

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

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

САЛОХИДДИНОВА МАХЛИЁ НУРМУХАММАД ҚИЗИ

**ПАХТАНИ ҲАВОДАН АЖРАТИШ УСКУНАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ
КОНСТРУКЦИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ВА
ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

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

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

Наманган – 2020

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

Салохиддинова Махлиё Нурмухаммад қизи

Пахтани ҳаводан ажратиш ускунаси элементлари конструкциясини
такомиллаштириш ва параметрларини асослаш 3

Салохиддинова Махлиё Нурмухаммад қизи

Обоснование параметров и усовершенствование конструкций
элементов устройства, отделяющего хлопок от транспортирующего
воздуха 21

Salokhiddinova Makhliyo

Improving construction of elements in a device separating cotton from air
and validating its parametres 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works 42

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

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

САЛОХИДДИНОВА МАХЛИЁ НУРМУХАММАД ҚИЗИ

**ПАХТАНИ ҲАВОДАН АЖРАТИШ УСКУНАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ
КОНСТРУКЦИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ВА
ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ**

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

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

Наманган – 2020 йил

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2018.2.PhD/Т793 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Наманган муҳандислик-технология институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Наманган муҳандислик-технология институти ҳузуридаги Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида (www.nammti.uz) ва “ZiyoNet” Ахборот таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Мурадов Рустам Мурадович
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Жуманиязов Қадам Жуманиязович
техника фанлари доктори, профессор

Исаханов Хамидулло
техника фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

Андижон машинасозлик институти

Диссертация ҳимояси Наманган муҳандислик-технология институти ҳузуридаги PhD.03/30.12.2019.Т.66.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил “25” январ соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 160115, Наманган ш., Косонсой-7. Тел.: (+99869) 228-76-68, 225-10-07, факс: (+99869)228-76-75, e-mail: nei_info@edu.uz, Наманган муҳандислик-технология институти маъмурий биноси, 1-қават, кичик мажлислар зали).

Диссертация билан Наманган муҳандислик-технология институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (357-рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 160115, Наманган ш., Косонсой-7. Тел.: (+99869) 228-76-68.)

Диссертация автореферати 2020 йил “11” январ куни тарқатилди.
(2020 йил “10” январдаги 09-рақамли реестр баённомаси).

Х.Т.Ахмедходжаев
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси ўринбосари,
техника фанлари доктори, профессор

О.Ш. Саримсақов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий
котиби, техника фанлари доктори, профессор

Қ.М. Холиқов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш ҳузуридаги
илмий семинар раиси, техника фанлари доктори, профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. «Жаҳон тўқимачилик саноатининг асосий хомашёси пахта толаси бўлиб, ҳар йили жаҳон миқёсида 23-24 млн. тонна атрофида пахта толаси ишлаб чиқарилмоқда. Интенсив равишда ортиб бораётган аҳоли сони ҳисобига пахта толаси истеъмоли ва унга бўлган талабнинг истикболда ортиб бориши кутилмоқда»¹. Шунинг учун, жаҳон миқёсида пахта етиштириш, унинг истеъмол хусусиятларини яхшилаш, пахтани тайёрлаш ва дастлабки ишлаш жараёнларида, хусусан пахтани териш, ташиш, қуриштириш, ифлосликлардан тозалаш жараёнларида маҳсулот сифатига салбий таъсир кўрсатувчи омилларни аниқлаш ва уларни бартараф қилиш, маҳсулот ишлаб чиқариш харажатларини камайтирувчи автоматлашган, ресурстежамкор технологияларни яратиш муҳим вазифалардан бўлиб қолмоқда.

Жаҳонда пахтага дастлабки ишлов бериш технологиясининг асосий жараёнларидан ташқари, пахтани пневмотранспорт ёрдамида ташиш ва уни ташувчи ҳаводан ажратиш жараёнини такомиллаштиришга йўналтирилган кенг миқёсдаги илмий ва амалий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан, пахтани пневмотранспорт билан ташиш ва уни ташувчи ҳаводан ажратиш жараёни илмий асослари ишлаб чиқилмоқда ва ривожлантирилмоқда, илмий хажмдор, автоматлашган пневмотранспорт ускуналарини яратиш, шунингдек замонавий ресурстежамкор техника ва технологияларни ишлаб чиқаришга кенг жорий этишни жадаллаштириш орқали пахта маҳсулотлари истеъмол хусусиятларини яхшилашга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Шунингдек, пахта маҳсулотлари дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлаш ва ишлаб чиқариш таннархини камайтириш имкониятини берадиган технология ва ускуналарни, пахтани ташувчи ҳаводан ажратиш ва технологик машиналарга узатиш ускуналарининг ресурстежамкор конструкцияларини яратиш ва параметрларини оптималлаштириш мазкур соҳани ривожлантиришнинг устувор йўналишларидан ҳисобланади.

Республикамизда етиштирилаётган пахта хомашёсидан юқори сифатли тола ишлаб чиқариш ва уни чуқур қайта ишлаш асосида кенг ассортиментдаги юқори сифат ва паст таннархга эга бўлган тўқимачилик ва енгил саноат маҳсулотларини ишлаб чиқариш ва рақобатбардошлигини ошириш бўйича комплекс чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, ...иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш» вазифаси белгилаб берилди. Ушбу вазифани амалга оширишда, жумладан пахтани ташувчи ҳаводан ажратиш ва

¹ International cotton advisory committee. Washington, From the Secretariat of the ICAC. <https://icac.org/>, email secretariat@icac.org. September 1, 2018

ишлаб чиқариш жараёнига узатишнинг самарали технологиясини яратиш, пахта сепараторининг юқори тозалаш самарадорлигига ва паст аэродинамик қаршилиққа эга бўлган конструкциясини ишлаб чиқиш муҳим масалалардан ҳисобланади.

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

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланиши устувор йўналишларига мослиги. Мазкур илмий-тадқиқот иши республика фан ва технологияларни ривожлантиришнинг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик, транспорт, машина ва асбобсозлик» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Республикамизда пахтани дастлабки ишлаш технологияси, хусусан, пахтани ҳаво ёрдамида ташишнинг фундаментал-назарий, амалий ва методологик асосларини яратиш бўйича Б.А.Левкович, Г.И.Мирошниченко, Х.А.Рахматуллин, А.Дзядзио, П.Байдюк, Р.Г.Махкамов, , Б.М.Мардонов, А.И.Пирумов, Н.Артиқов, Х.Ахмедходжаев, Н.Камолов, Р.Мурадов, С.Қодирхўжаев, Р.Амиров, М.Хожиев, М.Хасанов, А.Бурханов, О.Саримсақов, Х.Мамарасулов, О.Эшмурадов, Ю.Янгибоев, З.Шодиев, Т.О.Шамсутдинов, Х.Усманов, О.Маматкулов ва бошқа олимлар изланишлар олиб борганлар.

Сепарация жараёнини такомиллаштириш бўйича олиб борилган изланишларга қарамай, бу жараённинг айрим жиҳатлари тўлиқ очиб берилган эмас, хусусан, пахта сепараторида пахтани вакуум-клапанга йўналиши ва унинг парраклари орасидаги ҳаракати жараёнлари мукамал даражада ўрганилмаган, сепараторларда ҳаво босимининг йўқолишига сабаб бўладиган юқори аэродинамик қаршилиқ ва энергия сарфи сабаблари тўлиқ очиб берилмаган ва уни бартараф қилиш масаласи ўз ечимини топмаган. Бундан ташқари, пахтани ҳаводан ажратиш ва вакуум-клапан орқали чиқариб юбориш жараёнида пахтанинг паррак ва ташқи қобик орасида қисилиб қолиши туфайли толада технологик нуқсонлар ҳосил бўлиб, чигит ва толанинг шикастланиши механизми тўлақонли ўрганилмаган. Юқоридагиларга биноан, пахта сепарацияси жараёнини янада чуқурроқ ўрганиш, пахта сепараторининг паст аэродинамик қаршилиққа эга бўлган, маҳсулот сифат кўрсаткичларига салбий таъсир кўрсатмайдиган конструкциясини ишлаб чиқиш масаласи ҳозирги кунда долзарб ҳисобланади.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилаётган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Наманган муҳандислик-технология институти ва Наманган вилоят ҳудудий инновация фаолияти ва технологиялар трансфери маркази илмий-тадқиқот ишлари режасининг №АЗ-024 сонли «Пахтани ҳаводан ажратиб берувчи сепаратор самарадорлигини ошириш мақсадида ишчи узел ва деталларни такомиллаштириш» мавзусидаги амалий (2012-2014) ва №И-2015-2-18 рақамли «Пахта сепаратори янги конструкциясини тайёрлаш ва ишлаб чиқаришга жорий қилиш» (2015-2016) мавзусидаги инновацион лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади сепаратор рационал конструкциясини ишлаб чиқиш орқали пахта маҳсулотлари дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлаш ва жараён энергия сарфини камайтиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

сепарация жараёнида пахтанинг ҳаводан ажралганидан кейинги ҳаракати ва ишчи камера орқа девори билан таъсирлашуви жараёнини назарий ўрганиш;

сепарация жараёнида пахтани ифлос аралашмалардан қўшимча тозалаш имкониятларини ўрганиш ва сепараторнинг тозалаш самарадорлигини ошириш;

сепаратор вакуум-клапанида пахтанинг қисилиши ва сифат кўрсаткичларининг бузилиши сабабларини ўрганиш, баҳолаш ҳамда олдини олиш чораларини кўриш;

сепаратор вакуум-клапани орқали сепараторга ҳаво сўрилиши жараёнини ўрганиш ва бартараф қилиш чораларини кўриш;

қабул қилинган техникавий ечимлар самарадорлигини аниқлаш ва ишлаб чиқаришга тавсия қилиш.

Тадқиқот объекти сифатида пахта тозалаш корхоналарида пахтани ҳаво қувурларида ташиш жараёнида қўлланиладиган сепаратор машинаси ва пахтани ташувчи ҳаводан ажратиш жараёни олинган.

Тадқиқот предмети пахта сепаратори конструкцияси ва технологик кўрсаткичлари, пахтани ҳаводан ажратиш жараёни режимлари ташкил этади.

Тадқиқот усуллари. Иш назарий ва амалий тадқиқотлардан ташкил топган. Назарий тадқиқотлар олий математика, назарий ва амалий механика, экспериментал тадқиқотлар, математик статистика, замонавий ўлчаш усул ва воситаларидан фойдаланиб экспериментларни режалаштириш, ўтказиш ва оптималлаштириш усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

пахта бўлагининг сепаратор ишчи камерасидаги ҳаракати таҳлили асосида ишчи камера элементларининг параметрлари аниқланган;

пахта бўлагининг вакуум-клапан парраклари ва цилиндрик қобик ички сирти билан таъсирлашуви таҳлили асосида пахта маҳсулотлари механик шикастланиши назарий асосланган;

ишчи камерада зарба кучини камайтириш ва майда ифлосликлардан тозалаш имконини берувчи тўрли сирт конструкцияси ишлаб чиқилган;

сепарация жараёнида пахтани вакуум-клапандан тўлиқ чиқиб кетишини таъминловчи оғма парракли вакуум-клапан конструкцияси яратилган ва унинг рационал айланишлар сони экспериментал усулда аниқланган;

кириш қузури қаршисида ўрнатилган тўрли сирт, оғма парракли вакуум-клапан ва унинг парракларидан пахтани тушириб юборувчи йўналтиргич эга бўлган сепаратор конструкцияси яратилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

сепаратор ишчи камерасида пахтани юқори иш унумида ҳаводан ажратадиган ва пахта сифатининг сақланишини таъминлайдиган ишчи органлари конструкцияси, параметрлари ва ишлаш режимлари асосланган;

ишчи камера кириш қузури қаршисига тўрли сирт ҳамда пахтани вакуум-клапан парракларидан тушириб юборувчи йўналтиргич ўрнатиш йўли билан пахтани ҳаводан ажратиш усули ишлаб чиқилган;

ишчи камера кириш қузури қаршисига тўрли сирт ҳамда пахтани вакуум-клапан парракларидан тушириб юборувчи йўналтиргич ўрнатилган сепаратор конструкцияси ишлаб чиқилган, назарий ва амалий тадқиқотлар йўли билан рационал ишчи параметрлар аниқланган ва юқори иқтисодий самара билан ишлаб чиқаришга жорий қилинган.

Тадқиқот натижаларни ишончилиги назарий ва тажрибавий изланишлар натижаларининг мутаносиблиги, тавсия этилган ишчи органлари бўлган сепараторнинг ишлаб чиқариш синовлари ва мавжуд сепараторлар кўрсаткичлари билан солиштириш натижалари билан асосланади.

Тадқиқот натижаларини илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти пахтани ҳаводан ажратиш жараёнида сепараторнинг механик таъсирдан ҳимоя қилиш орқали пахтанинг дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлашни таъминловчи конструкцияси ҳамда пахтани ҳаводан ажратиш жараёнида ҳосил бўладиган тикилишлар ва уларни бартараф этиш усуллари ишлаб чиқилгани, сепаратор ишчи камерасида кириш қузури қаршисига тўрли сирт ҳамда пахтани вакуум-клапан парракларидан тушириб юборувчи йўналтиргич ўрнатиш орқали сепарация жараёни самарадорлигини оширишга эришилгани билан изоҳланади.

Тадқиқотнинг амалий аҳамияти такомиллаштирилган сепаратор қурилмасини ишлаб чиқариш заруратидан келиб чиқиб ишлаб чиқилгани, пахтани ҳаводан ажратиш жараёнида пахтанинг сепаратор тўрли сиртига бориб урилишида урилиш кучини камайтириш ва пахтани майда ифлосликлардан тозалаш имконияти яратилгани, янги конструкциядаги сепараторнинг юқори иқтисодий самара билан ишлаб чиқаришга жорий қилиш учун тавсия этилгани билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.

