда чиқаётган эркин тола миқдоридан ўртача 30-40% га кўп эканлиги кўриниб турибди. Демак, СС-15А сепараторида тўрли юза билан қирғич орасида пахта толасини узилиши рўй бериб, натижада

узилган тола ҳаво оқими билан тўрли юза тешигидан ўтиб, чанг ушлагичга бориб йиғилади [62; 369-373 б.].



4.3-расм. Сепараторда пахтанинг саноат нави бўйича чиқинди таркибидаги эркин тола миқдори

1-тақомиллаштирилган СС-15А сепараторда; 2-мавжуд СС-15А сепараторида.



4.3-расм. Сепараторда пахтанинг саноат нави бўйича чигитнинг механик шикастланиш миқдорини ўзгариши.

1-тақомиллаштирилган СС-15А сепараторда; 2-мавжуд СС-15А сепараторида.

4.4-расмда СС-15А сепаратори билан тақомиллаштирилган сепараторни чигитнинг механик шикастланиш даражасига таъсири келтирилган. Ушбу графикдан кўришиб турибдики, пахтанинг саноат навлари ўзгариши билан чигитнинг механик шикастланиш даражаси ошиб боради: I-саноат навли пахтада чигитни механик шикастланиш миқдори 1,32 % дан 1,08% га; II-саноат навли пахтада 1,41% дан 1,21 % га; III-саноат навли пахтада 1,52% дан 1,38 % га; IV-саноат навли пахтада 2,07% дан 1,87% га; V-саноат навли пахтада 3,38 % дан 2,57 % га тақомиллашган сепаратор орқали ўзгариши кузатилган.

Ишлаб чиқаришда ўтказилган тадқиқотлар натижасига кўра, таклиф этилаётган тақомиллаштирилган изоляцион камерали ва йўналтиргичли сепараторда чигитни механик шикастланиши ва ифлослик таркибидаги эркин толаларни камайиши натижасида 1 мавсумда пахта тозалаш корхонасидаги 4 дона сепаратордан йилига 379350,26 минг сўм иқтисодий самарага эришилди.

ХУЛОСА

Республика ва хорижий мамлакатларда пахтани ҳаводан ажратишда қўлланиладиган сепаратор қурилмасини такомиллаштириш бўйича олиб борилган тадқиқот ишлари таҳлил қилинди ва таҳлиллар асосида қуйидаги хулосаларга келинди:

1. Республика ва хорижий мамлакатларда пахтани ҳаводан ажратишда қўлланиладиган сепараторлар бўйича ўтказилган аналитик таҳлиллар асосида шундай хулоса қилиш мумкинки, тўрли юзага ёпишган пахта ҳаво босими таъсирида кўшимча босим кучи ҳосил қилиб, ушбу кучга асосан пахта билан тўрли юза орасидаги ҳосил бўлувчи ишқаланиш кучини ошишига олиб келади.

2. Ҳаво сарфи маълум бўлганда, унинг тезлигини аниқлаш учун дифференциал тенглама олинди. Пахта ҳомашёси ғовак муҳит кўринишида бўлиб, фильтрация қонунига кўра, ҳаво тезлиги босим градиенти орқали аниқланди. Масалан хусусий ҳолда, тўрли юза бўйлаб босим қатлам қалинлигига нисбатан чизиқли ўзгарса, ҳаво сарфи кутб бурчагига пропорционал бўлади.

3. Назарий изланишлар натижасида пахта қатламининг баландлиги h ва φ бурчаги қийматлари босим ўзгаришига боғлиқлик даражаси аниқланиб, бу кўрсаткичларни k параметри кўрсаткичига боғлиқлиги ўрганилди. Натижада изоляцион камерали сепаратор яратилишига асос солинди.

4. Йўналтиргич таъсирида пахта бўлакчаси сепаратор деворига урилиш тезлигининг камайиши мумкинлиги назарий асосланди. Ҳисоблар таҳлилидан йўналтиргични сепаратор камерасида ўрнаштирилиши қабул қилинган параметрларда пахта бўлакчаси тезлигини камайтириш мумкинлиги исботланди.

5. Сепаратор тўрли юзасидан пахтани қирғич ёрдамида ажратиб олиш жараёнида пахта қатламини тўрли юзага таъсир этувчи босим кучини нолга тенглигини таъминловчи изоляцион камера ишлаб чиқилди. Бунинг натижасида ифлослик таркибидаги эркин тола миқдори саноат навлари бўйича мавжуд сепараторга нисбатан 36,4% камайишига эришилди.

6. Пахта оқимини сепаратор орқа деворидаги зарба кучи таъсирини камайтириш мақсадида камеранинг кириш қисмида пахтани йўналтирувчи махсус йўналтиргич мосламаси ишлаб чиқилди. Бунинг натижасида чигитни механик шикастланиши саноат навлари бўйича мавжуд сепараторга нисбатан 16,5 % га камайишига эришилди.

7. Ишлаб чиқаришда ўтказилган тадқиқотлар натижасига кўра, таклиф этилаётган такомиллаштирилган изоляцион камерали ва йўналтиргичли сепараторда чигитни механик шикастланиши ва ифлослик таркибидаги эркин толаларни камайиши натижасида 379350,26 минг сўм иқтисодий самарага эришилди.

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

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

ЭШМУРОДОВ ДИЛМУРОД ДУСМУРОДОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОТДЕЛЕНИЯ ХЛОПКА- СЫРЦА
ОТ ВОЗДУХА С ЦЕЛЬЮ СОХРАНЕНИЯ ЕГО ПРИРОДНЫХ СВОЙСТВ**

**05.06.02 – Технология текстильных материалов и первичная
обработка сырья**

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

Ташкент – 2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № B2019.2.PhD/T1199.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (<http://web.ttyesi.uz>) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Хаджиев Муксин Таджиевич
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Жуманиязов Кадам Жуманиязович
доктор технических наук, профессор

Саримсақов Олимжон Шарифжонович
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация:

Джизакский политехнический институт

Защита диссертации состоится «17» декабря 2021 года в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc 03/30/12.2019.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности по адресу: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5. Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 222-я аудитория, тел.:(+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована за №121). Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5, тел.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан «3» декабря 2021 года.
(реестр Протокола рассылки №121 от «3» декабря 2021 года).

И.К.Сабилов

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

А.З.Маматов

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

Н.Р.Ханхаджаева

Председатель Научного семинара при Научном совете
по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. «Ожидается, что в будущем спрос на натуральные продукты на мировом рынке, особенно на текстильные изделия и продукцию легкой промышленности из натурального хлопкового волокна, будет расти в связи с постоянно высоким и интенсивно растущим населением. Ежегодно в мире вырабатывается 24-25 миллионов тонн хлопкового волокна, но дефицит его годового потребления составляет более 0,12-0,25 %»¹. Усиление требований к качеству хлопкового волокна требует повышение ее конкурентоспособности в мировом рынке, в производства надёжных и качественных изделий текстильная промышленность ставит перед собой самую актуальную проблему перевооружение предприятий хлопкоочистительной промышленности новыми техниками и технологиями. Особенно, внедрение на практику высокоэффективных техник и технологий, путём реконструкции и модернизации хлопкоочистительной промышленности, улучшение качеств изделия, создание ресурсосберегающих технологии и мировой хлопкоочистительной отрасли остается один из важных задач.

В мировой практике проводятся широкомасштабные исследования по совершенствованию техники и технологии первичной обработки хлопка-сырца. В этой сфере в частности ставятся задачи создания эффективной технологии для отделения хлопка от воздуха, разработке эффективной и ресурсосберегающих устройств. На производстве особенно важными факторами являются в каждом этапе производства определить отрицательные значения влияющих факторов на качество и количество выпускаемой продукции а также решение их технического устранения, при технологическом процессе отделения хлопка от воздуха с целью их исходных данных, разработать технический процесс, который может контролировать качество продукции, провести работы по оптимизаций режимов и показателей работы.

В стране принимаются масштабные меры по повышению рентабельности переработки хлопка-сырца и конкурентоспособности выпускаемой продукции, на основе модернизации технологических хлопкоочистительных машин для производства и развития хлопковой продукции. Стратегия действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы ставит такие задачи, как «... повышение конкурентоспособности национальной экономики, ... снижение энерго- и ресурсопотребления в экономике, повсеместное внедрение энергосберегающих технологий в производстве»². При реализации данной задачи, в том числе в технологическом процессе первичной обработки хлопка, в частности, при транспортировке хлопка пневмотранспортом, важно усовершенствовать конструкцию и обосновать параметры эффективного воздуходелительного оборудования.

¹International cotton advisory committee. Washington, From the Secretariat of the ICAC. <https://icac.org/>, email secretariat@icac.org. September

²Указ Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы»

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнения задач, предусмотренных Указом Президента от 7 февраля 2017 года № УП-4947 «О Стратегии дальнейшего развития Республики Узбекистан», Постановления Кабинета Министров от 28 ноября 2017 года № ПП-3408 «О мерах по кардинальному совершенствованию системы управления хлопковой промышленностью». способствует реализации постановления от 31 марта 2013 г. № 253 «О дополнительных мерах по организации деятельности хлопковой и текстильной промышленности и кластеров» и других задач, связанных с этой деятельностью.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Настоящее диссертационное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий Республики Узбекистан по направлению: II. «Энергетика, энерго и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. Разработка и усовершенствование новых конструкций для хлопкоочистительных заводов, повышение производительности на базе сепаратора по отделению воздуха от хлопка, сохранение природных свойств хлопка – эти темы изучались в зарубежных странах и исследования проводили M.D.Buser, D.I.Misyulya, D.P.Whitelock, J.K.Green, Van Dorn, K.Wise, D.Richard и другие ученые.