Пахта ҳаво ёрдамида ташиш жараёнидаги сепаратор қурилмасини конструкциясини такомиллаштириш бўйича ишлаб чиқилган натижалар асосида:

ишчи камерасида кириш қузури қаршисидаги деворда ва вакуум-клапан парраклари билан корпус орасида чигит ва тола шикастланишини камайтирувчи эластик асосга маҳкамланган қия тўрли юза ўрнатилган ва пахта таркибидаги майда ифлосликлардан тозалаш имконини берувчи сепаратор конструкцияси «Ўзпахтасаноат» АЖ тасарруфидаги Наманган вилоятининг «Косонсой пахта тозалаш» АЖ да ишлаб чиқаришга жорий этилган («Ўзпахтасаноат» АЖ нинг 2019 йил 27 майдаги №02-32/3173-сон маълумотномаси). Натижада пахтани ҳаводан ажратиш жараёнида пахта нуқсонлари ва ифлослиги 0.5%, чигитининг шикастланганлик даражаси 0.87% камайиши таъминланган;

пахтани ҳаводан ажратувчи сепараторнинг қия юзали парракларга эга бўлган ва айланиш тезлиги рационал кўрсаткичга келтирилган вакуум-клапан «Ўзпахтасаноат» АЖ тасарруфидаги Наманган вилоятининг «Косонсой пахта тозалаш» АЖ да ишлаб чиқаришга жорий этилган («Ўзпахтасаноат» АЖ нинг 2019 йил 27 майдаги №02-32/3173-сон маълумотномаси). Натижада пахта толаси таркибидаги ифлослик ва нуқсонли аралашмаларнинг массавий улушини 9-10%, шикастланишларни 20%гача камайитиш ҳисобига йилига 87106 минг сўм иқтисодий самара олишга эришилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари бўйича жами 22 та турли илмий конференцияларда, шу жумладан 10 та халқаро, 11 та Республика конференцияларида ва 1 та илмий семинарларда муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларини эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 37 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия қилинган илмий нашрларда 11 та мақола, жумладан, 4 та хорижий журналларда нашр этилган.

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

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари, объекти 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 ёритиб берилган, тадқиқот натижаларини ишлаб чиқаришга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «Сепаратор ва сепарация жараёнини такомиллаштириш бўйича олиб борилган илмий тадқиқотлар шарҳи» деб номланган биринчи бобида пахтага дастлабки ишлов бериш технологик жараёнида кенг қўлланилаётган пневмотранспорт қурилмаларининг роли

ҳамда асосий элементи бўлган сепаратор ускунаси келтирилган. Бунда чет элда қўлланилаётган ва ҳозирда мавжуд сепараторларнинг турлари ўрганилиб, уларнинг ишлаш принципи, қўлланилиш соҳаси тўлиқ таҳлил қилиб чиқилган. Шунингдек, Республикаимизнинг бир қатор олимлари томонидан сепаратор машинасини такомиллаштиришга қаратилган илмий изланишлари таҳлил қилинган.

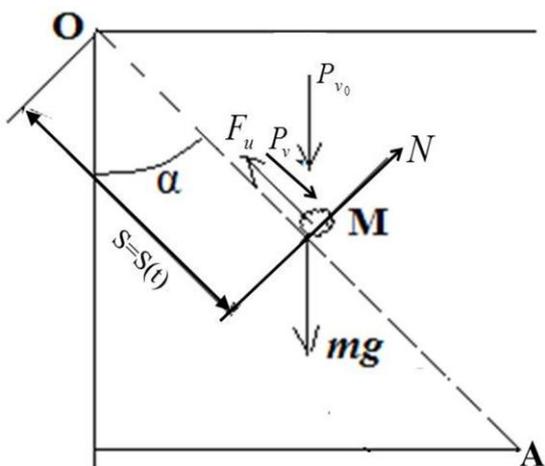
Пахта тозалаш корхоналарида пахта ташишда сепаратор иш унумини ошириш, технологик кўрсаткичларини муқобиллаш, конструкцияларини янгиларини ишлаб чиқиш ва мавжудларини такомиллаштириш бўйича дунёда Dakк Hem, Donald W. Van Doorn, Dan S. Wise, Hans Oetiker, Richard D. Johnson ва бошқа олимлар изланишлар олиб борган.

Мамалакатимизда пахта хомашёсини дастлабки ишлаш технологик жараёнидаги пахтани ташишни назарий-фундаментал, амалий масалалари ва методологик асосларини яратишда Республикаимизда кўплаб олимлар жумладан, Р.Г.Маҳкамов, Х.А.Рахматуллин, П.В.Байдюк, Т.О.Шамсутдинов, Н.Артиқов, Р.Амиров, С.М.Қодирхўжаев, Р.Мурадов, Т.Д.Махаметов, Х.Т.Ахмедходжаев, А.Е.Лугачев, Ю.Д.Янгибоев, М.Т.Хожиев, О.Ишмуратов, О.Ш.Саримсоқов, С.Д.Болтабоев, Х.Мамарасулов, Х.С.Усманов, З.О.Шодиев, О.Маматқулов ва бошқалар ушбу соҳада илмий тадқиқот ишини олиб борганлар.

Илмий изланишларда сепарациялаш, сепаратор тўрли сирти фойдали юзасини ошириш бўйича, сидирғичлари такомиллаштирилган, қўш камерали сепараторларни яратиш ва ишчи органларини такомиллаштириш бўйича қатор масалалар кўрилган. Лекин, ишчи камерани такомиллаштириш, қия тўрли юза, қиялик бурчакларининг параметрлари, майда ифлосликлардан ва майда оғир арлашмалардан тозалаш самарадорлигини аниқлаш, пахтани кириш қувури қаршисидаги девор ва вакуум-клапан парраклари билан корпуси ўртасида юзага келадиган шикастланишларни камайтириш, пахтани вакуум-клапанга йўналтириш, ташқаридан ҳаво сўрилишини олдини олиш ва сепараторнинг ишчи органлари конструкцияларини такомиллаштириш, юқори иш унумида тола ва чигитнинг табиий хусусиятларини сақлаш бўйича тадқиқотлар олиб борилмаган.

Диссертациянинг «**Сепараторда пахтани қўшимча тозалаш ҳамда чигит ва тола шикастланишини камайтириш йўллари**» деб номланган иккинчи бобига кўра пахта хомашёсининг янги сепаратор ишчи камерасига ўрнатилган қия тўрли юзасидаги ҳаракати, тўрли юзадан майда ифлосликлардан ажралиш жараёни ва сепаратор вакуум-клапанга пахта бўлакчасининг ҳаракатланиши назарий жиҳатдан ўрганилган. Сепаратор ишчи камерасига кириб келган пахта ҳаводан ажралгач, вакуум-клапан томон инерция кучи билан ҳаракатланади. Вакуум-клапан ва корпус девори орасига тушиб қолган пахта шикастланади. Шикастланишни олдини олиш мақсадида ишчи камерага қия тўрли юза ўрнатилди.

2.1. Пахта бўлакчасини қия тўрли юза бўйлаб ҳаракатини назарий тадқиқоти.



1-расм. Сепараторнинг ишчи камерасига ўрнатилган қия тўрли юза бўйлаб пахта бўлакчасининг ҳаво оқими таъсирида ҳаракати схемаси

v_0 - ҳаво оқимини вертикал йўналишдаги тезлиги; $P_{v_0} = c_1 v_0$ - ҳаво оқимини вертикал йўналишда, пахта бўлакчасига берган босим кучи; $P_v = c_1 (v_0 \cos \alpha - v)$ - ҳаво оқимини ОА йўналишида, пахта бўлакчасига кўрсатган босим кучи; N - пахта бўлакчасига АВ сирт томонидан кўрсатган нормал босим кучи; $F_u = -f \cdot N$ - АВ сирт билан пахта бўлакчаси орасида ҳосил бўлувчи ишқаланиш кучи. Схемага кўра:

$$N = mg \sin \alpha + c_1 v_0 \sin \alpha \quad (1)$$

$$F_v = c_1 (v_0 \cos \alpha - v)$$

Бу ерда, $c_1 = S_M \cdot c P_v / \alpha g$ - пропорционаллик коэффиценти; α - сепаратордаги тўрли юзани вертикал билан ҳосил бўлган қиялик бурчаги; M - m массали пахта бўлакчаси; S_M - пахта бўлакчасини мидел юзаси; S_0 - тўрли юзани туйнуксиз сирт юзаси; S - тўрли юзани туйнукдан иборат бўлган юзаси; f - пахта бўлакчасини S_0 сирт билан ишқаланиш коэффиценти; $f_k = f(1 - (S/S_0))$ - ишқаланиш коэффиценти.

Пахта бўлакчасини тўрли юза бўйлаб ҳаракати дифференциал тенгламаси қуйидагича ёзилади:

$$\ddot{S} + \lambda \dot{S} = \lambda v_* \quad (2)$$

Бошланғич шартлар:

$$s(0) = 0, \dot{s}(0) = v_0 \quad (3)$$

(2)ни (3) шартларда икки марта интеграллаб, пахта бўлакчасининг тезлиги ва ҳаракат қонуни аниқланган:

$$v(t) = (v_0 - v_*) \exp(-\lambda t) + v_* \quad (4)$$

$$s(t) = \frac{1}{\lambda} (v_0 - v_*) [1 - \exp(-\lambda t)] + v_* t \quad (5)$$

Бу ерда, $\lambda = \frac{c_1}{m}$, $v_* = (\cos \alpha - f_k \sin \alpha) \frac{g_*}{\lambda}$, $g_* = g + \lambda v_0$.

Пахта бўлакчаси тўрли юза бўйлаб пахта қараб ҳаракат қилиши учун:

$$\ddot{S}(0) > 0 \quad (6)$$

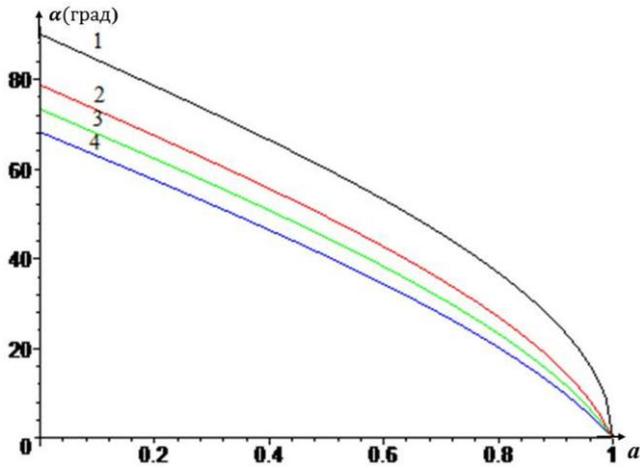
Шарт бажарилиши шарт:

$$(6) \Rightarrow v_0 < v_* \text{ ёки } \cos \alpha - f_k \sin \alpha > \frac{\lambda v_0}{g_*} \quad (7)$$

(7) тенгсизликдан α ни ўзгариш соҳасини аниқлаш мумкин:

$$0 < \alpha < \alpha_k \quad (8)$$

$$\text{Бу ерда } \alpha_k = \arcsin \frac{\sqrt{1+f_k^2-a^2}-a \cdot f_k}{1+f_k^2}; \quad a = \frac{\lambda v_0}{g_*}; \quad 0 < a < 1.$$



2-расм. α (градус) бурчакнинг ишқаланиш коэффициентининг f_k нинг ҳар хил қийматлари параметр a бўйича ўзгариш графиклари:
 $1-f_k=1$; $2-f_k=0.2$; $3-f_k=0.3$; $4-f_k=0.4$

2-расмда α ни a параметрни турли қийматларида f_k ишқаланиш коэффициентига боғлиқ ўзгариши графиклари келтирилган. Шунингдек, тезлик v/v_0 ни вақт $\tau = \lambda t$ га боғлиқ, S/L йўлни $\tau = \lambda t$ га боғлиқ графиклари ҳам олинган.

2.2. Сепаратор ишчи камерасида жойлашган қия турли юзасида ҳаракатланувчи пахта бўлакчаси таркибидан ифлос заррачаларини ажратиб олиш жараёни назарий тадқиқоти.

Ушбу жараёнини ўрганиш учун А.Г. Севостьянов таклиф этган моделдан фойдаланилди. Бу

моделга кўра ифлосликлар ажралиб кетиши натижасида бўлакча массасининг бир бирлик вақт орасида камайиши унинг ўзгараётган массасига ва кўчишига пропорционал бўлади. Бу моделни қўллаш учун турли юза бўйлаб ҳаракатланаётган бўлакчага таъсир этаётган нормал кучни ҳам эътиборга олиш лозим бўлади. Чунки, агар нормал куч нолга тенг бўлса, бўлакча билан турли юза ўзаро таъсирланишувда бўлмайди ва ишқаланиш кучи нолга тенг бўлади. Натижада заррачаларни бўлакча таркибидан ажралиб кетиш жараёни содир бўлмайди. Шунга кўра, А.Г.Севостьянов моделида нормал кучни эътиборга олиб, унинг асосида ушбу тенглик ёзилди:

$$dm = -\beta m N ds \quad (9)$$

Бу ерда: $ds = v dt$; β -пропорционаллик коэффициенти.

Бошланғич шартлар:

$$m(0) = m_0 \quad (10)$$

$$N = N_0 = (m_0 g + c_1 v_0) \sin \alpha \quad (11)$$

$$v(t) = (v_0 - v_{0*}) e^{-\lambda t} + v_{0*} \quad (12)$$

$$\text{Бу ерда: } \lambda_0 = \frac{c_1}{m_0}; \quad v_{0*} = \frac{(\cos \alpha - f_k \sin \alpha) g_{0*}}{\lambda}; \quad g_{0*} = g + \lambda v_0.$$

(9) ни (10), (11) ва (12) ни ҳисобга олиб, интеграллаб, масса m ни вақтга боғлиқ ечимини оламиз:

$$m = m_0 \exp \left\{ -\beta m_0 g_0 t \left[v_0 + \frac{\lambda_0 t}{2} (v_{0*} - v_0) \right] \right\} \quad (13)$$

Бўлакчадан ажралиб чиққан заррачалар миқдори (массаси) $m_0 - m$ айирмага тенг бўлиб, ушбу нисбатни бўлакчанинг ифлосликлардан тозалашдаги самарадорлик коэффициентини, деб қабул қилиш мумкин:

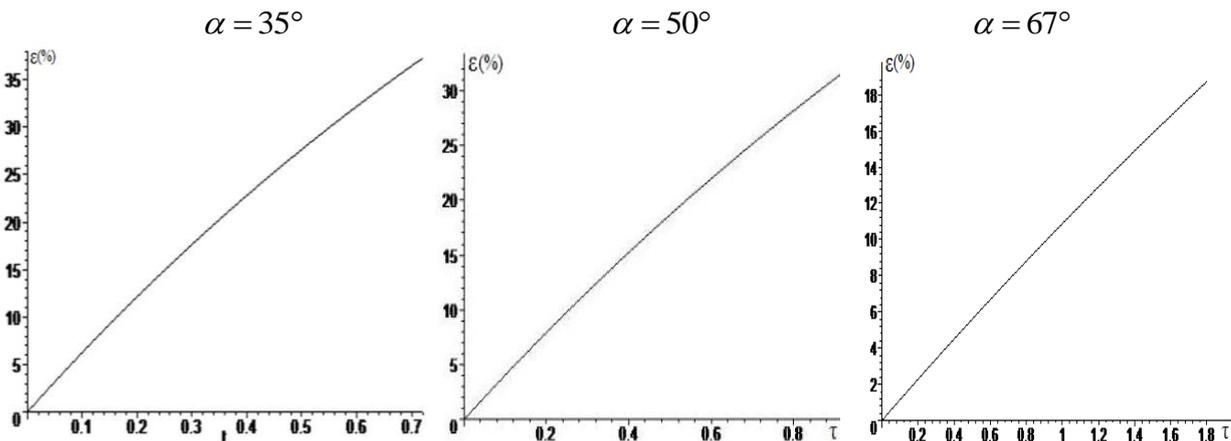
$$\varepsilon = 1 - \exp \left\{ -\beta_0 \tau \left[1 + \frac{\tau}{2} \left(\frac{\cos \alpha - f_k \sin \alpha}{a_0} - 1 \right) \right] \right\} \quad (14)$$

Бу ерда $\beta_0 = \beta m_0 g_0 v_n / \lambda_0$.

Бўлакчадан ажралиб чиққан ифлосликлар массаси M қуйидаги интеграл ёрдамида ҳисобланади:

$$M = M_0 \int_0^{\tau_0} \left\{ 1 - \exp \left(-\beta_0 \tau \left[1 + \frac{\tau}{2} \left(\frac{\cos \alpha - f_k \sin \alpha}{a_0} - 1 \right) \right] \right) \right\} d\tau$$

Бу ерда, τ_0 ҳар хил бурчак α да $s(\tau_0)/L=1$ шартдан аниқланади. Масалан, $\alpha=10^\circ$ бўлганда, $\tau_0=0.6$, $\alpha=50^\circ$ бўлганда эса $\tau_0=0.92$ деб олиш лозим.



3-расм. Тозалаш самарадорлиги $\varepsilon(\%)$ нинг ҳар хил бурчак α ларда ўлчамсиз вақт $\tau = \lambda_0 t$ бўйича ўзгариш графиклари

Ҳисобларда $\beta_0 = 0.1$, $a_0 = 0.1$, $f_k = 0.3$, $v_n = 0.5 \text{ м/с}$ қабул қилинган. Графиклар таҳлили танланган параметрларда бўлакчани ифлосликдан тозалаш эффекти бурчакнинг $10 < \alpha < 67^\circ$ ўзгариш диапазонида самарали ўтишини кўсатмоқда.

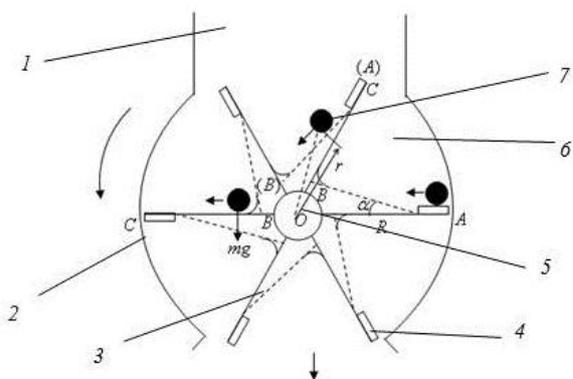
(15) формула ёрдамида бўлакча таркибидан ажралган ифлослик миқдорини аниқлаймиз. Ҳисоб натижалари параметр β_0 ҳар хил қийматларида келтирилган. Бурчакнинг юқорида кўрсатилган қийматларида тозалаш самарадорлиги юқори бўлишига қарамай бўлакчанинг тўрли юза сиртида бурчакнинг юқори қийматларида узоқ вақт бўлганлиги сабабли ажраладиган ифлосликлар миқдори (массаси) бурчакнинг шу қийматларида юқори бўлиши кузатилмоқда.

2.3. Пахта бўлакчаларини вакуум-клапаннинг оғма профилли парраклари юзасидаги ҳаракати назарий тадқиқоти.

Сепараторнинг самарали ва тўхтовсиз ишлаши кўп ҳолларда асосан унинг вакуум-клапанга боғлиқ. Вакуум-клапан сепаратор ишчи камерасидан ажралиб чиққан пахта бўлакчаларини ўз вақтида кейинги жараёнга ўтишини таъминлайди ва ишчи камерага ташқи муҳитдан ҳаво сўрилишига имкон бермайди. Вакуум-клапан уяларига пахта бўлакчаларининг ишчи камерадан мунтазам тушиб туришига, ташқаридан сўрилаётган ҳаво оқими қаршилик қилади. Вакуум-клапаннинг оптимал айланиш тезлигини аниқлашда унинг бир маротаба тўла айланганда уяларнинг пахта хомашёси билан тўлишидан ташқари ундан тўла тушириб юбориш имкониятини ҳам инобатга олишимиз керак бўлади. Шу мақсадда вакуум-клапан ячейкаларидан пахтани тушиш жараёнидаги ҳаракати тадқиқ қилинди.

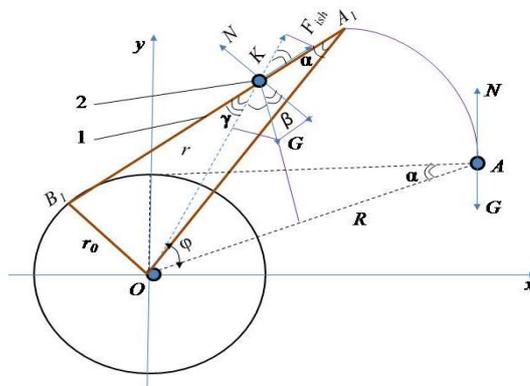
Пахта хомашёси бўлагини вакуум-клапан парраклари бўйича бир хил бурчак тезликда айланувчи материал-нуқта деб оламиз. Унинг схемаси 4-расмда келтирилган.

Расмда олтига уя бўлиб (парраклар оралиғи уя деб олинмоқда) А айланувчи парракни уч қисмидаги хомашё бўлакчасига таълуқли нуқта. В нуқта эса айланувчи парракнинг у маҳкамланган валга нисбатан r масофада жойлашган пахта хомашёси ҳолати бўлиб, ушбу пахта бўлакчаси паррак учи томон ҳаракатланадиган К нуқта деб олинган (5-расм).



4-расм. Пахта бўлакчаларини вакуум-клапан парракларидаги жойлашуви

1 - вакуум-клапан кириш қисми, 2 - вакуум-клапан қобиғи, 3 - паррак, 4 – парракка маҳкамланган эластик жисм, 5 - вакуум-клапан вали, 6 - вакуум-клапан парраклари орасидаги уя, 7- материал нуқта.



5-расм. Пахтани А нуқтадан В нуқта томонга ҳаракатидаги кучларнинг жойлашуви

1 - вакуум-клапан парраги, 2 - материал нуқта.

АВ - участка учун пахта бўлакчасининг ҳаракат дифференциал тенгламасини кутб координаталар системасида тузамиз:

$$\begin{cases} \ddot{r}(t) - r(t)(\dot{\varphi}(t))^2 = \frac{-F_r(t)}{m} \\ \dot{\varphi}(t) = \frac{c}{r(t)^2} \end{cases} \quad (16)$$

бу ерда: $c = \frac{R\omega}{2}$;

$S(t) = R \cos \alpha - sqrt(r(t)^2 - r_0^2)$ - пахта бўлакчасини қия юза бўйлаб босиб ўтган йўли;

Пахта бўлакчасига таъсир этувчи куч F_r ифодасини, пахта бўлакчасини ҳаракат дифференциал тенгламаси (16)га қўйиб, қуйидаги тенгламага келамиз:

$$\begin{cases} \ddot{r}(t) - r(t)(\dot{\varphi}(t))^2 = -g \sin \varphi - f (\cos \varphi \cdot \cos \gamma) \\ \dot{\varphi}(t) = \frac{c}{r(t^2)} \end{cases} \quad (17)$$

Ушбу тенглама, пахта бўлакчасининг қия бурчак остида юза бўйлаб, ҳаракатининг дифференциал тенгламасини ифодалайди. Бу дифференциал тенглама кутб координаталар системасида тузилган.

Бунда: f - пахта бўлакчасининг тўрли юза бўйлаб ҳаракатланишидаги ишқаланиш коэффициентини; R - парракнинг катта радиуси; $r = r(t)$ - пахта бўлакчасининг кутб радиуси бўйлаб ҳаракатланиш қонуни; $\varphi(t)$ - парракнинг O - марказ атрофида айланиш бурчаги; α - парракни R радиуси йўналишига нисбатан қиялик бурчаги; ω - парракнинг минутдаги айланишлар сони; g - эркин тушиш тезланиши.

Бошланғич шартлар:

$$\begin{cases} t = 0; & S = 0; & r = R \\ t = t_1; & S = S_0; & r = r_0 \end{cases} \quad (18)$$

Пахта бўлакчасини асосга берган босим кучи:

$$N = mg \sin(\varphi(t)) \quad (19)$$

Босим кучи $N > 0$ шартда (18) тенглама маънога эга бўлади, пахта бўлакчаси А нуқтадан В нуқта томон ҳаракатланади.

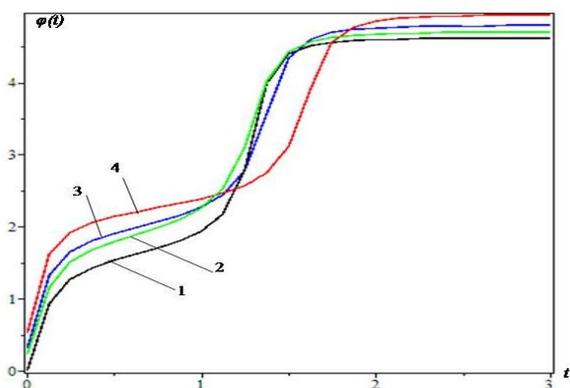
Пахта бўлакчаси $t = t_1$ моментдан, яъни $J = mg(\sin \omega t_1 - f \cos \omega t_1) + mr\omega^2 \geq 0$ тенглик бажарилганда ҳаракатни тўхтатади.

$$\begin{aligned} g\sqrt{1+f^2} \sin(\varepsilon - \omega t_1) &\geq r_0 \omega^2 & \varepsilon - \omega t_1 &\geq \arcsin \frac{r_0 \omega^2}{g\sqrt{1+f^2}} \\ \omega t_1 &\leq \alpha - \arcsin \frac{r_0 \omega^2}{g\sqrt{1+f^2}} & t_1 &\leq \frac{\alpha}{\omega} - \frac{1}{\omega} \arcsin \frac{r_0 \omega^2}{g\sqrt{1+f^2}} \end{aligned} \quad (20)$$

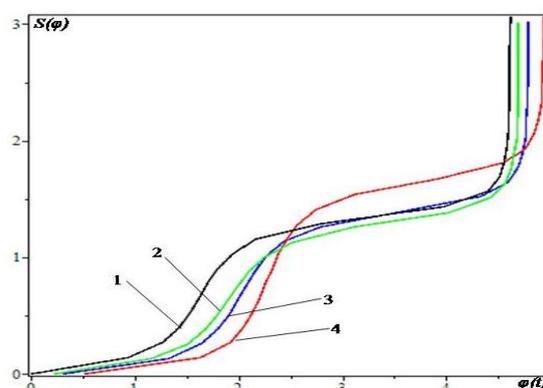
Маълумки:

$$\begin{aligned} \arcsin \frac{r_0 \omega^2}{g\sqrt{1+f^2}} &\leq \frac{\pi}{2} \quad \text{учун} \quad \frac{r_0 \omega^2}{g\sqrt{1+f^2}} \leq 1 \\ \omega^2 &\leq \frac{g}{m} \sqrt{1+f^2} \end{aligned} \quad (21)$$

Пахта бўлакчасининг қия бурчак остида юза бўйлаб, ҳаракатининг дифференциал тенгламаси кутб координаталар системасида тузилган бўлиб, (18) бошланғич шартларда, сонли усулда MAPLE-17 дастури асосида ечилган ва тегишли графиклар олинди.



6-расм. АВ – участкада, вакуум-клапан профилини қиялик бурчаги α нинг тўрт хил қийматларида, пахта бўлакчаларини ҳаракат векторини сепаратор ўқи атрофида айланиш бурчаги $\varphi(t)$ вақт бўйича ўзгариши графиги
1- $\alpha=0^\circ$; 2- $\alpha=14^\circ$; 3- $\alpha=20^\circ$; 4- $\alpha=30^\circ$.

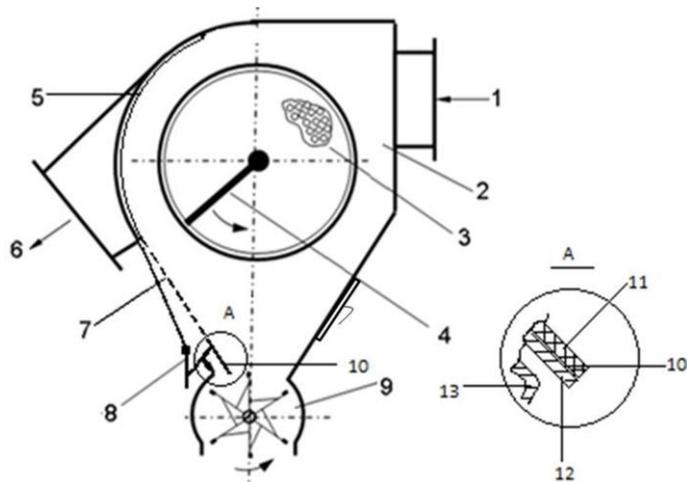


7-расм. АВ – участкада, вакуум-клапан профилини қиялик бурчаги α нинг тўрт хил қийматларида, пахта бўлакчаларини босиб ўтган йўли $S(t)$ ни бурчак $\varphi(t)$ боғлиқ равишда ўзгариши графиги
1- $\alpha=0^\circ$; 2- $\alpha=14^\circ$; 3- $\alpha=20^\circ$; 4- $\alpha=30^\circ$.