Над созданием теоретических и практических вопросов, а также методических основ совершенствования пневмотранспорта в технологическом процессе первичной переработки хлопка-сырца в нашей стране занимались такие ученые как Р.Г. Махкамов, Х.А. Зияев, Р.М. Муродов, Б.М. Мардонов, Х.Т.Ахмадхожев, Ю.Янгибоев, С.Кодырходжаев, М.Т. Ходжиев, З.О. Шодиев, Х. Усманов, О.Т.Маматқулов и другие, которые провели множество практических исследований.

Научно-практический и литературный анализ показывает, что во время отделения хлопка от воздуха происходит прилипание хлопка к поверхности сетки и как следствие имеет место механическое трение семян при контакте хлопка с поверхностью сетки, которое происходит под давлением воздуха и из-за высокой площади контакта хлопка с поверхностью сетки приводит к механическому повреждению семян хлопчатника. Принимая во внимание вышесказанное, разработать конструкцию, не влияющую отрицательно на натуральные свойства хлопка, так как в этом направлении проведено недостаточное количество исследований.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами, где выполнена диссертация. Диссертационная работа связана с тематическими планами научно-исследовательских работ Ташкентского института текстильной и легкой промышленности и выполнена в соответствии с прикладным проектом № ИОТ-2016-2-10 «Внедрение устройств для сохранения природных свойств хлопка в процессе отделения от воздуха».

Целью исследования является поддержание качества продукции путем изучения существующей конструкции сепаратора на хлопкоочистительных

заводах и разработки усовершенствованного сепаратора с новой изолирующей камерой и направляющим устройством.

Задачи исследования:

Разработка усовершенствованного варианта хлопкового сепаратора модели СС-15А. Для достижения этой цели предусмотрены следующие задачи:

исследование и анализ пневмотранспортного оборудования, используемого в технологическом процессе хлопкоочистки;

изучение влияния пневмотранспорта на природные свойства хлопка;

исследование существующих конструкций сепаратора и анализ существующих рабочих частей;

анализ зарубежных технологий и приемов воздушной сепарации хлопка;

теоретическое исследование влияния поверхности сетки на хлопок в процессе отделения хлопка от воздушного потока;

изучение влияния целостного соединения поверхности сетки с хлопком на рабочее состояние скребка;

изучение факторов, влияющих на поверхность задней стенки сепаратора, в применении конструкции, направленных на сохранения естественных свойств хлопка и их теоретический анализ;

создание нового усовершенствованного сепараторного устройства и определение его рациональных параметров.

Объектом исследования было сепараторное устройство, используемое для отделения хлопка от воздушного потока при транспортировке хлопка на предприятиях первичной обработки.

Предметом исследования являются конструкция хлопкового сепаратора, технологические параметры и режимы процесса отделения хлопка от воздуха.

Методы исследования. В исследовательской работе использованы теоретические, практические, комплексные оценки, уравнение Эйлера теоретической механики, обработка экспериментальных результатов математической статистики, аналитические и численные методы решения дифференциальных уравнений.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

в процесс отделение хлопка от транспортируемого воздушного потока с целью уменьшения показателей механической поврежденности семян, образования свободного волокна разработана конструкция сепаратора с наклонным направителем 20° и изоляционной камерой;

изучено влияние угла наклона хлопкового слоя на процесс сепарации, в результате которого теоретически определено, что производительность сепаратора зависит от его угла наклона и параметров скребка;

доказано, что на основании теоремы Эйлера скорость летучки хлопка в процессе отделения от транспортирующемся воздуха за счет направителя снижается на 25-30%;

при заданных значениях работы сепаратора определены оптимальные значения влажности хлопка и параметры угла отклонения направляющей в

зависимости от механического повреждения посевного материала, полученного по экспериментальному плану.

Практические результаты исследования состоят из:

разработки усовершенствованного сепаратора хлопка-сырца, сохраняющего природные качественные свойства хлопка, за счет использования в процессе отделения хлопка от воздуха устройства с изолирующей камерой и содержащего направителя.

По результатам полнофакторных экспериментальных исследований определено количество свободного волокна в сорных примесях и параметры ресурса сепаратора, снижающие механическое повреждение хлопковых семян.

Достоверность результатов исследования. Научные положения, принципы, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации основаны на теоретических и экспериментальных исследованиях, положительных результатах апробации и применения, а также сопоставления результатов на основании их адекватности и соответствия требованиям государственного стандарта, показателям и критериям оценки, положительным результатам проведенных исследований и на основе сравнительного анализа данных в исследуемой сфере науки.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования объясняется тем, что получена математическая модель движения хлопка и воздуха в камере сепаратора, процесс отделения хлопка от транспортирующего воздуха, что в некоторой степени служит для развития и обогащения теоретических основ сепарации хлопка.

Практическая значимость результатов исследования объясняется внедрением сепаратора с изолирующей камерой и направляющим устройством, оптимизацией параметров сепаратора на основе полнофакторных исследований, снижения механического повреждения семян и выделения свободного волокна в сорные примеси.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных научных результатов исследования разработки усовершенствованного нового сепаратора, используемого для отделения хлопка от воздуха:

получены патенты на полезную модель Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан на камеру изоляции и устройство направителя сепаратора для отделения хлопка от транспортирующего воздуха («Сепаратор для хлопка-сырца», № FAP 01317-2018; «Сепаратор хлопка-сырца», № FAP 01396-2019). В результате использования такого модернизированного сепаратора снизилось содержание свободных волокон в сорных примесях на 36,4%, а также уменьшились механические повреждения семян на 16,5%;

усовершенствованное сепараторное устройство для отделения хлопка от воздуха запущено в производство на предприятии «Челак Пахта Тозалаш» ООО «Паярик Кластер» (справка проектного бюро АО «Узпахтасаноат» от 19 мая 2021 года № FT-18/1051). В результате снизилось механическое повреждение семян на 0,20% у I-II сортов;

на предприятии «Когон Пахта Тозалаш» ООО «Бахор Шанс Текстиль» в производство внедрено усовершенствованное устройство-сепаратор изолирующей камеры, отделяющий хлопок от воздуха. (Справка проектного бюро АК «Узпахтасаноат» № ФТ-18/1051 от 19 мая 2021 года). В результате были уменьшены потери волокна в процессе с 0,8% до 0,3% в сортах I-II и с 2,04% до 1,18 в сортах III-IV-V.

на предприятии «Шерабад Пахта Тозалаш» ООО «Сурхандарья Агроксизмат» внедрен усовершенствованный направленный сепаратор для отделения хлопка от воздуха. (Справка проектного бюро АК «Узпахтасаноат» № ФТ-18/1051 от 19 мая 2021 года). В результате было уменьшено механическое повреждение семян в процессе в среднем на 0,28%.

Апробация результатов исследования. Результаты этого исследования обсуждались в общей сложности на 14 научно-технических конференциях, в том числе на 3 международных и 11 республиканских конференциях. Также новый образец сепаратора был представлен на выставке «Республиканская ярмарка инновационных идей, технологий и проектов» (2016-2018) и занял первое место в конкурсе BEST IP-2019, организованным Агентством интеллектуальной собственности Республики Узбекистан, а также 9 февраля 2021 года этот исследовательский проект стал победителем конкурса «20 лучших стартап-проектов в 2020 году».

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 19 научных работ, в том числе 6 статей в научных журналах, рекомендованных к публикации результатов диссертаций ВАК Республики Узбекистан, в том числе 2 научные статьи в республиканских в 4 зарубежных журналах. 2 из них индексируется в международной базе данных Scopus, также Агентство интеллектуальной собственности Республики Узбекистан получило 2 патента на полезные модели.

Структура и объем диссертации. Содержание диссертации, состоит из введения, четырех глав, резюме, списка литературы и приложений. Объем диссертации 115 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и необходимость исследования, цели и задачи исследования, охарактеризованы объект и предмет исследования, актуальность приоритетов науки и технологий республики, научная новизна и практические результаты исследования, научная и практическая значимость результатов, информация об опубликованных научных статьях и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Анализ технологического процесса и оборудования для воздушной сепарации хлопка**» анализируется система пневмотранспорта, отделяющая хлопок с помощью воздушного потока во время первичной обработки хлопка, и ее основное устройство, конструкции сепаратора и научно исследовательские работы по их усовершенствованию.

Изучить степень повреждения хлопка-сырца при пневмотранспортировке и сепарации в системе пневмотранспорта, исследовать влияние рабочих органов сепаратора на качество хлопка, зависимость изменения давления воздуха в пневмотранспорте на устройство сепаратора, исследовать влияние на волокна, потерь на воздушной поверхности, изучить зависимость уровня и эффективности устройства от влажности хлопка, снижение степени повреждения хлопка от воздействия различных материалов, а также исследовать влияние угла наклона хлопковой поверхности на исследование качества хлопка, увеличение полезной площади поверхности сетки, изучить движение хлопка в вакуум-клапане сепаратора, исследовать процесса отделения хлопка от воздушного потока за счет силы инерции, создать новые сепараторы, а также был изучен целый ряд других актуальных вопросов и проблем. Однако при установке на сепараторе направляющей и изолирующей камеры, естественные свойства хлопка сохраняются за счет снижения скорости на входе в рабочую камеру сепаратора, а гладкая и ровная стенка сепаратора обеспечивает длительную эксплуатацию, а такие проблемы как изучение толщины слоя на поверхности сетки, влияние внешнего давления хлопкового волокна, движение под действием скребка - по всем этим вопросам никаких углубленных теоретических исследований не проводилось.