6-7-расмдаги графикларда сепаратор вакуум-клапан профилининг қиялик бурчаги α нинг тўрт хил қийматларида, пахта бўлакчалари ҳаракат векторининг сепаратор ўқи атрофида айланиш бурчаги $\varphi(t)$ ни вақт бўйича ва босиб ўтган йўли $S(t)$ ни $\varphi(t)$ га боғлиқ равишда ўзгариши қонуниятлари келтирилган. Графиклардан кўриниб турибдики, сепаратор вакуум-клапан профили қиялик бурчаги α нинг ортиб бориши билан, профил паррагини горизонтал ҳолатдан вертикал ҳолатга ўтиш вақти ўртача 8 секунддан 3-4 секундга камаяр экан (6-расм). Бу ўз навбатида унинг устида ҳаракатланаётган пахта бўлакчаларининг кейинги жараёнга ўтишини тезлаштиради ва босиб ўтилган йўлни бир хил вақт оралиғида камайишига олиб келар экан (7-расм). Натижада пахта бўлакчаларининг вакуум-клапан профили оралиғида туриб қолиши вақтини камайтиришга эришилади. Пахта бўлакчаларини вакуум-клапан парраklarининг ўққа нисбатан жойлашуви 15° бўлганда, пахта бўлакчаларини кейинги жараёнга ўтишининг тезлашиши аниқланди.

Диссертациянинг «Пахта сепараторининг экспериментал конструкциясини ишлаб чиқиш» деб номланган учинчи бобида сепаратор ишчи камераси ва вакуум-клапанда юзага келадиган шикастланишларни камайтириш, вакуум-клапанга ташқаридан ҳаво сўришининг олдини олиш йўллари ва янги таклиф қилинган сепаратор конструкцияси, аввал ўтказилган тадқиқотлар таҳлили натижасида ҳозирги кунда самара бериб ишлаётган конструкциялар таҳлили ҳамда корхоналардаги муаммолар таҳлил қилинган. Тажрибалар ўтказиш учун мўлжалланган қурилма конструктив жиҳатдан содда, тажрибалар ўтказишга қулай ҳамда зарур ҳолларда ишчи қисмларини

алмаштириш ёки геометрик параметрларини ўзгартириш имконияти бўлишига эътибор қаратилди.

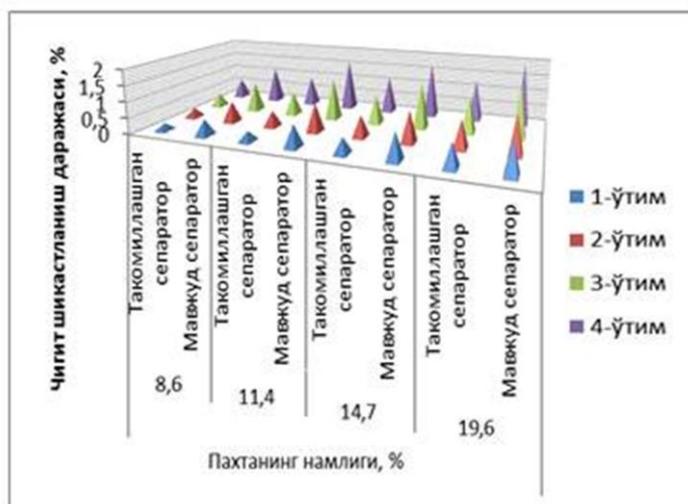


8-расм. Такомиллашган сепаратор

1-кириш қувири, 2-ишчи камера, 3-тўрли сирт, 4-сидиргич, 5- резина қоплама, 6-ҳаво чиқиш қувири, 7-қия тўрли юза, 8-қопқок, 9-вакуум-клапан, 10-қўзғалмас сидиргич, 11-резина қоплама, 12-металл пластинка, 13-вакуум-клапан қобиғи.

Тажриба ўтказишдан олдин сепаратордан чиққан пахта таркиби ўрганилиб, пахтада энг кўп учрайдиган майда оғир аралашмалар фракцияси аниқланди. Шунга кўра, экспериментлар учун олинган оғир аралашмалар катталиги бўйича 5 хилга бўлиб олинди: 1) 1-2 мм, 2) 3-4 мм, 3) 5-6 мм, 4) 7-8 мм, 5) 9-10 мм. Одатда, сепаратордан чиққан пахтада 10 мм дан катта тошлар ҳам учрайди. Аммо, назарий тадқиқотларимизда бундай тошларнинг сепаратор орқа деворига етиб бормаслиги аниқланди. Бундай тошлар сепаратордан кейин

ўрнатиладиган тоштуткичларда ушлаб қолинаверади. Шунинг учун, тадқиқот объекти сифатида асосан майда тошлар олинди.



9-расм. Чигит шикастланишининг ўтимлар сони ва намликка боғлиқлик графиги

тажрибалар ўтказилди.

Сепаратор кириш қувири қаршисига эластик асосдаги тўрли юза ўрнатмасдан аввал 1-нав пахта намлиги 10,7% бўлганда, тўрт маротаба сепаратордан ўтказилганда, чигитнинг шикастланиши 0,47% ни ташкил қилди. Намлик 14,3%га ошганда эса, чигитнинг шикастланиш даражаси 0,62 % ни ташкил этди.

Натижада сепаратор кириш қувири қаршисига ўрнатилган тоштуткич чўнтагининг самарадорлиги ўртача 90% ни ташкил этмоқда. 10 мм ва ундан катта аралашмаларни ҳам тутиб қолиш самарадорлиги сепаратордан олдин ва ундан кейин ўрнатиладиган тоштуткичлар ҳисобига таъминланади.

Таклиф этилаётган тақомиллашган сепаратор ускунаси (8-расм)да бир неча

Сепараторнинг кириш қузури қаршисида резина асосда ўрнатилган тўрли юза зарба кучини камайтириш ҳисобига чигитнинг шикастланиши камайди. 1-нав пахтанинг намлиги 9,7% бўлганда, сепаратордан 4 марта ўтказилганда чигитнинг шикастланиш даражаси 0,47% ташкил қилди. Шу кўрсаткич 6 мм қалинликда резина қўйилганда 0,23% бўлди. Намлиги 14,3% бўлганда чигит шикастланиши 0,62 бўлган бўлса, 3 мм қалинликдаги резина асосда эса 0,32% ни ташкил этди.

Сепараторда юзага келадиган чигит шикастланишини камайтириш ва тозалаш самарадорлигини оширишни таъминловчи параметрларини аниқлаш учун тўлиқ омилли экспериментлар ўтказилди. Кирувчи параметрларнинг номи ва қийматлари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Кирувчи параметрлар қийматлари

Омиллар номи ва белгиланиши		Ўзгартириш сатҳлари			Ўзгартириш оралиғи
		-1	0	+1	
β - паррак қиялик бурчаги, град.	X_1	5	15	25	10
ω - вакуум-клапан парраklarининг айланишлар тезлиги, мин ⁻¹	X_2	20	60	100	40
α -тўрли сирт қиялик бурчаги, град.	X_3	30	60	90	30

Чиқувчи параметр сифатида Y_1 – чигитнинг механик шикастланиш даражаси, % ва Y_2 – толадаги ифлослик ва нуқсонли аралашмаларнинг массавий улуши олинди, %. Бунда Y_1 – сепараторга кираётган ва ундан чиқаётган чигитнинг шикастланиш даражаси бўйича, Y_2 – эса сепараторга кираётган ва ундан чиқаётган пахта ифлослиги ва нуқсонлигига қараб баҳоланди. Керакли аниқликни таъминлаш учун тажрибалар 3 мартадан ўтказилди.

Ўтказилган экспериментлар натижаларини компьютерда қайта ишлаш йўли билан регрессия тенгламалари олинди. Регрессия коэффицентлари Стьюдент критерийси бўйича аҳамиятлиликка текширилди. Аҳамиятсиз, деб топилган коэффицентлар ташлаб юборилди. Ҳосил бўлган регрессия тенгламалари Фишер критерийси бўйича жараёнга (монандлик) адекватликка текширилди. Ҳар иккала тенглама 95 % ли эҳтимоллик билан жараёнга монанд эканлиги аниқланди.

Якуний регрессия тенгламалари куйидаги кўринишга эга:

$$Y_1 = 0,66 - 0,14x_1 + 0,32x_2 - 0,11x_3 + 0,37x_1^2 + 0,44x_2^2 + 0,39x_3^2$$

$$Y_2 = 1,78 - 0,22x_1 + 0,33x_2 - 0,32x_3 - 0,25x_1x_2 + 0,51x_1^2$$

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, пахта кириб келиш тезлигининг ошиши ва вакуум-клапан парраklarининг профили қиялик бурчаги ортиши ҳамда

айланишлар сони оптималлашиши пахта бўлакчаларининг ҳаракатини тезлаштиради.

Диссертациянинг «**Такомиллашган сепаратор қурилмасининг ишлаб чиқариш синовлари ва иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш**» деб номланган тўртинчи бобида янги сепараторни ишлаб чиқариш жараёнига ўрнатиш ва синов ишлари натижалари келтирилган.



10-расм. Пахта хомашёси таркибидаги майда ифлосликлар ва оғир аралашмаларни тозаловчи сепаратор қурилмаси

1-кириш қувири; 2-ҳаво сўрувчи қувири; 3-сидиргич вали; 4-оғир аралашмаларни тутиб қолувчи чўнтак; 5-қия тўрли юза; 6-вакуум-клапан.



11-расм. Такомиллашган сепаратор усқунасида ажралиб чиққан ифлосликлар

Таклиф этилган йўналтиргичлар ўрнатилган сепаратор ишчи кармераси «Ўзпахтасаноат» АЖ тизимидаги «Косоной пахта тозалаш» АЖ да жорий қилинганда, синовларни «Андижон-35» селекцион навида, I саноат нав, намлиги 9,2%, ифлослиги 1,2 % бўлган пахтани қайта ишланди. Тажриба ўтказиш вақтида қия тўрли юзадан ажралиб чиққан ифлосликлар миқдори аниқланди. Тажрибалар натижасида тола эшилиши, чигитлар шикастланиши камайди. Натижада самарадорлик 1,4 % га ошди. Ифлосликлардан тозалаш самарадорлиги эса 0.5 % кўтарилди.

Жорий қилиш натижасида олинган иқтисодий самарадорлик йилига 87106,7 минг сўмни ташкил этди.

ХУЛОСА

1. Республика ва хорижий мамлакатларнинг илмий тадқиқотчилари томонидан сепаратор ва унинг асосий элементларини такомиллаштириш мақсадида ўтказилган тадқиқотлар таҳлили мавжуд сепараторларнинг бир қатор камчиликларни аниқлаш ва сепараторда пахтани қўшимча тозалаш ва пахтага кўрсатиладиган зарба кучларини камайтириш бўйича тадқиқот олиб бориш зарурлигини кўрсатди.

2. Сепаратор ишчи камерасидан вакуум-клапан томон ҳаракатланаётган пахтанинг ҳаракатини назарий йўл билан ўрганиш

натижасида олинган дифференциал тенгламалар таҳлили асосида пахта бўлакчасининг ҳаракат траекторияси аниқланди ва унинг сепаратор орқа деворига урилиш майдони ва зарба кучлари аниқланди ҳамда зарба кучини камайтириш учун зарбани қабул қилувчи резина қоплама ўрнатиш тавсия этилди.

3. Сепаратор ишчи камерасида ўрнатилган қия тўрли юза орқали пахта бўлакчасининг ҳаракатини ўрганиш натижасида пахтани майда ифлосликлардан қўшимча тозалаш имконияти мавжудлиги аниқланди ва сепаратор ишчи камерасига қия тўрли юза ўрнатиш орқали майда ифлосликлардан тозалашга асосланган сепарация технологияси ишлаб чиқилди.

4. Назарий ва экспериментал тадқиқотлар натижалари асосида сепараторда ифлосликнинг ажралиши тўрли юзанинг қиялик бурчагига боғлиқлиги аниқланди ва 50° қияликда тозалаш самарадорлиги юқори бўлиши ва сепаратор ишчи камерасидан вакуум-клапан томон ҳаракатланаётган пахта бўлакчаси вакуум-клапан марказига тушиши асослаб берилди.

5. Назарий ва амалий тадқиқотлар асосида пахта ва майда оғир жисмлар сепаратор ишчи камераси деворига бориб урилиши ва металл сиртни шикастлаши асослаб берилди ва урилиш зонаси, зарба кучи аниқланди ҳамда шу зонага майда тош ва оғир жисмларни тутиб қолувчи чўнтак жойлаштиришга асосланган техникавий ечим ишлаб чиқилди.

6. Сепаратор вакуум-клапанига сўриладиган ҳаво миқдори билан вакуум-клапан айланишлар сони ўртасидаги боғланиш ўрганилди ва рационал айланиш сони $n=45$ айл/мин га тенглиги аниқланди.

7. Пахтанинг вакуум-клапандаги ҳаракатини назарий таҳлил қилиш йўли билан ишлаш давомида констукциянинг пахта сифатига салбий таъсири ва пахтанинг вакуум-клапандан тўлиқ чиқиб кетмаслиги аниқланди.

8. Вакуум-клапани парракларига радиус ўқиға нисбатан оғиш бурчаги 15° бўлган қия йўналтирувчи пластина ўрнатиш ҳамда вакуум-клапан парраклари айланиш сонини $n=45$ айл/мин га келтириш йўли билан сепараторнинг пахтанинг дастлабки сифат кўрсаткичларига таъсири энг паст ва ташқаридан сўриладиган ҳаво миқдори энг кам бўлиши аниқланди.

9. Сепаратор ускунасининг ишлаб чиқариш намунаси Наманган вилоят “Косонсой пахта тозалаш” АЖ да тайёрланди ва ишлаб чиқаришда синовдан ўтказилганда олинган натижалар толада Cnt - ифлос аралашмалар миқдори 15 бирликдан 14 бирликка камайган, Агеа - ифлос аралашмалар майдони 1,2 бирликдан 0,9 бирликка камайишини кўрсатди.

10. Такомиллашган сепараторни ишлаб чиқаришга жорий этиш орқали ўрта қувватли битта пахта тозалаш корхонаси пахтани ифлосликлардан тозалаш самарадорлигининг ошиши ва маҳсулот бошланғич сифати сақланиши ҳисобига бир йилда 87106,7 минг сўм иқтисодий самарадорликка эришиши аниқланди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
PhD.30.05.2018.Т.66.01 ПРИ НАМАНГАНСКОМ ИНЖЕНЕРНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

**НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ**

САЛОХИДДИНОВА МАХЛИЁ НУРМУХАММАД КИЗИ

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
КОНСТРУКЦИЙ ЭЛЕМЕНТОВ УСТРОЙСТВА, ОТДЕЛЯЮЩЕГО
ХЛОПОК ОТ ТРАНСПОРТИРУЮЩЕГО ВОЗДУХА**

05.06.02 – Технология текстильных материалов и первичная обработка сырья

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

Наманган – 2020 год

Тема диссертации доктора философии (Doctor of Philosophy) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2018.2.PhD/T793.

Диссертация выполнена в Наманганском инженерно-технологическом институте.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.nammti.uz) и на Информационно-образовательном портале “ZiyoNet” (www.ziyo.net).

Научный руководитель:

Мурадов Рустам Мурадович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Жуманиязов Кадам Жуманиязович
доктор технических наук, профессор

Исаханов Хамидулло
кандидат технических наук, доцент

Ведущая организация:

Андижанский машиностроительный институт

Защита диссертации состоится «25» января 2020 года в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.03/30.12.2019.T.66.01 при Наманганском инженерно-технологическом институте по адресу: 160115, г. Наманган, ул. Касансайская-7, Административное здание Наманганского инженерно-технологического института, 1-этаж, малый зал совещаний, тел: (69) 225-10-07, факс: (69) 228-76-75, e-mail: niei_info@edu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского инженерно-технологического института (зарегистрирована под № 357).

Адрес 160115, г. Наманган, ул. Касансайская-7, тел. (69) 225-10-07.

Автореферат диссертации разослан «11» января 2020 года.
(реестр протокола рассылки № 09 от «10» января 2020 года).

Х.Т.Ахмедходжаев

Заместитель председателя научного совета
по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, профессор

О.Ш.Саримсаков

Ученый секретарь научного совета
по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, профессор

К.М.Холиков

Председатель научного семинара при научном совете
по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. «Основным сырьем в мировой текстильной промышленности является хлопковое волокно, которого ежегодно производят 23-24 миллиона тонн. Ожидаемый рост потребления и спроса на хлопковое волокно ожидается благодаря увеличению численности населения». Таким образом, в мировом производстве хлопка выявление и устранение факторов, отрицательно влияющих на качество продукции во время подготовки и первичной обработки хлопка, особенно во время его по уборки, транспортировке, сушке и очистке хлопка, улучшение его потребительских свойств, создание ресурсосберегающих технологий остается главной задачей.

Помимо основных процессов технологии первичной обработки хлопка в мире проводятся масштабные научно-практические исследования, направленные на улучшение процесса транспортировки хлопка пневмотранспортом и отделения его от транспортирующего воздуха. В связи с этим разрабатываются и развиваются научные основы пневматического транспорта хлопка и его отделения от транспортирующего воздуха, а также уделяется особое внимание на улучшение потребительских свойств хлопковой продукции за счет создания автоматизированного пневматического оборудования, а также широкого внедрения современной ресурсосберегающей техники и технологии. Приоритетными направлениями развития в этой области являются создание технологии и оборудования, позволяющих сохранить первоначальные качественные показатели хлопковой продукции и снизить себестоимость продукции, создание ресурсосберегающих конструкций и оптимизация оборудования для отделения хлопка от транспортирующего воздуха и передачи на технологические машины.

Для выработки высококачественного волокна производимого в стране, предпринимается широкий спектр мер для повышения конкурентоспособности и качества продукции в текстильной и легкой промышленности с высоким качеством и низкой стоимостью. Стратегия Действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы включает в себя следующие задачи: «...повышение конкурентоспособности национальной экономики, ... снижение потребления энергии и ресурсов в экономике и широкое внедрение энергосберегающих технологий в производство». Одним из важнейших вопросов в этой задаче является создание эффективной технологии отделения хлопка от транспортирующего воздуха и передачи хлопка для дальнейшей переработке, разработка хлопкового сепаратора, обладающего высоким очистительным эффектом и низким аэродинамическим сопротивлением.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указами Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года №УП-4947 «О Стратегии действий по

пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах» и от 28 ноября 2017 года №ПП-3408 «О мерах по кардинальному совершенствованию системы управления хлопковой отраслью», Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 31 марта 2018 года № 253 «О дополнительных мерах по организации деятельности хлопковой и текстильной промышленности и кластеров» а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий Республики. Настоящая научно-исследовательская работа выполнена в рамках приоритетного направления развития науки и технологии республики II. «Энергетика, энергия и ресурсосбережение, транспорт, машина и приборостроение»

Степень изученности проблемы. Вопросами создания теоретико-фундаментальных, практических задач и методологических основ транспортировки хлопка с помощью воздуха в технологическом процессе первичной обработки хлопка занимались такие ученые как Б.А. Левкович, Г.И. Мирошниченко, Г.А. Рахматуллин, А. Дзядзио, П. Байдюк, Р. Г. Махкамов, Б.М.Мардонов, А. И. Пирумов, Н. Артиков, Х. Ахмедходжаев, Н. Камолов, Р. Мурадов, С.Кадирходжаев, Р. Амиров, М. Ходжиев, М. Гасанов, А. Бурханов, О.Саримсаков, Х.Мамарасулов, О.Эшмурадов, Ю.Янгибоев, З.Шодиев, Т.А.Шамсутдинов, Х.Усманов, О.Маматкулов и другие.

Несмотря на усилия по улучшению процесса сепарации, некоторые аспекты процесса не были полностью раскрыты, в частности, не полностью изучено направление хлопка к вакуум-клапану и процесс движения его между лопастями. А также не раскрыты причины высокого аэродинамического сопротивления и потеря энергии, являющийся причиной потери давления воздуха в сепараторе. Кроме того, из-за сжатия хлопка между кромкой лопасти и внешней оболочкой вакуум-клапана во время процесса отделения от транспортирующего воздуха в волокне возникают технологические пороки, а механизм повреждения семян и волокон полностью не изучен. Согласно вышеизложенного, проблема более глубокого изучения процесса сепарации хлопка, разработка конструкции хлопкового сепаратора с низким аэродинамическим сопротивлением, который не оказывает отрицательного влияния на качество продукта, является актуальным.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Исследования диссертации выполнены в рамках плана научно-исследовательских работ инновационного проектов под номером АЗ-024 на тему «Совершенствование рабочих узлов и деталей с целью повышения эффективности сепаратора, отделяющего хлопок от воздуха» (2012-2014) и под номером И-2015-2-18 на тему «Разработка новой конструкции сепаратора и внедрение его в производство» (2015-2016) Наманганского инженерно-технологического института и регионального центра

инновационной деятельности и трансфера технологий Наманганской области.

Целью исследования является сохранение природных свойств хлопка-сырца и снижение энергопотребления, путем разработки рациональной конструкции сепаратора.

Задачи исследования:

теоретическое исследование движения хлопка после отделения от воздуха в процессе сепарации и его взаимодействия с задней стенкой рабочей камеры;

изучение возможности дополнительной очистки хлопка от примесей в процессе сепарации;

исследовать, оценить и предотвратить причины сжатия хлопка в вакуум-клапане сепаратора;

изучить процесс всасывания воздуха через вакуум-клапан сепаратора и принять меры по его устранению;

Объектом исследования является сепаратор, применяемый в процессе транспортирования хлопка по трубопроводу в хлопкоочистительной промышленности, и процесс отделения хлопка от транспортирующего воздуха.

Предметом исследования является сепаратор, параметры и режимы работы его рабочих органов, методы и средства их расчета.

Методы исследования. Работа состоит из теоретических и экспериментальных исследований. В теоретических исследованиях использовались методы планирования, проведения и оптимизации экспериментов с использованием высшей математики, теоретической и прикладной механики, экспериментальных исследований, математической статистики и современных методов измерения.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

определены параметры элементов рабочей камеры при движении летучки в рабочей камере сепаратора;

теоритически обосновано механическое повреждение волокна при взаимодействии летучки с лопастями вакуум-клапана и внутренней поверхностью цилиндрической оболочки;

разработана конструкция сетчатой поверхности, позволяющая уменьшить силу удара в рабочей камере и увеличить эффективность удаления мелких примесей;

разработана конструкция вакуум-клапана для обеспечивающая полный выпуск хлопка из него в процессе сепарации;

разработана конструкция сепаратора с сетчатой поверхностью, установленной перед входной трубой, вакуум-клапан с наклонной лопастью, сепаратора имеющий направитель, сбрасывающий хлопок от его лопастей.

Практические результаты исследования:

обоснованы параметры и режимы работы предложенных рабочих органов, обеспечивающих сохранность качества хлопка при высокой производительности сепаратора;

разработан метод отделения хлопка от транспортирующего воздуха, путём установки сетчатой поверхности перед входом в рабочую камеру и направлятеля для удаления хлопка с лопастей вакуум-клапана;

разработана конструкция сепаратора с сетчатой поверхностью перед входом в рабочую камеру и направлятеля, удерживающий хлопок из лопаток вакуумного клапана перед входом в рабочую камеру. Определены параметры рациональных работ путем теоретических и экспериментальных исследований и высокой экономической эффект внедрено в промышленность.

Достоверность результатов исследования обосновывается адекватностью результатов теоретических и экспериментальных исследований, результатами сравнения работы нового с предложенными рабочими органами и действующего сепараторов.

Научное и практическое значение результатов исследования. Научная значимость результатов исследования обосновывается разработкой конструкции сепаратора, обеспечивающей сохранность первоначальных качественных показателей хлопка путем защиты от механического воздействия, а также разработкой способа предотвращения забоев камеры путем предотвращения заклинивания хлопка между кромкой лопасти и обшивкой вакуум-клапана сепаратора, достижением повышения эффективности процесса сепарации путем установления наклонной сетчатой поверхности после входного патрубка.

Практическая значимость исследований заключается в разработке усовершенствованного сепаратора исходя из производственной необходимости, создании возможности уменьшения удара хлопка о сетчатую поверхность сепаратора и уменьшении выхода свободного волокна с запылённым воздухом в процессе отделения хлопка от воздуха, рекомендацией к внедрению в производство новой конструкции сепаратора.

Внедрение результатов исследования:

конструкция сепаратора внедрен в технологический процесс АО «Косонсой пахта тозалаш» при АО «Узпахтасаноат» Наманганской области (справка АО «Узпахтасаноат» от от 27 мая 2019 года № 02-32 / 3173), с наклонной сетчатой поверхностью, прикрепленной к упругому основанию, для уменьшения повреждения семян и волокон в стенке рабочей камеры, а также между лопастями вакуумного клапана и корпусом. (свидетельство АО «Узпахтасаноат»). В результате в процессе отделения хлопка от воздуха было обеспечено снижение количества пороков и засоренности хлопка на 0,5%, а также повреждения семян хлопка на 0,87%;

вакуум-клапан с лопастями с наклонной поверхностью и рациональным показателем скорости вращения в сепараторе для отделения хлопка от

воздуха внедрен в технологический процесс АО «Косонсой пахта тозалаш» при АО «Узпахтасаноат» Наманганской области (справка АО «Узпахтасаноат» от от 27 мая 2019 года № 02-32 / 3173). В результате был достигнут экономический эффект на 87106 сум за счет уменьшения массовой доли примесей и пороков в хлопковом волокне на 9-10% и повреждений на 20% в год.

Апробация результатов исследования. Результаты настоящего исследования обсуждены на 22 научно-технических конференциях, в том числе 10 международных, 11 республиканских конференциях и 1 научных семинарах.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликованы 37 научных работ, из них 11 научных статей, в том числе 7 республиканских и 4 в зарубежных журналах рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций.

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

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обосновывается актуальность и необходимость проведения исследования, излагаются цели и задачи исследования, характеризуется предмет и объект исследования, демонстрируется его актуальность для приоритетных областей развития науки и техники, излагается научная новизна и практические результаты исследования, объясняется научная и практическая значимость результатов, приведена информация о внедрении полученных результатов в производство, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации, **«Обзор научных исследований по совершенствованию сепаратора и процесса сепарации»**, описывается роль и основной элемент пневматических транспортных устройств, которые широко используются в процессе первичной обработки хлопка. Проведен анализ различных типов сепараторов, используемых у нас и за рубежом, проведен тщательный анализ принципа их работы и область их применения. Кроме того, описываются работы ряда ученых нашей республики, которые проводили научные исследования, направленные на совершенствование сепараторной установки.

Dakk Hem, Donald W. Van Doorn, Dan S. Wise, Hans Oetiker, Richard D. Johnson и другие ученые проводили исследования по повышению производительности сепаратора, оптимизации технологических параметров и усовершенствованию существующих установок в хлопковой промышленности.

Многие ученые работали в нашей стране над разработкой теоретических, фундаментальных, практических вопросов и

методологических основ транспортировки хлопка в технологическом процессе первичной переработки хлопка-сырца, в том числе Р.Г., Махкамов, Х.А. Рахматуллин, П.В. Байдюк, Т.А. Шамсутдинов, Н. Артиков, Р. Амиров, С.М. Кодирходжаев, Р.М. Мурадов, Т.Д. Махаметов, Х.Т. Ахмедходжаев, А.Е. Лугачев, Ю.Янгибоев, М.Т. Ходжиев, О.Ишмуратов, О.Саримсоков, С.Д.Болтабоев, Х. Мамарасулов, Х.С.Усманов, З.О. Шодиев, О.Маматкулов и др.