Во второй главе диссертации «**Теоретические исследования по совершенствованию процесса отделения хлопка от воздуха**», описано теоретическое исследование процессов отделения хлопка-сырца от поверхности сетки сепаратора, исследование движения хлопкового волокна под внешним давлением и соскабливанием, а также расчет напряжения в пучке волокон. Теоретически изучено влияние воздушного потока на показатели состояния направляющей сепаратора и движение кусочков хлопка под действием направляющей камеры сепаратора.

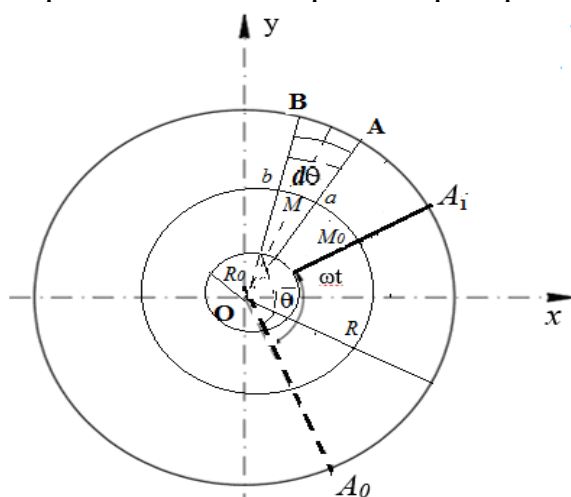


Рисунок 1. Схема движения хлопка по рабочей поверхности скребка

слоя зависит только от θ и мы ее определим как $h = h(\bar{\theta})$. h - толщина хлопка на

Рассмотрен процесс движения хлопковой струи, проходящей через слой, покрытый хлопком-сырцом. Такой слой образуется под действием непрерывного потока хлопка по поверхности сетки, а также в результате отделения сырья скребком. Толщина слоя варьируется по поверхности, большая величина которой приходится на скребок, в результате чего сырье отделяется от поверхности под собственным весом и попадает в зону вакуумного клапана. Выбрана полярная система координат $(r, \bar{\theta})$ с центром O на поверхности. Допустим что толщина

поверхности сетки, θ угол рассчитывается исходя из положения скребка и зависит от времени t .

Теоретически изучены законы распределения скорости и плотности хлопко-сырца по поверхности сетки. Поток сырья движется только в направлении угла θ , а его скорость v_n зависит от угла. В слое под воздействием угла θ скребка определено его давлением p_n на сырье, которое зависит от изменения угла. На рис. 1 выделенные элементы OAB на движение которых по поверхности решетки действует сила Кулона $f(p - p_0)Sd\theta$ ($S = \pi(R^2 - R_0^2)$) на поверхности а для стационарного движения $ds = R_c d\theta$ элемента MM_0 по дуге мы строим уравнение Эйлера.

$$\rho v_n S_0 \frac{dv_n}{ds} = - \frac{d(S_0 p_n)}{ds} - f S_0 (p - p_0) \quad (1)$$

Здесь $S_0 = h(\theta)(R - R_0)$ центральная точка M где площадь поперечного сечения слоя, скорость $A < 1$ которого найдена, используя уравнение, определено выражение для скорости по давлению для:

$$v = v_{n0} [1 - A(p - p_{n0})] \quad (2)$$

из уравнения найдено выражение давления через плотность

$$p_n = p_{n0} + \frac{1}{A} \left(\frac{\rho_n}{\rho_{n0}} - 1 \right) \quad (3)$$

Используя эти выражения, определена толщина слоя \bar{h} в функции неразглашения угла θ .

$$\theta = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{c+m}{m} \ln \frac{\bar{h}m+c}{m+c} - 2(\bar{h} - 1) \right] \quad (4)$$

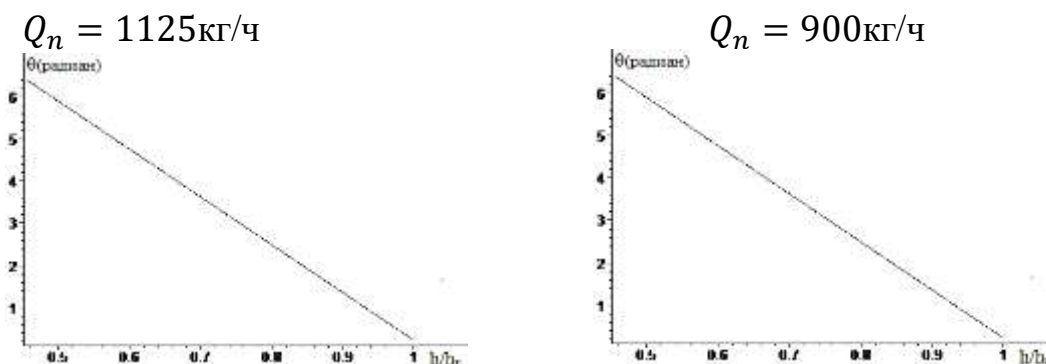


Рисунок 2. Графики зависимости толщины слоя сырья h/h_n при различных значениях параметра А полярного угла θ

На рис.2. представлена угловая θ зависимость толщины слоя хлопко-сырца на поверхности сетки при двух значениях параметра A . В расчетах берутся $h_0 = 0.03 \text{ м}$, $R = 0.05 \text{ м}$, $\rho_0 = 10 \text{ кг/м}^3$, $\rho_n = 80 \text{ кг/м}^3$, $\omega = 15 \text{ с}^{-1}$, $f = 0.2 \bar{p}_0 = 10$ значения.

Из анализа графиков было замечено, что толщина слоя сырья изменялась по линейному закону относительно угла θ , такого как давление. Если дана толщина сырья, то можно будет рассчитать его толщину под любым углом, используя графики на Рисунке 2. Например, если принять $h_0 = 0.03 \text{ м}$ ($A = 0.001 \text{ Па}^{\text{с}^{-1}}$ ($K = 1/A = 10^3 \text{ Па}$)) как равное толщине сырья $h_n = 0.0833 \text{ м}$ на поверхности скребка, то расход сырья равен $Q_n = 1250 \text{ кг/с}$, распределенного по поверхности. Если равняется $A = 0.005 \text{ Па}^{\text{с}^{-1}}$,

($K = 1/A = 5 \cdot 10^2 \text{ Па}$) т.е. толщину поверхности скребка при уменьшении объемного модуля упругости сырья, и уменьшении расхода сырья, т.е. то принимается следующие значения $h_n = 0.066 \text{ м}$ и $Q_n = 900 \text{ кг/с}$.

Если предположить, что толщина хлопка h_0 на поверхности сетки одинакова, то:

$$h_0 = \frac{Q_0}{\pi \omega (R^2 - r^2) [2\pi - \alpha + 2V \Delta p_0 (\pi - \alpha)]} \quad (5)$$

Различные изменения давления (Δp_0 (Па)) относительно центрального угла α (градусов) и изменения толщины хлопка на поверхности сетки отражаются на производительности труда Q_0 (кг/час).

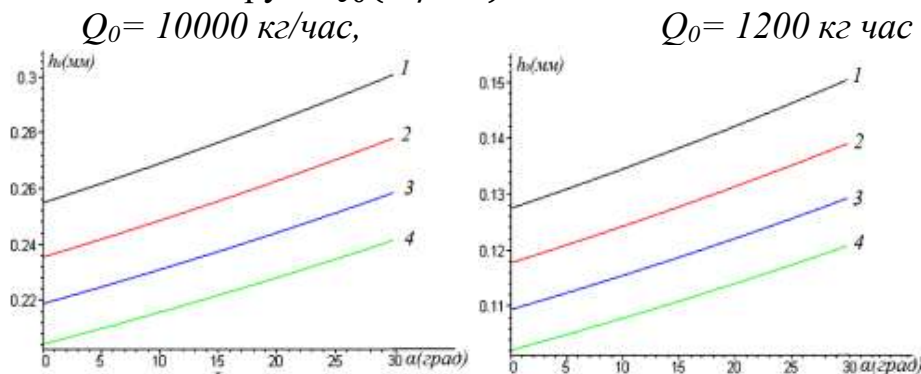


Рисунок 3. График влияния различной производительности труда $Q_0 = \text{кг/час}$ и изменения давления на толщину хлопка на поверхности сетки Δp_0 (Па): 1 – $\Delta p_0 = 1050$, 2 – $p_0 = 1100$, 3 – $\Delta p_0 = 1150$, 4 – $\Delta p_0 = 1200$

В подсчетах приняты следующие значения: $R = 0.5 \text{ м}$, $r = 0.045 \text{ м}$, $V = 0.0001 \text{ м}^2/\text{Н}$, $\omega = 15 \text{ с}^{-1}$.

3-рисунок $Q_0 = 12000 \text{ кг/час}$ производительность k параметра различных значений h_0 показателя α показаны графики относительно угла расположения. Согласно подсчетам, толщина слоя хлопка-сырца h_0 практически не реагирует на изменение давления. По этой причине подсчеты велись по значению $\Delta p_0 = 1100 \text{ Па}$. Как показано на графике, угол отклонения показателей слоя хлопка-сырца k наблюдается резкий рост при приближении к показателю $k_m = \frac{1}{2\pi - \alpha}$

Для изучения движения воздушного потока в сепараторе и определения его аэродинамических параметров рассмотрено горизонтальное движение потока в трубе при изменении площади поперечного сечения.