В научных исследованиях был рассмотрен ряд вопросов по сепарации, увеличению живого сечения сетки, совершенствованию рабочих органов с конической сеткой, двухкамерных, поисковых, двухсторонних сепараторов. Тем не менее, исследования не были достаточно изучены по улучшению рабочей камеры; параметрам наклонных сетчатых поверхностей; углов наклона сетки; определению эффективности очистки от незначительных и тяжелых примесей; уменьшению повреждений, возникающих между стенкой, расположенной напротив входной трубы хлопка и входной частью вакуумного клапана вместе с корпусом; направлению хлопка к вакуумному клапану; предотвращению абсорбции воздуха снаружи и улучшению рабочих камер сепаратора; сохранению природных свойств волокна и семян при высокой производительности сепараторов.

Вторая глава диссертации, «Пути уменьшения повреждаемости семян и волокна в вакуум клапане сепаратора», представляет собой теоретическое исследование движения хлопка-сырца по наклонной сетчатой поверхности рабочей камеры нового сепаратора, отделения мелких примесей с поверхности и перемещения комков хлопка в вакуумный клапан сепаратора. Хлопок через входной потрубок поступает в сепарационную камеру и по инерции установлена наклонная сетчатая поверхность на упругой основе. Останавливаясь, хлопок начинает скатываться вниз под действием силы тяжести по поверхности сетки.

2.1. Теоретическое исследование движения комка хлопка по наклонной поверхности.

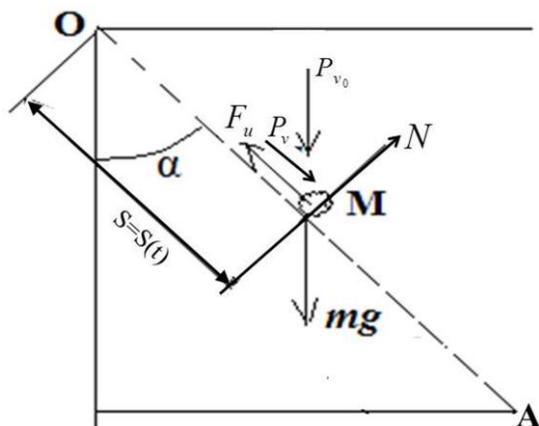


Рис. 1. Схема движения комка хлопка по наклонной поверхности рабочей камеры сепаратора под воздействием воздушного потока

v_0 - скорость воздушного потока в вертикальном направлении; $P_{v_0} = c_1 v_0$ - сила давления, учитывая поток воздуха в вертикальном направлении на комок хлопка; $P_v = c_1 (v_0 \cos \alpha - v)$ - сила давления, указывающая поток воздуха в направлении ОА, на комок хлопка; N - нормальное давление, приложенное к куску хлопка АВ-поверхностью; $F_u = -f \cdot N$ - Сила трения между АВ-поверхностью и комоком хлопка.

$$N = mg \sin \alpha + c_1 v_0 \sin \alpha \quad (1)$$

$$F_v = c_1(v_0 \cos \alpha - v)$$

Здесь, $c_1 = S_M \cdot cP_v / \alpha g$ - коэффициент пропорциональности; α - угол наклонной поверхности; M - масса комка хлопка; S_M - Миделово сечение комка хлопка; S_0 - бесшовная поверхность сетки; S - поверхность сетки, состоящая из отверстий; f - коэффициент трения с S_0 -поверхность сетки; $f_k = f(1 - (S/S_0))$ - коэффициент трения.

Если мы возьмем комок хлопка в закон движения на поверхности, дифференциальное уравнение его движения записывается следующим образом:

$$\ddot{S} + \lambda \dot{S} = \lambda v_* \quad (2)$$

Начальные условия:

$$s(0) = 0, \dot{s}(0) = v_0 \quad (3)$$

Закон скорости и движения комка хлопка определяется путем в условия (3) дважды интегрирования (2).

$$v(t) = (v_0 - v_*) \exp(-\lambda t) + v_* \quad (4)$$

$$s(t) = \frac{1}{\lambda} (v_0 - v_*) [1 - \exp(-\lambda t)] + v_* t \quad (5)$$

Здесь, $\lambda = \frac{c_1}{m}$, $v_* = (\cos \alpha - f_k \sin \alpha) \frac{g_*}{\lambda}$, $g_* = g + \lambda v_0$.

Чтобы сдвинуть вниз комок хлопка по сетчатой поверхности

$$\ddot{S}(0) > 0 \quad (6)$$

условие должно быть выполнено, тогда:

$$(6) \Rightarrow v_0 < v_* \text{ или } \cos \alpha - f_k \sin \alpha > \frac{\lambda v_0}{g_*} \quad (7)$$

Из неравенства (7) можно определить площадь изменения α :

$$0 < \alpha < \alpha_k \quad (8)$$

Здесь,

$$\alpha_k = \arcsin \frac{\sqrt{1 + f_k^2 - a^2} - a \cdot f_k}{1 + f_k^2}; \quad a = \frac{\lambda v_0}{g_*};$$

$$0 < a < 1.$$

На рис. 2 приведены графики изменения α при разных значениях параметра a в зависимости от коэффициента трения f_k . А также, получены Графики скорости v/v_0 зависят от

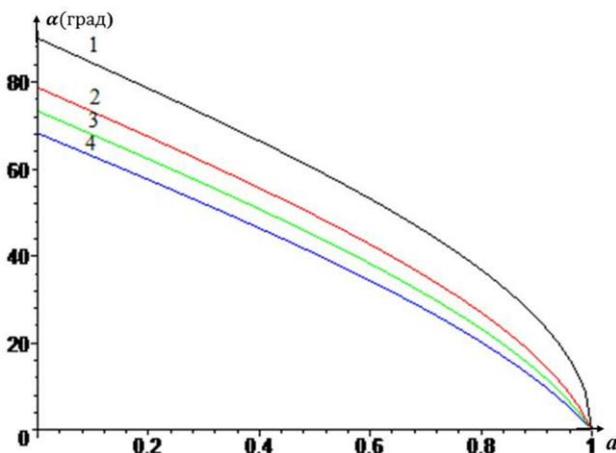


Рис. 2. Зависимость параметра a от коэффициента трения различных углах наклона сети:

$$1 - f_k = 1; 2 - f_k = 0.2; 3 - f_k = 0.3; 4 - f_k = 0.4$$

времени $\tau = \lambda t$ и времени $\tau = \lambda t$ на пути S/L .

2.2. Теоретическое исследование отделения сора из состава комка хлопка на наклонной поверхности, расположенной в рабочей камере предлагаемого сепаратора.

Чтобы исследовать процесс отделения сорных примесей из летучки хлопка, была использована модель, предложенная А.Г.Севостьяновым. Согласно этой модели, уменьшение массы комка хлопка за единицу времени в результате отделения загрязнения пропорционально его изменяющейся массе и смещению. Чтобы применить эту модель, необходимо также учитывать нормальную силу, действующую на комок хлопка, движущийся по поверхности сетки. Это связано с тем, что если нормальная сила равна нулю, летучки хлопка и сетчатая поверхность не соприкасаются, и сила трения равна нулю. В результате отсутствует отделение частиц из состава комка хлопка. Соответственно, учитывая нормальную силу в модели А. Г. Севостьянова, написано следующее уравнение:

$$dm = -\beta m N ds \quad (9)$$

Здесь: $ds = v dt$, β - коэффициент пропорциональности.

Начальные условия:

$$m(0) = m_0 \quad (10)$$

$$N = N_0 = (m_0 g + c_1 v_0) \sin \alpha \quad (11)$$

$$v(t) = (v_0 - v_{0*}) e^{-\lambda t} + v_{0*} \quad (12)$$

$$\text{Здесь: } \lambda_0 = \frac{c_1}{m_0}; v_{0*} = \frac{(\cos \alpha - f_k \sin \alpha) g_{0*}}{\lambda}; g_{0*} = g + \lambda v_0.$$

С учетом (10), (11) и (12), интегрируя формулу (9), получаем решение зависящее от времени массы m :

$$m = m_0 \exp \left\{ -\beta m_0 g_{0*} t \left[v_0 + \frac{\lambda_0 t}{2} (v_{0*} - v_0) \right] \right\} \quad (13)$$

Количество частиц, отделенных от комка хлопка, равно вычитанию $m_0 - m$, и это соотношение можно рассматривать как коэффициент эффективности очистки частиц от примесей.

$$\varepsilon = 1 - \exp \left\{ -\beta_0 \tau \left[1 + \frac{\tau}{2} \left(\frac{\cos \alpha - f_k \sin \alpha}{a_0} - 1 \right) \right] \right\} \quad (14)$$

Вот оно $\beta_0 = \beta m_0 g_{0*} v_n / \lambda_0$.

Масса примесей M , удаленных из комка хлопка, рассчитывается с использованием следующего интеграла

$$M = M_0 \int_0^{\tau_0} \left\{ 1 - \exp\left(-\beta_0 \tau \left[1 + \frac{\tau}{2} \left(\frac{\cos \alpha - f_k \sin \alpha}{a_0} - 1 \right) \right] \right) \right\} d\tau \quad (15)$$

Здесь τ_0 под разными углами α определяется условие $s(\tau_0)/L = 1$. Например, если $\alpha = 10^\circ$ $\tau_0 = 0.6$ и когда $\alpha = 50^\circ$ $\tau_0 = 0.92$.

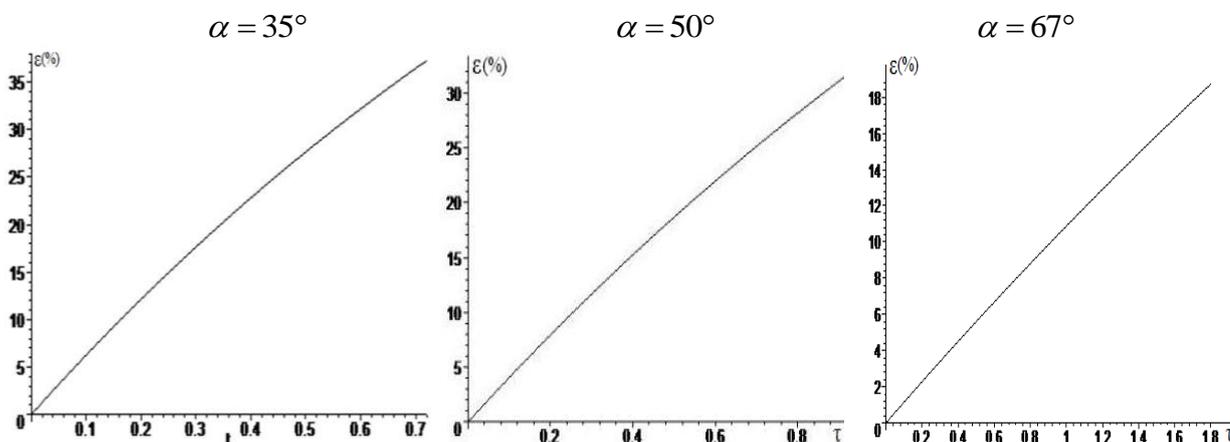


Рис. 3. Графики изменения эффективности очистки ε (%) под различными углами α по неизменному времени $\tau = \lambda_0 t$.

В расчетах $\beta_0 = 0.1$, $a_0 = 0.1$, $f_k = 0.3$, $v_n = 0.5 \text{ м/с}$ было принято. Анализ графика по выбранным параметрам показывает, что эффект очистки летучки хлопка при диапазоне изменения $10 < \alpha < 67^\circ$ угла проходит эффективно.

Используя формулу (15), рассчитаем количество примесей, которые отделяются из летучки. Результаты расчетов представлены в разных значениях параметра β_0 . Несмотря на высокую эффективность очистки при вышеуказанных значениях угла, количество выделяющихся примесей является высоким из-за долгого времени, прошедшего под большими значениями угла на сетчатой поверхности.

2.3. Теоретическое исследование движения комков хлопка, вакуум-клапан с наклонным профилем, поверхности лопастей.

Эффективная и бесперебойная работа сепаратора во многом зависит от его вакуум-клапана. Вакуум-клапан обеспечивает своевременный переход комков хлопка вышедших из рабочей камеры сепаратора на следующий процесс и не позволяет рабочей камере поглощать воздух снаружи. Регулярному падению комков хлопка из рабочей камеры в ячейки вакуумного клапана препятствует абсорбция воздуха снаружи. При определении оптимальной скорости вращения вакуум-клапана мы должны учитывать возможность того, что он должен быть полностью разгружен, при его вращении. С этой целью было исследовано движение хлопка из ячеек вакуумного клапана.

Мы берем комок хлопкового волокна в качестве точечного материала, вращающего по лопастям вакуумного клапана с одинаковой угловой скоростью. Его схема показана на рис. 4.

На этом рисунке есть шесть ячеек (в качестве ячейки принято расстояние между лопастями). Точка А относится к дольке хлопка находящегося на кончике вращающейся лопасти. Точка В является расположением сырья, вращающейся лопасти, расположенного на расстоянии r от вала, к которому лопасть закреплена, и этот комок хлопка называется точкой К, движущейся к концу лопасти (рис. 5).

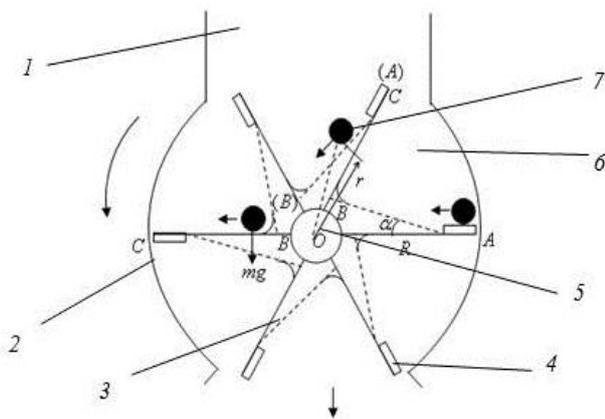


Рис. 4. Расположение комков хлопка на лопастях вакуум-клапана

1 - впуск вакуум-клапана, 2 - корпус вакуум-клапана, 3 - лопасть, 4 - упругий объект прикрепленный к лопасти, 5 - вал вакуум-клапана, 6 – ячейки между лопастями вакуум-клапана, 7- точечный материал.

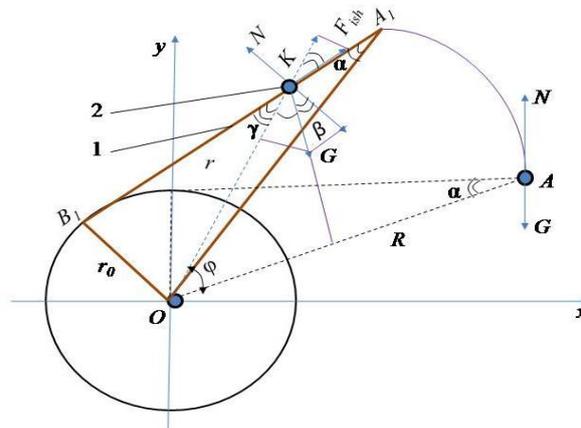


Рис. 5. Расположение сил, которые несут хлопок из точки А в точку В

1 - лопасть вакуум-клапана, 2 - точечный материал.

Составление математической модели.

Построим дифференциальное уравнение движения комка хлопка для области АВ в полярной системе координат:

$$\begin{cases} \ddot{r}(t) - r(t)(\dot{\varphi}(t))^2 = \frac{-F_r(t)}{m} \\ \dot{\varphi}(t) = \frac{c}{r(t)^2} \end{cases} \quad (16)$$

где: $c = \frac{R\omega}{2}$;

$S(t) = R \cos \alpha - \sqrt{r(t)^2 - r_0^2}$ - путь пройденный комком хлопка по наклонной поверхности.

Поместив выражение силы F_r , действующей на комок хлопка в дифференциальное уравнение движения (16), получим следующее уравнение:

$$\begin{cases} \ddot{r}(t) - r(t)(\dot{\varphi}(t))^2 = -g \sin \varphi - f(\cos \varphi \cdot \cos \gamma) \\ \dot{\varphi}(t) = \frac{c}{r(t)^2} \end{cases} \quad (17)$$

Это уравнение представляет собой дифференциальное уравнение движения комка хлопка по поверхности под наклонным углом. Дифференциальное уравнение основано на полярной системе координат.

Здесь: f - коэффициент трения движения комка хлопка по наклонной поверхности; R - большой радиус лопасти; $r = r(t)$ - закон движения комка хлопка по полюсному радиусу; $\varphi(t)$ - угол лопасти поворота вокруг центра O ; α - угол наклона лопасти относительно направлению радиуса R ; ω - мин. количество оборотов лопасти; g - ускорение свободного падения.

Начальные условия:

$$\left. \begin{array}{l} t = 0; \quad S = 0; \quad r = R \\ t = t_1; \quad S = S_0; \quad r = r_0 \end{array} \right\} \quad (18)$$

Сила давления комка хлопка, оказываемое на основание:

$$N = mg \sin(\varphi(t)) \quad (19)$$

Уравнение (18) будет иметь значение при условии силы давления $N > 0$ и комок хлопка будет перемещаться из точки А в точку В.

Комок хлопка перестает двигаться от момента $t = t_1$, т.е. когда равенство $J = mg(\sin \omega t_1 - f \cos \omega t_1) + mr\omega^2 \geq 0$ выполняется.

$$\begin{aligned} g\sqrt{1+f^2} \sin(\varepsilon - \omega t_1) \geq r_0 \omega^2 & \quad \varepsilon - \omega t_1 \geq \arcsin \frac{r_0 \omega^2}{g\sqrt{1+f^2}} \\ \omega t_1 \leq \alpha - \arcsin \frac{r_0 \omega^2}{g\sqrt{1+f^2}} & \quad t_1 \leq \frac{\alpha}{\omega} - \frac{1}{\omega} \arcsin \frac{r_0 \omega^2}{g\sqrt{1+f^2}} \end{aligned} \quad (20)$$

Как мы знаем:

$$\begin{aligned} \arcsin \frac{r_0 \omega^2}{g\sqrt{1+f^2}} \leq \frac{\pi}{2} \quad \text{учун} \quad \frac{r_0 \omega^2}{g\sqrt{1+f^2}} \leq 1 \\ \omega^2 \leq \frac{g}{m} \sqrt{1+f^2} \end{aligned} \quad (21)$$

Дифференциальное уравнение движения комка хлопка по поверхности под наклонным углом построено в полярной системе координат (18), в начальных условиях, по численному методу, был решен с использованием программы MAPLE-17, где и были получены соответствующие графики.

На графиках рисунков 6-7 приведены закономерности изменения угла вращения $\varphi(t)$ по времени векторов движения хлопковых комков вокруг оси сепаратора и пути $S(t)$ пройденного хлопковыми комками по отношению к углу $\varphi(t)$ при четырех различных значениях угла наклона α профиля вакуумного клапана. Как показано на графиках, с увеличением угла наклона профиля вакуум-клапана сепаратора, время переключения лопасти профиля из горизонтального в вертикальное уменьшается в среднем с 8 за 3-4 секунды (Рис. 6). Это, в свою очередь, ускоряет прохождение движущихся над ним комков хлопка, что приводит к сокращению пути с течением времени (Рис.7).

В результате можно сократить время нахождения комков хлопка в профиле вакуум-клапана. Когда лопасти вакуумного клапана комков хлопка были расположены относительно оси, было обнаружено ускорение последующей передачи кусочков хлопка по следующему процессу.

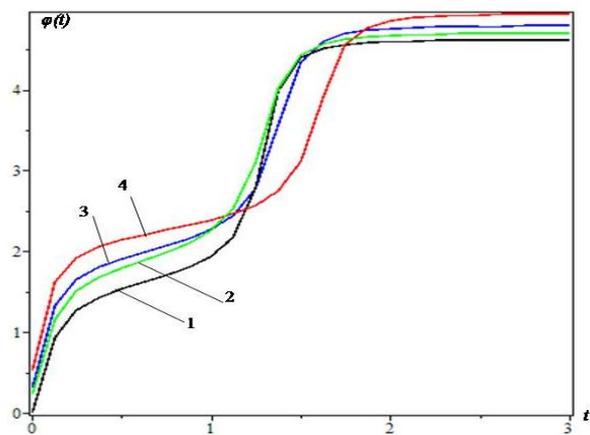


Рис. 6. График изменения угла вращения $\varphi(t)$ по времени векторов движения хлопковых летучек вокруг оси сепаратора при четырех различных значениях угла наклона α профиля вакуум-клапана на участке АВ.
1- $\alpha=0^\circ$; 2- $\alpha=14^\circ$; 3- $\alpha=20^\circ$; 4- $\alpha=30^\circ$.

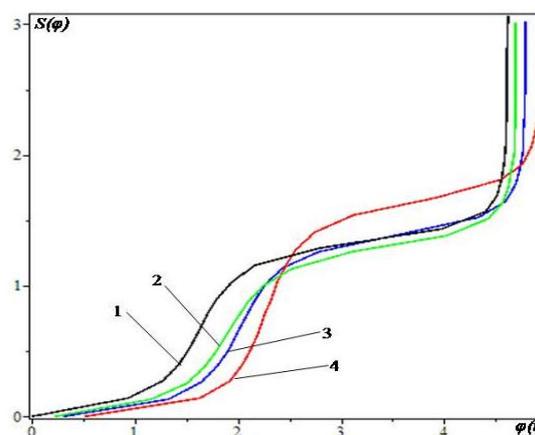


Рис. 7. График изменения пути $S(t)$ пройденного хлопковыми летучками по отношению к углу $\varphi(t)$ при четырех различных значениях угла наклона α профиля вакуум-клапана на участке АВ.
1- $\alpha=0^\circ$; 2- $\alpha=14^\circ$; 3- $\alpha=20^\circ$; 4- $\alpha=30^\circ$.

В третьей главе диссертации, «Разработка экспериментальной конструкции хлопкового сепаратора», было проанализировано

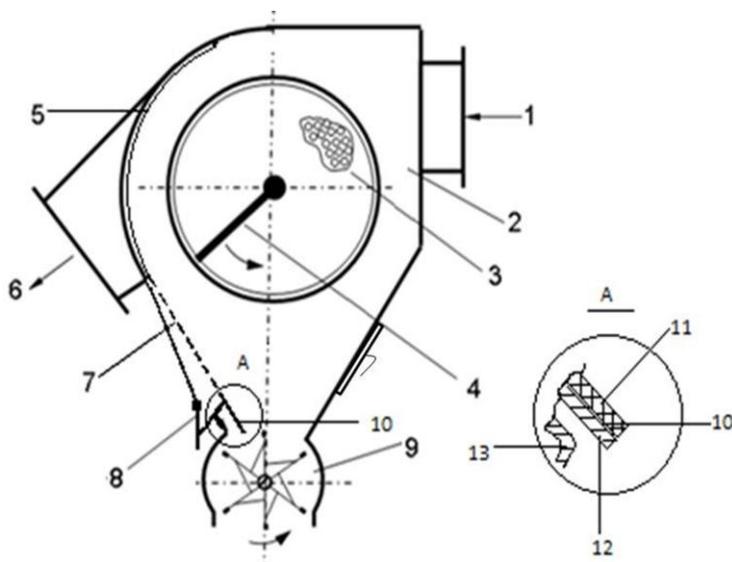


Рис. 8. Усовершенствованный сепаратор
1-входная труба, 2-рабочая камера, 3-сетчатая поверхность, 4-скребок, 5-пластинка перекрывающая хлопок, 6-воздуховод, 7- наклонная сетчатая поверхность, 8-крышка, 9-вакуум-клапан, 10-неподвижный скребок, 11-резиновое покрытие, 12-металл пластинка, 13-вакуум-клапанная кожа.

было проанализировано уменьшение повреждений возникающих в рабочей камере сепаратора и в вакуум-клапане; способы предотвращения абсорбции воздуха в вакуум-клапане снаружи. Было отмечено, что устройство, предназначенное для проведения экспериментов с конструктивной точки зрения является, простым, удобным для проведения экспериментов, а при необходимости, имеет возможность замены рабочих органов или изменения геометрических размеров.

При разработке

экспериментального устройства были рассмотрены конструкции нескольких вариантов сепаратора и из них был выбран оптимальный, соответствующий требованиям и нём были проведены дальнейшие исследования.

Был проведен теоретический анализ изменений введенных в впускную трубу сепаратора, и был установлен карман камнеуловителя и наклонная сетчатая поверхность в наиболее удобном положении на стенке расположенной напротив впускной трубы.

В ходе исследования была проверена степень разделения камней в сепараторе, и тяжелые примеси в составе хлопка были разделены на 5 различных видов по размеру: 1) 1-2 мм, 2) 3-4 мм, 3) 5-6 мм, 4) 7-8 мм, 5) 9-10 мм. Как правило тяжелые примеси хлопка сырца содержат камни размером более 10 мм. Однако наши теоретические исследования показали, что такие камни не достигают задней стенки сепаратора. Поэтому в качестве объектов исследования были взяты маленькие камни.

В результате заметно, что эффективность кармана камнеуловителя, установленной напротив входной трубы усовершенствованного сепаратора составляет около 90%. Также эффективен для удерживания примесей 10 мм и более.

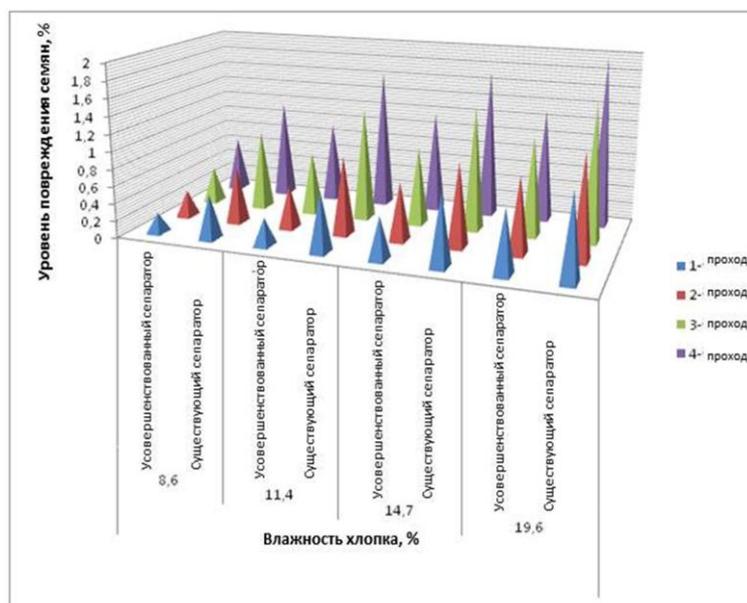


Рис. 9. График повреждения хлопковых семян в зависимости от числа оборотов и влажность хлопка

трубы сепаратора, уменьшает силу удара, то предотвращается повреждение семян хлопка. Когда хлопок 1-го сорта с влажностью 9,7% проходит через сепаратор 4 раза, повреждаемость семян составляет 0,47%. Этот показатель составляет 0,23%, когда толщина резины составляла 6 мм. При влажности 14,3% повреждаемость семян составило 0,62%, а при 3 мм резиновой основе повреждаемость семян составило 0,32%.

Были проведены несколько экспериментов на усовершенствованном сепараторе.

В существующем сепараторном оборудовании повреждаемость семян составляло 0,47% при влажности хлопка в 10,7%, когда хлопок был обработан 4 раза на 1-м сорте. Когда повышения влажности на 14,3%, уровень повреждения семян составил 0,62%.

В связи с тем, что сетчатая поверхность, установленная на резиновой основе напротив входной

Для того, чтобы определить параметры, обеспечивающие уменьшение повреждения хлопковых семян, возникающее в сепараторе и увеличение эффективности очистки, были проведены полнофакторные эксперименты. Названия и значения входных параметров приведены в таблице 1.

Таблица 1

Значения входных параметров

Название факторов и обозначение		Изменение уровней			Уровень варьирования
		-1	0	+1	
Угол наклона лопасти, град;	X_1	5	15	25	10
Скорость вращения лопасти, мин ⁻¹	X_2	20	60	100	40
Угол сетчатой наклонной поверхности, град.	X_3	30	60	90	30

Выходным параметром Y_1 является степень механического повреждения семян, % и массовая доля примесей и пороков в волокне Y_2 . В то же время Y_1 оценивается по степени повреждения семян внутри и снаружи семян, а Y_2 - по степени засоренность хлопка и пороков внутри и снаружи сепаратора. Эксперименты проводились по 3 раза для обеспечения необходимой точности.