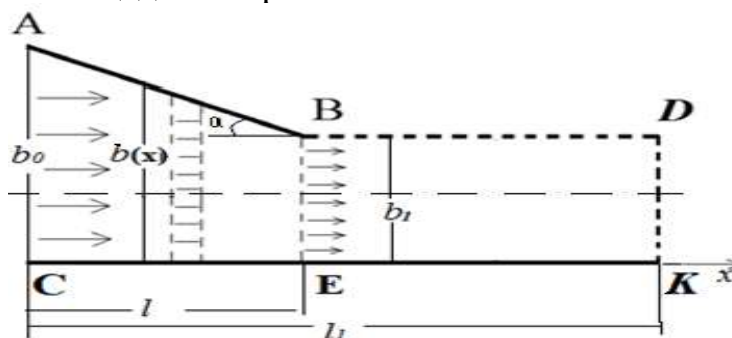


Рисунок 4. Схема движения поперечного сечения трубки Q воздушного потока

$$\rho_1 v_1 S_1 \frac{dv_1}{ax} = - \frac{d(S_1 p_1)}{ax} \quad 0 < x < l \quad (6)$$

в зоне BDEK ; (2-участок)

$$\rho_2 v_2 \frac{dv_2}{ax} = - \frac{dp_2}{ax} \quad l < x < l_1 \quad (7)$$

Для давления, использована формула (8) и определено ее значение разрезе $x = l$.

$$p_2 = p_1(l) = \frac{b_0}{b_0 - kl} p_0 \left[1 - \frac{Q_0^2}{L^2 b_0^2 p_0 \rho_0} \left(\frac{kl}{b_0 - kl} \right) \right] \quad (8)$$

$p_0 = 1200\text{Па}$ $p_0 = 1000\text{Па}$

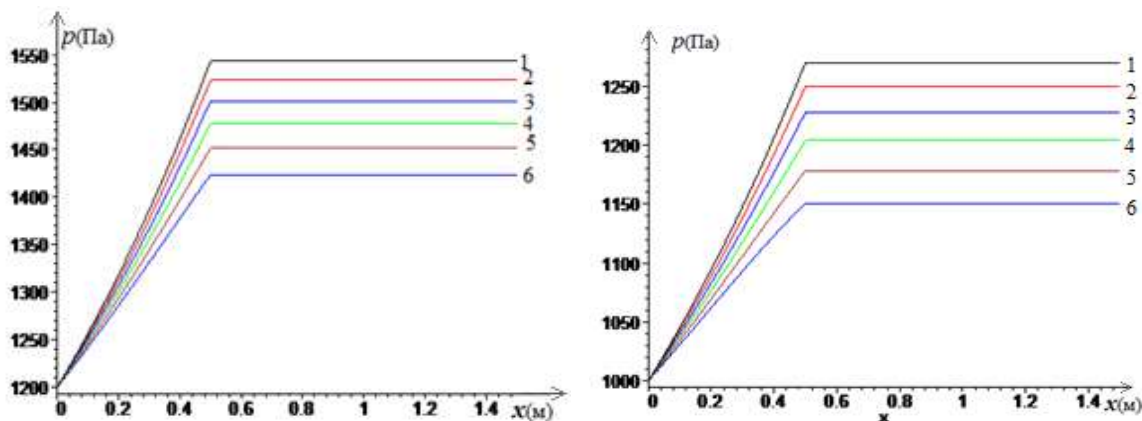


Рисунок 5. Графики изменения относительно предельного значения угла $\alpha=25^\circ$ давления воздушного потока, двух значений начального давления и различных значений расхода воздушного потока относительно x $Q(\text{м}^3/\text{сек})$ 1- $Q=10$, 2- $Q=11$, 3- $Q=12$, 4- $Q=13$, 5- $Q=14$, 6- $Q=15$.

Используя графики, показанные на рисунке 5, аэродинамический процесс позволяет определить предельное значение угла отклонения α для обеспечения непрерывного переноса воздуха в трубе. Например: $b_0=0,5\text{м}$, $l=0,5\text{м}$ если взять, $Q=15\text{м}^3/\text{сек}$ как расход воздуха в стационарном стационарном положении, то при давлении $p_0=1000\text{Па}$ для подачи в пограничном угле должен быть уместным уравнение $\alpha < 35^\circ$, то есть для обеспечения стационарного положения α значение угла должно соответствовать 35° и менее. Транспортировка хлопка при расходе воздуха $Q=10\text{м}^3/\text{с}$, то для пограничного угла уместно использовать уравнение $\alpha < 40^\circ$ при таком случае, угол должен быть менее $\alpha < 40^\circ$.

$$x = x_2 = v_0 - (v_0 - v_{1n}) [1 - \exp(-2nt)] / 2n \quad (9)$$

При изучении движения кусочка хлопка в камере сепаратора выбирался угол α , чтобы он не сталкивался с направляющей линией. При таком угле отклонение направляющей не создает ударного воздействия на направляющую в этой зоне. В процессе расчета были приняты следующие параметры.

$$L = 1.1\text{м}, \quad l = 0.5\text{м}, \quad b_0 = 0.5\text{м} \quad n = 0.35, \quad \rho_0 = 1.2\text{кг}/\text{м}^3, \quad \rho_1 = 50\text{кг}/\text{м}^3, \quad Q_n = 12000\text{кг}/\text{соат}$$

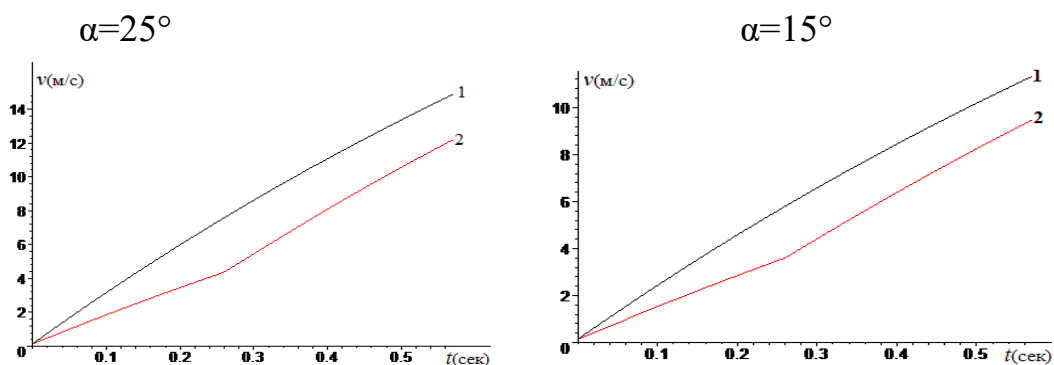


Рисунок 6. В камере сепаратора без направляющей скольжения

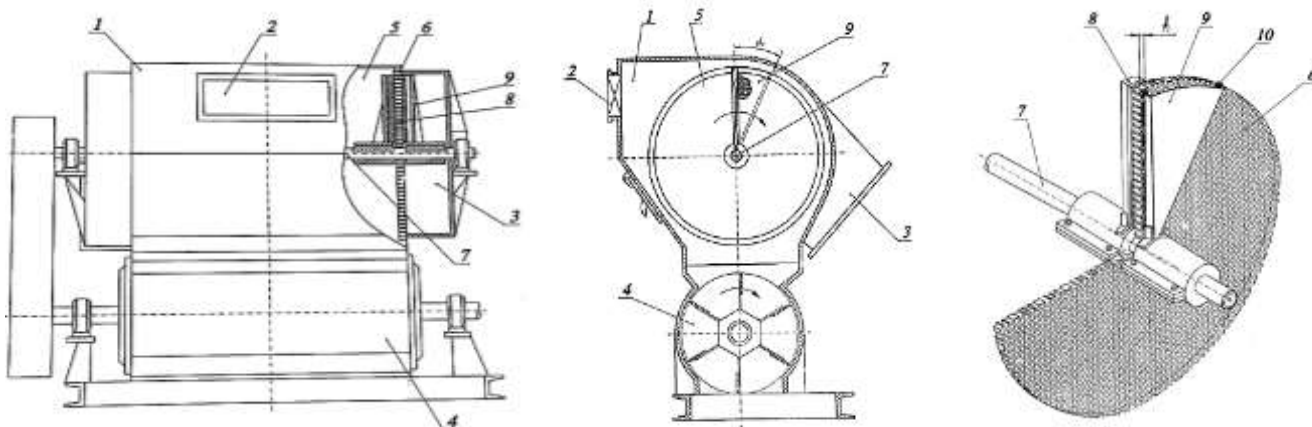
(1 линия) и значения двух α (2 строки) изменяются скорости во времени

На рис. 6 показаны два значения графиков α изменения скорости частиц в камере сепаратора во времени. Было показано, что по мере увеличения угла направляющей к горизонту, а также расположение козырька, скорость частицы увеличивается и изменение этих параметров частично снижает скорость частицы хлопка.

В третьей главе диссертации «Создание и развитие перспективной технологии сепаратора СС-15А» представлены результаты предварительных испытаний при изготовлении предлагаемой изоляционной камеры и направленного сепаратора СС-15А.

Конструкция скребка изоляционного типа образует зону зазора перед входной зоной. В зоне полости количество силы, поглощаемой воздухом, и его прочность на сжатие уменьшаются, а сила, которая толкает хлопок к поверхности сетки, равна нулю.

Конструкция скребка изоляционного типа образует зону зазора (полости) перед входной зоной. В зоне зазора (полости) количество силы, поглощаемой воздухом, и его прочность на сжатие уменьшаются, а сила, которая толкает хлопок к поверхности сетки, равна нулю. Обнуление этой силы уменьшает силу трения F_2 между волокном и поверхностью сетки. Это, в свою очередь, уменьшает силу F_1 , которая отделяет хлопок от поверхности сетки.



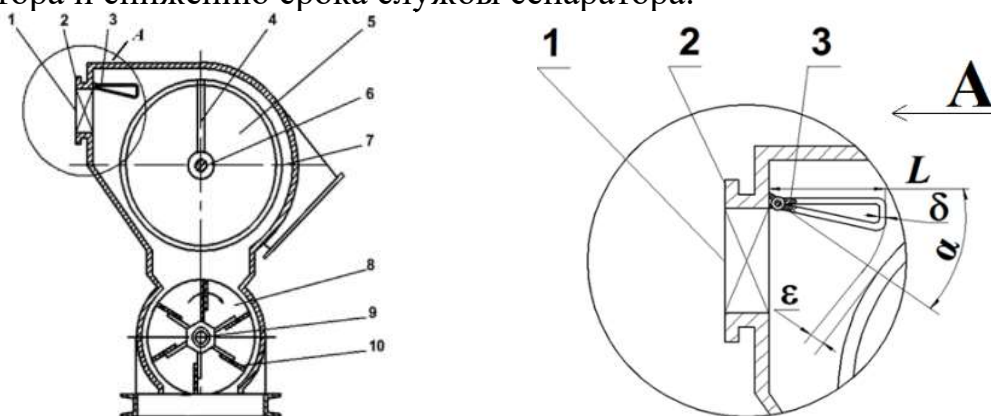
1. корпус; 2. патрубки; 3- раздельная выхлопная труба; 4-вакуумный клапан;
5 рабочая камера; 6 поверхность 7- вал; 8 скребок; 9 изоляционная камера

Рисунок 7. Общий вид нового устройства, установленного на сепараторе СС-15А, поперечный, аксонометрический и продольный разрез.

Сепаратор для хлопка состоит из корпуса с входными и выходными сетевыми патрубками, вакуумным клапаном, установленным внизу, и цилиндрической камерой с перфорированной сеткой внутри корпуса. Сетка соединяется с трубой, а внутри камеры помещается лопасть, которая прикреплена к удлинительному валу. Вал прикреплен к изолирующей камере снаружи сетки, которая состоит из сектора с центральным углом $\alpha = 25-30^\circ$. Сторона изолирующей камеры перед лопаткой закреплена на одном уровне с лопастью вала, а по сторонам изолирующей камеры к сетке прикреплены резиновые щетки. Высота щеток $h=6-12$ мм, изоляционные камеры металлические.

В результате наших исследований усовершенствованного сепаратора было обнаружено, что в сепараторе с 1 дополнительной камерой изоляции устройства увеличение выхода волокна за счет естественных свойств хлопка, предотвращение образования коротких волокон и механического повреждения семян в среднем составило 0,19 кг. / ч. Однако из-за использования вентилятора ВЦ-12 в сепараторе в верхней части сушильного барабана и в сепараторе наблюдается, что хлопок, проходящий через воздух, ударяется в прямую стенку сепаратора с высокой скоростью. В результате происходит усиление эрозии, разрушение и ремонт правой стенки, а также механическое повреждение семян в этой области.

На входе в сепараторы основная цель заключалась в том, чтобы не допустить удара хлопкового слоя о его прямую заднюю стенку на высокой скорости и равномерно распределить его по рабочей длине вакуумного клапана, сохраняя естественные свойства хлопка, попадающего в вакуум-клапан. В существующих сепараторах воздушно-хлопковая смесь поступает в разделительную камеру по трубе со скоростью 26-28 м/с. В результате хлопковая масса вдавливается в заднюю стенку сепаратора. Это недостатки, которые приводят к механическому повреждению семян, быстрой эрозии задней стенки сепаратора и снижению срока службы сепаратора.



1. воздухозаборник для подачи сырья и воздуха; 2. всасывающая труба; 3 направляющая; 4 скребок; 5 рабочая поверхность 6,9- вал; 7 задняя стенка сепаратора; 8- вакуумный клапан, 10-резиновая крыльчатка.

Рисунок 8. Поперечный, продольный и увеличенный вид улучшенного сепаратора

Направляя воздух из сепаратора СС-15А к прямой стенке и направляя поток хлопка в вакуумный клапан за счет уменьшения скорости потока на 2-3 м/с, поверхность внутренней стенки сепаратора и вакуумного клапана выходит из строя, а также предотвращает механическое повреждение посевного материала.

Основная цель данной научной работы - создать сепаратор, обеспечивающий продленный срок службы.

Суть предлагаемого устройства заключается в том, что сепаратор снабжен направляющей, установленной внутри входной камеры сепарации от пневмотрубки, что позволяет изменять направление проходящего хлопка-сырца. Когда хлопок-сырец подается по трубопроводу к входной зоне в камеру сепарации, встроенная направляющая позволяет изменять направление хлопка-сырца не к задней стенке сепаратора, а к усиленной зоне обертывания хлопка-сырца, т. е. центральная часть поверхности сетки.

Хлопковый сепаратор имеет разделительную камеру, рабочая часть которой имеет сетчатую поверхность со скребками, а в нижней части камеры находится резиновый вакуум-клапан. Направляющая устанавливается на входе в камеру сепаратора. В этом случае направляющая изготовлена $\delta = 2$ из металлического листа толщиной $d = 2$ мм в виде вогнутого треугольника и установлена так, что колеблется вокруг собственной оси. Кроме того, угол поворота направляющей относительно центра входящего движения хлопка составляет $\alpha = 25^\circ \div 35^\circ$. Направляющая устанавливается с зазором относительно поверхности сетки, который составляет 10-20 мм, при этом длина направляющей $L = 360-370$ мм.

Для подтверждения этих данных, образцы были взяты с передней и задней части существующего сепаратора в верхней части сушильного барабана для хлопка того же сорта, влажности и загрязнения, и DL-10 был промаркирован в лаборатории. Проверяли: Unf - индекс продольной однородности и SFI - индекс короткого волокна.

таблица 1

Результаты определения показателей качества на лабораторном оборудовании Uster HVI 1000

№	Название показателей качества, определяющие HVI 1000	Хлопок полученный из джина ДЛ-10	Хлопок из джина ДЛ-10 Хлопок, полученный после сепаратора СС-15А	Хлопок, полученный после обработки на улучшенном сепараторе СС-15А, представляет собой волокно после очистки в джине ДЛ-10.
1	Len - (Длина), (1,0-1,8) дюйм	1.145	1.140	1.143
2	Unf - (Индекс равномерности длины), (75-85)%.	84.8	84.3	84.6
3	SFI - (Индекс коротких волокон), (2-20)%	6,9	7.4	7.0

В результате исследования, когда с помощью лабораторного оборудования Uster HVI 1000 было испытано на высокую среднюю длину (Length), среднее хлопковое волокно, полученное из головной кипы, составляло 1.148 дюймов, в то время как хлопковое волокно, полученное после сепаратора, составляло 1.140 дюймов, т. е. наблюдалось снижение. Индекс однородности также составлял в среднем 85,0% хлопкового волокна, полученного из головной кипы, и 84,4% хлопкового волокна, полученного после сепаратора, то есть уменьшение средней длины всех волокон в общем образце. Кроме того, при тестировании индекса короткого волокна на этом лабораторном оборудовании было обнаружено, что хлопковое волокно, полученное после существующего сепаратора, составляло 7,4%, тогда как после предлагаемого сепаратора этот показатель снизился до 7,0%.

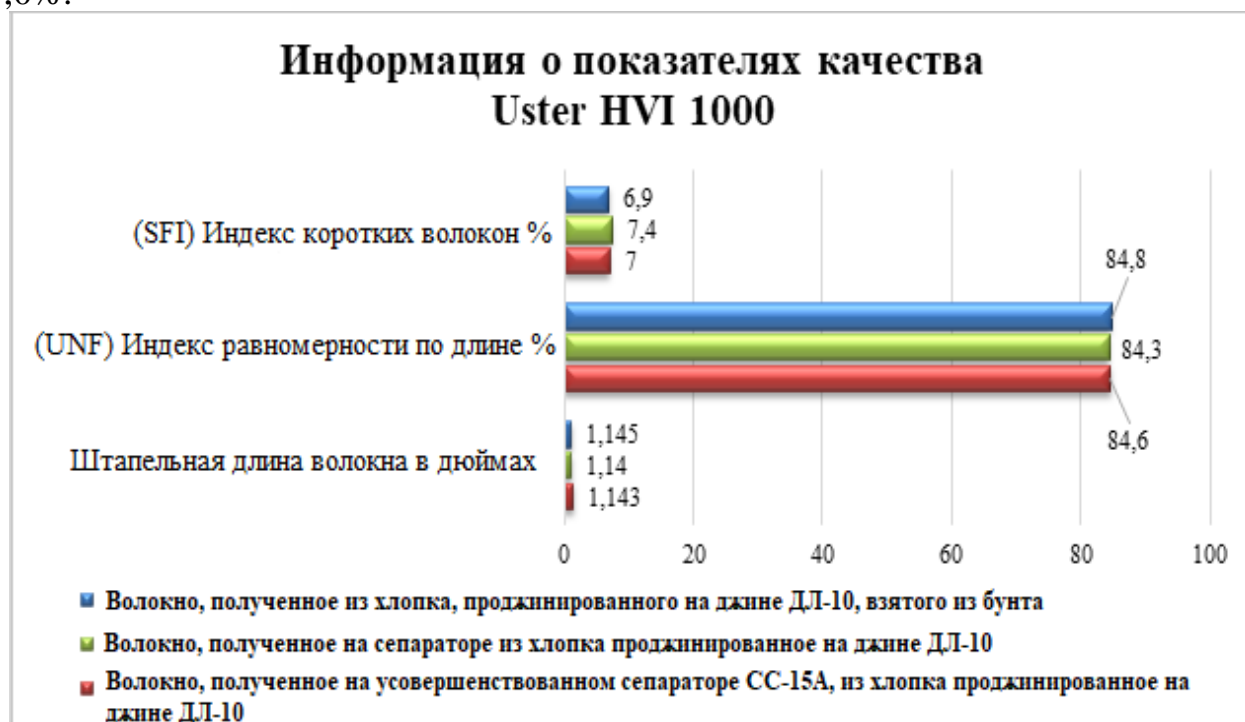


Рисунок 9. Индикаторы Len, Unf, SFI выявленные на лабораторном оборудовании Uster HVI 1000.

По результатам общего анализа было рекомендовано применить на производстве усовершенствованную камеру изоляции на 25° и направленный сепаратор СС-15А.

В третьей главе диссертации «Испытания в производстве нового усовершенствованного сепаратора» представлены результаты испытаний в производстве изолированной камеры и усовершенствованного сепаратора с направляющей, определяющие рациональные значения технологических параметров сепаратора. В работе предложены улучшенный сепаратор и расчет экономической эффективности.

Для сохранения естественных свойств хлопка в сепараторах хлопкоочистительных заводов, рассмотрены математические модели, необходимые для изучения влияния механического повреждения семян на скорость воздуха во впускном трубопроводе, угол отклонения направляющих и эффективность их работы. В ходе эксперимента установлен процесс рабочей

продуктивности при влажности хлопка 9% и 16% и влияние угла наклона направляющей на механическое повреждение семян. Отрицательными факторами эффективности работы составляют влажность хлопка и угол наклона направляющей. План параллельных экспериментов приведен в таблице 2.

таблица 2

Нежелательные факторы и границы их действий

№	Название или симптом фактора	Кодированный знак	Истинные значения фактора			Периодичность изменений
			-1	0	+1	
1	Влажность сырья, %	x_{11}	9/10	12,5/14	16/18	3.5
2	Угол отклонения в градусах	x_{21}	15/10	22.5/17.5	30/25	7.5
3	Производительность, т/ч	x_{31}	10/8	12.5/10.5	15/13	2.5

*Фактические значения коэффициента приведены в виде рисунков и знаменателей, основанные на результатах параллельных экспериментов 1 и 2.

Уравнение регрессии для механического повреждения семян (коэффициент урожайности-у) в воздушном сепараторе имеет вид:

$$y = 1.268 - 0.831x_1 + 0.053x_2 + 0.029x_3 + 0.0218x_1x_2 - 0.0156x_1x_3 - 0.0218x_2x_3 - 0.0268x_1x_2x_3$$

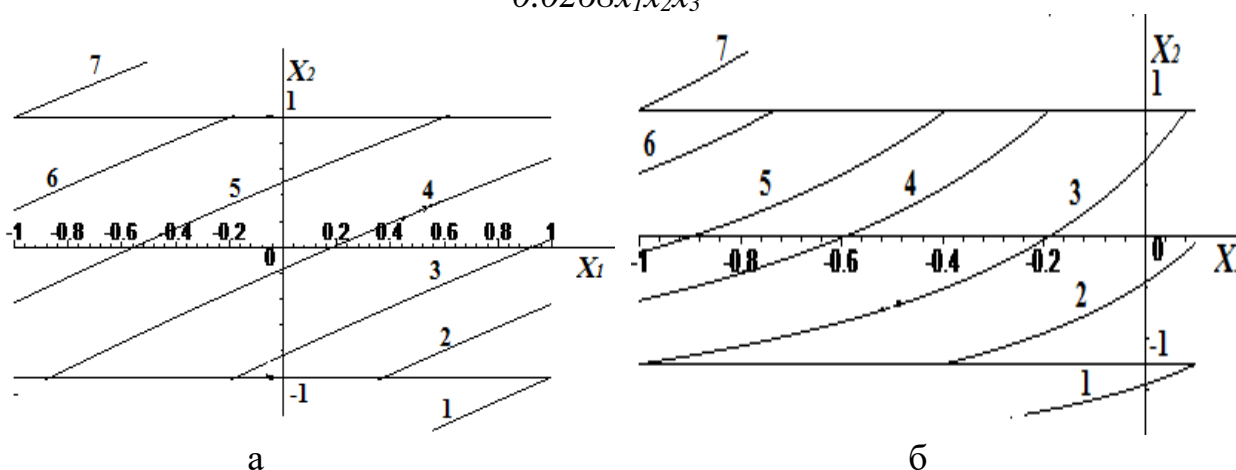


Рисунок 10. Второй фактор - это X_2 первого фактора (максимум $X_1 = 1$) и (б-минимум $X_1 = -1$) График связи с третьим фактором X_3 при разных значениях выходного параметра $\bar{y} = \bar{y}_0$

Используя уравнение регрессии, можно построить пространственную поверхность при различных значениях выходного параметра и использовать ее для определения точек, в которых отклик достигает максимального минимума функции. Решение такой проблемы обычно приводит к проблеме оптимизации.

Графики, сформированные при разных значениях выходного параметра (объемной плотности) и при $X_1=1$, $X_1=-1$ показаны на рисунке 10.

Используя уравнение регрессии, можно будет определить значения входных параметров в различных вариантах, обеспечивающих рациональные значения выходного параметра, а также диапазон, необходимый для реализации такого режима в экспериментальных входных параметрах.

Таким образом, если в качестве выходного параметра $y_0 = 1.26\%$ (механическое повреждение посевного материала) выбран третий фактор, производительность труда 14 т/час, то значение второго фактора $x_1 = 13.2\%$ (угол наклона фрезы, градусы) равно $x_2 = 20^0$, когда первый фактор (влажность, процент).

Экспериментальные работы проводились на предприятии ООО «Паярик Кластер», ООО «Челак Пахта Тозалаш», «Когон Пахта Тозалаш» ООО «Бахор Шанс Текстиль», «Шерабад Пахта Тозалаш» ООО «Сурхандарья Агроксизмат».

Количество свободного волокна, добавляемого к отходам, было выбрано в качестве основного объекта анализа, и следующий метод был использован для определения его количества. Волокнистые отходы, выбрасываемые пневмотранспортом на каждом этапе технологического процесса хлопкоочистительных заводов, в течении одного часа улавливались на поверхности ячейки 1x1 мм, собирались в бумажный мешок и взвешивались с точностью до 0,01 г. Затем все волокна внутри были удалены из отходов с помощью пинцета, остальные были с засоренной смесью, после чего определялся их вес, а также вес волокон. Степень механического повреждения семян определялся на основании ГОСТа технических семян УзДСт 598: 2008, методов отбора проб и технических семян УзДСт 597: 2008, существующего в стандарте метода определения массовой доли дефектных семян.

таблица 3

Экспериментальные результаты, полученные на сепараторе СС-15А, а также на усовершенствованном сепараторе

Сорт хлопка	Количество свободного волокна в примеси, %		
	Засоренность и влажность хлопка, %	Существующий сепаратор СС-15А, %	Усовершенствованный сепаратор СС-15А, %
I	З=2,05 - W=8,6	0,26	0,17
II	З=2,05 - W=8,6	0,37	0,23
III	З=3,98 - W=10,92	0,51	0,31
IV	З=6,8 - W=13,5	0,63	0,41
V	З=11,4 - W=16,5	0,78	0,52

таблица 4

Сорт хлопка	Количество семян с механическим повреждением %		
	Засоренность и влажность хлопка, %	Существующий сепаратор СС-15А, %	Усовершенствованный сепаратор СС-15А, %
I	Z=2,05 W=8,6	1,32	1,08
II	Z=2,05 W=8,6	1,41	1,21
III	Z=3,98 W=10,92	1,52	1,38
IV	Z=6,8 W=13,5	2,07	1,87
V	Z=11,4 W=16,5	3,38	2,57

На производстве были проведены обширные эксперименты на усовершенствованном сепараторе СС-15А с установленными на нём изоляционной камеры с направляющей. Эксперименты проводились в основном на двух типах сепараторов: это усовершенствованный, а второй – это сепаратор СС-15А, который сейчас широко используется в производстве. Результаты приведены в таблицах 3-4.

Результаты, полученные на основе проведенных экспериментов, представлены графически.

Анализируя график на рисунке 4.3, можно увидеть, что количество свободного волокна в отходах, отделенных в существующем сепараторе марки СС-15А, в среднем на 30-40% больше, чем количество свободного волокна, произведенного в усовершенствованном сепараторе. Это означает, что в сепараторе СС-15А хлопковое волокно разрывается между поверхностью сетки и скребком, в результате чего разорванное волокно проходит через отверстие в поверхности сетки с потоком воздуха и собирается в пылесборнике.

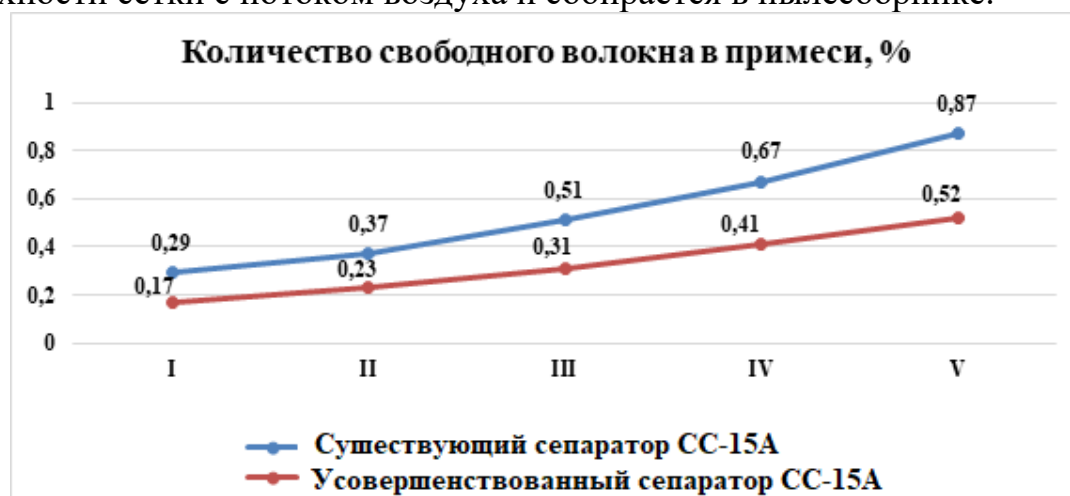


Рисунок 4.3. Количество свободного волокна в отходах по промышленным сортам хлопка в сепараторе

1-в существующем сепараторе СС-15А. 2-в модернизированном сепараторе СС-15А.

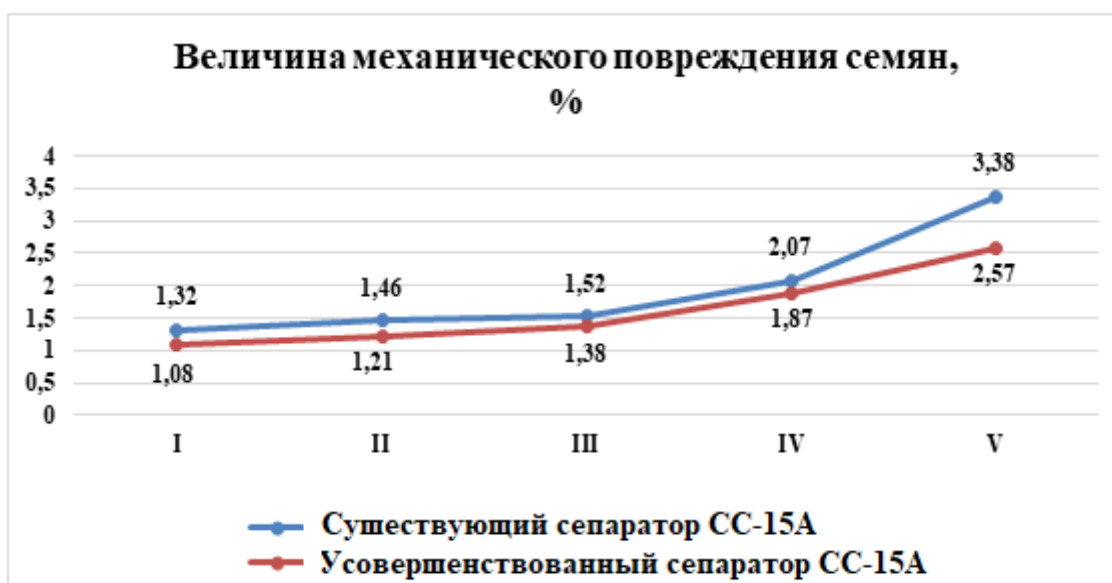


Рисунок 4.4. Изменение степени механического повреждения семян по промышленным сортам хлопка в сепараторе

1-в существующем сепараторе СС-15А. 2-в модернизированном сепараторе СС-15А.

На рисунке 4.4 показано влияние усовершенствованного сепаратора с сепаратором СС-15А на степень механического повреждения семян. Из этого графика видно, что степень механического повреждения семян увеличивается при смене промышленных сортов хлопка за счет улучшенного сепаратора: степен механических повреждений семян хлопка I-промышленного сорта составляет от 1,32% до 1,08%; II промышленного сорта - от 1,41% до 1,21%; III – промышленного сорта - от 1,52% до 1,38%; IV промышленного сорта от 2,07% до -1,87%; V -промышленного сорта – от 3,38% до 2,57%.

По результатам проведенных исследований на производстве, в результате механического повреждения семян и уменьшения количества свободных волокон в примеси в предлагаемой усовершенствованной изоляционной камере и направленном сепараторе получена экономическая эффективность 379350,26 тыс.сум за 1 сезон от 4 сепараторов на одном хлопкоочистительном заводе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Были проанализированы научно-исследовательские работы по совершенствованию сепараторного устройства, используемого для отделения хлопка от воздуха в стране и за рубежом, и на основании анализа были сделаны следующие выводы:

1. На основании всестороннего анализа сепараторов, используемых для отделения хлопка от воздуха в республике и за рубежом, хлопок прилипающий к поверхности, создает дополнительную сжимающую силу под давлением воздуха, что увеличивает трение между хлопком и рабочей поверхностью.

2. Получено интегральное уравнение для определения скорости при известном расходе воздуха. Хлопок-сырец представляет собой пористую среду,

и согласно закону фильтрации скорость воздуха определяется градиентом давления. Например, в частном случае, если давление на рабочей поверхности изменяется линейно относительно толщины слоя, поток воздуха будет пропорционален полярному углу.

3. Определена степень зависимости значений высоты и угла хлопкового слоя от изменения давления и изучена зависимость этих параметров от показателя значений. Результатом стало создание изоляционной камеры-сепаратора.

4. Теоретически обосновано, что под действием направляющей хлопок-сырец может ударяться о стенку сепаратора. На основе анализа расчетов было доказано, что размещение направляющей в камере сепаратора позволяет снизить скорость удара в принятых параметрах.

5. С помощью скребка была создана изолирующая камера, которая обеспечивает нулевое давление на рабочую поверхность и дает возможность отделения хлопка от поверхности сетки скребком. В результате количество свободных волокон в составе засоренных веществ снизилось в среднем на 36,4% для промышленных сортов.

6. Создано специальное направляющее устройство для хлопка для уменьшения воздействия силы удара на заднюю стенку сепаратора потоком хлопка, на входе в камеру. Снизилось в среднем на 15,6% для промышленных сортов механическое повреждение семян.

7. Предложена улучшенная изоляционная камера сепаратора с направляющей и получен экономический эффект в размере 379350,26 тыс. сумов. За счёт уменьшенного объема механического повреждения семян и уменьшения количества свободных волокон в загрязняющих веществах.

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

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

ESHMURODOV DILMUROD DUSMUROD O'G'LI

**IMPROVING THE PROCESS OF SEPARATING ROW COTTON FROM
AIR IN ORDER TO PRESERVE ITS NATURAL PROPERTIES**

05.06.02 – Technology of textile materials and primary treatment of raw materials

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

Tashkent – 2021

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2019.2.PhD/T1199.

The dissertation of completed at Tashkent Institute of Textile and Light Industry.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is available on the website of Tashkent Institute of Textile and Light Industry (<http://web.ttyesi.uz>) and the information and education portal "Ziyonet" (www.ziyonet.uz)

Scientific advisor: **Khodjiev Muksin Tadjiyevich**
Doctor of Technical Sciences, professor

Official opponents: **Djumaniyazov Khadam Djumaniyazovich**
doctor of Technical Sciences, professor
Sarimsaqov Olimjon Sharifjonovich
doctor of Technical Sciences, professor

Leading organization: **Jizzakh Polytechnic Institute**

Defense of the dissertation will take place on «17» december 2021 at 10⁰⁰ at meeting of Scientific council DSc 03/30/12.2019.T.08.01 on award of scientific degrees at Tashkent institute of textile and light industry (address:100100, Tashkent, st. Shokhzhahon, 5, administrative building of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry, 2nd floor, 222 audience, tel.:(+99871) 253-06-06, 253-08-08, fax: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz)

Doctoral dissertation could be reviewed at the Information-resource center of Tashkent institute of textile and light industry (registered by №120). Address:100100, Tashkent, st. Shokhzhahon, 5, tel.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Abstract of dissertation sent out on «3» december 2021.
(Mailing report №120 dated «3» december 2021).




I.K.Sabirov
Chairman of the Scientific council on awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences

A.Z.Mamatov
Scientific secretary of Scientific council on award scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

N.R.Khankhadjayeva
Chairman of the Scientific seminar at the Scientific council on award of
scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

The purpose of the research A further development of a new separator fitted with an isolation chamber and an improved separator with a guiding device, having studied the existing separator designs operating in ginneries across the country.

The object of research is a separator device used in ginneries to separate cotton from the air flow while transporting cotton in the primary processing plants.

The scientific novelty of the study includes the following aspects:

in the process of separating cotton from the transported air stream in order to reduce the indicators of mechanical damage to seeds, the formation of free fiber, a separator design with an inclined guide of 20° and an isolation chamber has been developed;

the effect of the angle of deflection as well as a thickness of the cotton layer on the process has been studied, as a result of which it was theoretically determined that it depends on the deflection angle and the parameters of the scraper at different values of the separator;

it is proved that on the basis of Euler's theorem, the speed of the cotton fly in the process of separation from the transported air due to the guide decreases by 25-30%;

at the fixed values of the separator work efficiency, the optimal values of the moisture content of the cotton and the deflection angle parameters of the guide were determined in relation to the mechanical damage of the seed obtained according to the experimental plan;

Implementation of research results:

Based on the scientific results of the study of the development of an improved new separator used in the separation of cotton from the air:

Patents for a useful model of the Intellectual Property Agency of the Republic of Uzbekistan for an isolation chamber and a separator guide device for separating cotton from the transporting air ("Separator for raw cotton", No. FAP 01317-2018; "Separator for raw cotton", No. FAP 01396-2019). As a result, the use of such a modernized separator led to a decrease in the content of free fibers in trash impurities by 36.4%, as well as to a decrease in mechanical damage to seeds by 16.5%;

The improved separator device for separating cotton from the air was put into production at the «Chelak cotton cleaning» factory, of «Payariq Cluster» LLC (reference of the liquidation project office of «Uzpakhtasanoat» JSC dated May 19, 2021, №FT-18/1051). As a result, mechanical damage to seeds was reduced by 0.20% in grades I-II;

An improved insulating chamber separator for separating cotton from the air has been introduced at the «Kogon cotton cleaning» factory, of «Bahor Chance Textile» LLC. (A reference of the liquidation project office of JSC «Uzpakhtasanoat» No. FT-18/1051 dated May 19, 2021). As a result, the loss of fiber in the process was reduced from 0.8% to 0.3% in grades I-II and from 2.04% to 1.18 in grades III-IV-V.

An improved guide separator for separating cotton from the air has been introduced at the «Sherabad cotton cleaning» factory of «Surkhandarya Agrokhizmat» LLC. (A reference of the liquidation project office of JSC «Uzpakhtasanoat» No. FT-

18/1051 dated May 19, 2021). As a result, mechanical damage to the seed in the process was reduced by an average of 0.28%.

The structure and scope of the dissertation. The content of the dissertation consists of an introduction, 4 chapters, a conclusion, a list of references, and appendices. The volume of the dissertation is 115 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Патент UZ № FAP 01317. Чигитли пахта учун сепаратор / Хожиев М.Т., Гаибназаров Э.Э., Хакимов Ш.Ш., Саримсаков О.Ш., Рузметов М.Э., Ахматов Н.М., Эшмуродов Д.Д. // Расмий ахборотнома. – 2018. № 8. 51-52 б.

2. Патент UZ № FAP 01396. Чигитли пахта сепаратори / Хожиев М.Т., Усманов Х.С., Тангиоров А.Э., Останақулов М.А., Усманов З.С., Эшмуродов Д.Д. // Расмий ахборотнома. – 2019. № 7. 122-123 б.

3. Eshmurodov D.D., Hodjiyev M.T., Muqimov N.B., Maxkamov I.T. Cotton on the separation of the air convey in impact of netting surface for cotton seeds. // «European science review» № 5–6. Vienna 2018. May–June. 369-373 p.p. (05.00.00; № 3).

4. Ходжиев М.Т., Мардонов Б.М., Эшмуродов Д.Д. Сепаратор тўрли юзасида ҳаракатланётган пахта хомашёси ҳолатини назарий ўрганиш // «Механика муаммолари журналы». №1-2, 2020 й, 143-147 б. (05.00.00; № 6).

5. Khodjiev M.T., Murodov O.J., Eshnazarov D.A., Eshmurodov D.D. Tests in the insulating cameras of the improved separator // «IOP Conference Series: Materials Science and Engineering» Volume 862, 27 may 2020, Krasnoyarsk, Russia, 1-5 p.p. (doi:10.1088/1757-899X/862/3/032025) (05.00.00; IF 0.198).

6. Khodjiev M.T., Murodov O.J., Eshmurodov D.D. Creation of scientific-based construction of the separator with insulation camera // «International journal of innovative technology and exploring engineering» (IJITEE) ISSN: 2278-3075, Volume-9. Issue-4. 2020. 3231-3235 p.p. (DOI: 10.35940/ijitee.D1532.029420) (05.00.00; IF 1.0).

7. Эшмуродов Д.Д., Ходжиев М.Т., Салимов А.А. Сепараторда пахта хомашёси сифатига таъсир қилувчи омилларни ўрганиш. // «Ўзбекистон тўқимачилик муаммолари» №3, 2021 й. 4-12 б. (05.00.00; № 17).

8. Khodjiev M.T., Eshmurodov D.D., Ortiqova D.A.. Development of improved routing technology of CC-15A cotton separator. // «2nd International Conference on Energetics, Civil and Agricultural Engineering» 2021 (ICECAE 2021). October 14th - 16th 2021.Uzbekistan, Tashkent. (05.00.00; IF 0.179).

II бўлим (II часть; II part)

9. Эшмуродов Д.Д., Хожиев М.Т., Хакимов Ш.Ш. Пахтани ҳаводан ажратиш жараёнида унинг табиий хусусиятларини сақлаш йўллари // “XXI аср – ёш интеллеktуал авлод асри” илмий-амалий анжумани. ТТЕСИ. 1-секция 29-март, Тошкент-2016. 91-92 б.

10. Хожиев М.Т., Эшмуродов Д.Д., Мирзамахмудова Н.Ш. Такмиллаштирилган СС-15А сепараторида толани йўқолишини аниқлаш бўйича ўтказилган изланишлар // “Фан, таълим ва ишлаб чиқариш

интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари. Тўқимачи-2017” илмий-амалий анжуман I-қисм. 16-17 май. ТТЕСИ. Тошкент-2017. 4-6 б.

11. Хожиев М.Т., Эшмуродов Д.Д., Мирзамахмудова Н.Ш. СХ сепараторида тўрли юзанинг пахта билан узвий боғлиқлигини қирғичнинг ишлаш ҳолатига таъсири // “Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари. Тўқимачи-2017” илмий-амалий анжуман I-қисм. 16-17 май. ТТЕСИ. Тошкент-2017. б 40-41.

12. Khaitboev X., Khodjiev M.T., Eshmurodov D.D. Theory analysis of cotton on the separation by air convey // Техника ва технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари. Илмий – амалий анжуман I-қисм. 12-13 декабр. ТТЕСИ. Тошкент 2017. 60-62 б.

13. Махкамов И.Т., Хожиев М.Т., Эшмуродов Д.Д. Пахта тозалаш корхонасининг технологик жараёнида қўлланиладиган СС-15А сепараторини такомиллаштириш // Техника ва технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари. Илмий – амалий анжуман I-қисм. 12-13 декабр. ТТЕСИ. Тошкент 2017. 67-70 б.

14. Хожиев М.Т., Махкамов И.Т., Эшмуродов Д.Д. Сепаратор тўрли юзасини қиялик бурчагини сепарация жараёнига таъсири. // Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими. Республика илмий – амалий анжумани мақолалар тўплами. 1-қисм. 16-17 май. Тошкент 2018. 113-116 б.

15. Хожиев М.Т., Эшмуродов Д.Д., Аббазов И.З. Сепараторни пахтани табиий хусусиятларига таъсири бўйича олиб борилган изланишлар таҳлили // “Замонавий ишлаб чиқаришнинг иш самарадорлиги ва энерго-ресурс тежамкорлигини ошириш муаммолари” мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман. 1-шўба. 3-4 октябр. Андижон 2018. 176-179 б.

16. Ходжиев М.Т., Муродов О.Ж., Эшмуродов Д.Д. Қувурларда ҳаракатланаётган ҳаво тезлигини ўлчаш учун тайёрланган лаборатория ускунаси // Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими Республика илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами 1-шўба. 16-17 май. -Тошкент-2019. 143-146 б

17. Eshmurodov D.D., Abbasov I.Z., Xaitbayev X.X. Researches to improve the СС-15А separator // Materials of the XV international scientific and practical conference. “Conduct of modern science – 2019” November 30 - December 7, 2019. Volume 13. England-2019. 94-96 p.p.

18. Эшмуродов Д.Д., Рахимов А., Махкамов И.Т. Пахтани табиий хусусиятларини сақлаган ҳолда уни ҳаводан ажратиш технологиясини ишлаб чиқиш // “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани. 2019 йил. 16-17 май. 143-146 б.

19. Эшмуродов Д.Д., Ходжиев М.Т. Пахтани табиий хусусиятларини сақлаган ҳолда уни ҳаводан ажратиш технологиясини ишлаб чиқиш // Пахта тозалаш, ўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника-технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари Республика илмий – амалий онлайн тезислар тўплами. I – қисм. 18 ноябрь. Тошкент-2020. 179-182 б.

20. Эшмуродов Д.Д., Ходжиев М.Т. Сепаратор йўналтиргичи ҳолатини кўрсаткичларига ҳаво оқими таъсири // “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, ўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” мавзусидаги республика илмий – амалий анжумани. ТТЕСИ. 2020 йил. 24 сентябрь. 53-56 б.

21. Эшмуродов Д.Д., Ходжиев М.Т., Ортиқова Д.А. СС-15А сепараторини такомиллаштирилган технологиясини яратиш ва ишлаб чиқиш // International research and practice conference Engineering & Technology. Egypt. May-June 2021. 22-24 p.p.

22. Эшмуродов Д.Д., Қосимов О.А., Қурбонов Э.Р. Янги изоляцион камерали сепараторни яратиш // “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, ўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” мавзусидаги республика илмий – амалий анжумани. ТТЕСИ. 2021 йил. 21-22 апрель. 129-131 б.

Автореферат “Ўзбекистон Тўқимачилик журнали” илмий техникавий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлари мослиги текширилди (17.11.2021 й.).

Босишга рухсат этилди: 02.12.2021 й.

Бичим 60x84 $\frac{1}{16}$, “Times New Roman”

Гарнитурада рақамли босма усулида босилди.

Шартли босма табағи: 3,25. Адади: 70. Буюртма № 78.

ТТЕСИ босмаҳонасида чоп этилган.

100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шоҳжаҳон кўчаси, 5-уй.