Уравнения регрессии были получены путем обработки результатов проведенных экспериментов на компьютере. Коэффициенты регрессии были проверены на значимость по критерию Стьюдента. Коэффициенты, которые были найдены как незначительные, были опущены. Полученные уравнения регрессии были проверены на соответствие процессу по критерию Фишера. Оба уравнения оказались совместимыми с процессом с вероятностью 95%.

Окончательные уравнения регрессии следующие:

$$Y_1 = 0,66 - 0,14x_1 + 0,32x_2 - 0,11x_3 + 0,37x_1^2 + 0,44x_2^2 + 0,39x_3^2$$

$$Y_2 = 1,78 - 0,22x_1 + 0,33x_2 - 0,32x_3 - 0,25x_1x_2 + 0,51x_1^2$$

Анализ показывает, что на количество волокнистого материала, унесенного в составе воздуха через сепаратор, отрицательно влияет расстояние между сеткой и стенкой рабочей камеры и количество оборотов сетчатого барабана. Влияние второго параметра меньше, чем влияние первого.

В четвертой главе диссертации, озаглавленной «**Расчет производственных испытаний и экономической эффективности усовершенствованного сепаратора**», представлена установка нового сепаратора в процессе производства и результаты испытательных работ.



Рис. 10. Устройство сепаратора, очищающего хлопок-сырец от мелких сорных и тяжелых примесей.

1-входная труба; 2- труба, всасывающая воздух; 3- скребок; 4-карман для наполнения тяжелых примесей; 5-наклонная сетчатая поверхность; 6-вакуум-клапан.



Рис. 11. Результаты эксперимента, выделенные усовершенствованного сепараторного оборудования

Когда на АО «Косоной пахта» в АО «Узпахтасаноат» была внедрена рабочая камера сепаратора с установленными предлагаемыми направляющими, на заводе был переработан хлопок селекционного сорта «Андижан-35», I-ого сорта, с влажностью 9,2% и засорённостью 1,2%. В ходе эксперимента было определено количество сорных примесей, выделенных через сетчатую поверхность. В результате экспериментов повреждение семян хлопка и закручивание волокна уменьшилось. В результате эффективность увеличилась на 1,4%, а эффективность очистки от примесей увеличилась на 0,5%.

Экономический эффект от реализации полученных результатов в производство составил 87 106 700 сумов в год.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Анализ исследований, проведенных отечественными и зарубежными исследователями по улучшению сепаратора и его основных элементов, выявил необходимость проведения исследований по изучению и выявлению недостатков в работе существующих сепараторов с целью совершенствования процесса отделения хлопка от воздуха в них при максимальном сохранении качества хлопка-сырца.

2. На основе анализа дифференциальных уравнений, полученных теоретическим исследованием движения хлопка в рабочей камере сепаратора

к вакуум-клапану, была определена траектория движения комка хлопка, а также определены зона удара и ударные силы о заднюю стенку сепаратора.

3. Исследование движения комков хлопка по наклонной поверхности рабочей камеры сепаратора выявило возможность дополнительной очистки хлопка от сорных примесей, была разработана технология отделения, основанная на удалении сорных примесей путем установки наклонной сетчатой поверхности на задней стенке сепаратора.

4. Основываясь на результатах теоретических и экспериментальных исследований отделения примесей в сепараторе в зависимости от угла наклона поверхности сетки и установлена высокая эффективность очистки при угле 50° и направлении комков хлопка в центр вакуум-клапана сепаратора.

5. На основе теоретических и практических исследований было установлено, что хлопок и мелкие тяжелые предметы ударяются о стенку рабочей камеры сепаратора и повреждают металлическую поверхность, с учетом которого было предложено техническое решение, основанное на оптимальном расположении в зоне удара карманов для и удержания мелких камней и тяжелых предметов.

6. Была исследована взаимосвязь между количеством воздуха, пропущенного вакуум-клапаном сепаратора, и числом вращений вакуум-клапана, оптимальное значения которого составило $n = 45$ обор/мин.

7. Теоретический анализ движения хлопка в вакуум-клапане выявил отрицательное влияние конструкции лопастного барабана процесс выделения хлопка через вакуум-клапан, из-за чего хлопок выгружается не полностью, и часть массы хлопка вновь поступает в камеру.

8. Установлена, что при числе оборотов барабана 45 обор/мин и установке пластинок на лопастях барабана вакуум-клапана, с углом наклоном 15° относительно радиальной оси, хлопок из вакуум-клапана выгружается полностью, причем, присос воздуха через вакуум-клапан будет минимальным.

9. Разработан и изготовлен экспериментальный сепаратор, который испытан в производственных условиях в АО «Косонсой пахта тозалаш» полученные результаты которых показали, что количество C_{nt} - сорных примесей в волокне уменьшилось с 15 единиц до 14 единиц, тогда как A_{rea} - сорных примесей сократилось с 1,2 единиц до 0,9 единиц.

10. Внедрение усовершенствованного сепаратора в производство на одном хлопкозаводе средней мощности позволит достичь экономической эффективности в 87106,7 тыс. сумов в год, за счет повышения эффективности очистки и сохранения природного качества продукции.

SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES

**PhD.03/30.12.2019.T.66.01 AT NAMANGAN INSTITUTE OF
ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

NAMANGAN INSTITUTE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY

SALOKHIDDINOVA MAKHLIYO

**IMPROVING CONSTRUCTION OF ELEMENTS IN A DEVICE
SEPARATING COTTON FROM AIR AND VALIDATING ITS
PARAMETRES**

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

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

Namangan – 2020 year

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 B2018.2.PhD/T793.

The dissertation carried out at Namangan institute of engineering and technology.

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

Scientific adviser:

Muradov Rustam

Doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Jumaniyazov Qadam

Doctor of technical sciences, professor

Isakhanov Khamidullo

Candidate of technical sciences, docent

Leading organization:

Andijan Machine Building Institute

The defense of the dissertation will take place on “25” January 2020 y. at 14⁰⁰ o'clock at the meeting of scientific council PhD.03/30.12.2019.T.66.01 at Namangan institute of engineering and technology (Address: 100100, Namangan city, Kasansay street-7, administrative building, small conference hall, tel. (69) 225-10-07, a fax: (69) 228-76-75. e-mail: niei_info@edu.uz)

The dissertation could be reviewed at the Information-resource centre (IRC) of Namangan institute of engineering and technology (registration number 357). Address: 100100, Namangan city, Kasansay street-7, tel. (69) 225-10-07.

Abstract of the dissertation sent out on “11” January 2020.
(mailing report № 09 on “10” January 2020).

X.Akhmedkhodjayev

Vice Chairman of the Scientific Council on award of
scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

O.Sarimsakov

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

K.Khalikov

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

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is to preservation the natural properties of raw cotton and reduce energy consumption by developing a rational design of the separator.

The object of the research is a separator used in the process of transporting cotton through a pipeline in the cotton ginning industry, and the process of separating cotton from transporting air.

Scientific novelties of the research are the following:

the parameters of the elements of the working chamber during the movement of the volatiles in the working chamber of the separator are determined;

mechanical damage to the fiber during the interaction of the volatiles with the blades of the vacuum valve and the inner surface of the cylindrical shell is theoretically justified;

a mesh surface design has been developed to reduce the impact force in the working chamber and increase the efficiency of removing small impurities;

a vacuum valve design has been developed for ensuring the full release of cotton from it during the separation process;

the design of a separator with a mesh surface installed in front of the inlet pipe, a vacuum valve with an inclined blade, a separator having a guide that dumps cotton from its blades, was developed.

Implement of the research results:

the separator was introduced into the technological process of «Kosonsoy Pakhta Tozalash» JSC at «Uzpakhtasanoat» JSC in Namangan Region (reference of «Uzpakhtasanoat» JSC No. 02-32 / 3173 dated May 27, 2019), with an inclined mesh surface attached to an elastic base, for reduce damage to seeds and fibers in the wall of the working chamber, as well as between the blades of the vacuum valve and the body. (reference of Uzpakhtasanoat JSC.). As a result, in the process of separating cotton from air, a 0.5% decrease in the number of defects and weed impurities of cotton was ensured, as well as damage to cotton seeds by 0.87%;

blades of vacuum valve with an inclined surface and a rational indicator of rotation speed in the separator for separating cotton from air was introduced into the technological process of «Kosonsoy Pakhta Tozalash» JSC at «Uzpakhtasanoat» JSC in Namangan Region (reference of «Uzpakhtasanoat» JSC dated May 27, 2019 No. 02-32 / 3173). As a result, an economic effect of 87106 sums was achieved by reducing the mass fraction of impurities and defects in cotton fiber by 9-10% and damage by 20% per year.

Structure and volume of the thesis. The dissertation consists of introduction, four chapters, conclusion, list of references and applications. The volume of the dissertation is 120 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I-бўлим (I-раздел; I part)

1. Salohiddinova M, R.Muradov, A.Karimov, B.Mardonov. The Shortfalls of the Vacuum Valve Cotton Separator // American Journal of Science and Technology.USA.2018; 5(4): pp. 49-55.ISSN: 2375-3846 <http://www.aascit.org/journal/ajst> (ind.DRJI(15), Research Bib(14)).

2. Salohiddinova M, Muradov R., Mamatkulov O.T. Investigation of Separating Small Impurities and Heavy Compounds Using the Cotton Separator Equipment // American Journal of Science, Engineering and Technology. USA. 2017; 2(2): pp. 72-76. <http://www.sciencepublishinggroup.com/j/ajset>. doi: 10.11648/j.ajset.20170202.13. (05.00.00 №28)

3. Salohiddiniva M, Muradov R.Reducing the damage to cotton seeds in the cotton separator// “Digest of scientific and technical achievements in the realm of cotton industry of the republic of Uzbekistan” Dedicated to the 76th plenary meeting of the international cotton advisory committee and to the 90th anniversary of scientific-research center of cotton industry “ПАКHTАСАНОАТ ИЛМИЙ МАРКАЗИ” JSC, Tashkent, Uzbekistan,October23-27th, 2017. pp. 246-251. ISBN 978-9943-4852-8-0. (ОАК раёсат қарори №241/11.2, 29.08.2017)

4. Салоҳиддинова М., Каримов А., Мурадов Р. Янги конструкцияли сепаратор ишчи камерасидаги пахта бўлакларининг ҳаракатини назарий тадқиқоти // Механика муаммолари. – Тошкент, 2018. – № 4. 61-64 бетлар. (05.00.00 №6)

5. Мардонов Б., Усманов Х., Салоҳиддинова М. Тебранма қия тўрли текисликда пахта оқимидан чиқиндиларнинг ажралиш жараёнининг назарий тадқиқоти // Тўқимачилик муаммолари. – Тошкент, 2018. - №1. 16-22бетлар. (05.00.00 №6)

6. Салоҳиддинова М., Мурадов Р., Халиков Ш. Сепаратор конструкциясидаги фойдали юзасини ошириш йўллари // Фарғона политехника институти илмий-техника журнали. Фарғона, 2018. – № 1. 206-209 бетлар. (05.00.00 №20)

7. Салоҳиддинова М., Мурадов Р., Мардонов Б. Сепаратор ускунасининг қия тўрли юзасида пахта ҳаракатини ўрганиш // Фарғона политехника институти илмий-техника журнали. Фарғона, 2019. – № 1. 33-39 бетлар. (05.00.00 №20)

8. Халиков Ш., Мурадов Р., Салоҳиддинова М. Пахтани пневмотранспортда ташишни иссиқ ҳаво ёрдамида амалга ошириш технологияси // Фарғона политехника институти илмий-техника журнали. Фарғона, 2018. – № 3. 154-156бетлар. (05.00.00 №20)

9. Каримов А., Маматкулов О.Т., Салоҳиддинова М. Сепараторнинг самарали ишлашига тўрли барабаннинг таъсирини ўрганиш // Фарғона

политехника институти илмий-техника журнали. Фарғона, 2017. – № 3. 160-164 бетлар. (05.00.00 №20)

II-бўлим (II-раздел; II part)

10. Salohiddiniva M, Muradov R. Modification Laws of Dynamic Pressure Forces that Affect Cotton Pieces in the Working Chamber of Separator // Journal of youth union (technical science). Journal homepage: www.elsevier.com/locate/cam. 2019y.

11. Ортиқов Н., Мурадов Р., Салохиддинова М. Сепараторнинг вакуум-клапан ишини яхшилаш йўллари // Наманган давлат университети ахборотномаси. – Наманган, 2018 - № 5 75-79 бетлар.

12. Muradov R., Mamatkulov O.T., Salohiddiniva M. Separating small impurities and heavy compounds using the cotton separator // Актуальные научные исследования в современном мире. XV Международная научная конференция. Переяслав-Хмельнский 2016 г. 21-22 июля. Выпуск 7(15). Часть 1. 60-65 бетлар.

13. Салохиддинова М.Н., Махкамов А., Мурадов Р. Сепараторнинг вакуум-клапан ишини яхшилаш йўллари // Андижон машинасозлик институти, “Машинасозликда замонавий материаллар, техника ва технологиялар” халқаро илмий-амалий анжуман тўплами. 2016 й. 19-21 апрел. 131-135 бетлар.

14. Салохиддинова М., Маматқулов О.Т., Мурадов Р. Пахта сепараторида тола йўқолиши ва чигит шикастланишини аниқлаш // Халқаро илмий-техникавий анжуман «Тўқимачилик саноати корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил этишда илм-фан интеграциялашувини ўрни ва долзарб муаммолар ечими» (ЎЗТТИТИ-80). 2017 й. 27-28 июл. 60-63 бетлар.

15. Салохиддинова М.Н., Маматқулов О.Т., Мурадов Р. Сепараторда эркин толаларни чиқишини ва чигит шикастланишини камайтириш йўллари // Илмий тадқиқот ва кадрлар тайёрлаш тизимида инновацион ҳамкорликни ривожлантиришнинг муаммолари ва истикболлари мавзусидаги халқаро-илмий амалий анжуман материаллари тўплами. Бухоро 24-25 ноябр 2017 йил. 116-119 бетлар.

16. Салохиддинова М.Н., Джураев Ш. Сепараторнинг ишчи камерасида пахтага таъсир қиладиган зарба кучини аниқлаш ва камайтириш йўллари // Илмий тадқиқот ва кадрлар тайёрлаш тизимида инновацион ҳамкорликни ривожлантиришнинг муаммолари ва истикболлари мавзусидаги халқаро-илмий амалий анжуман материаллари тўплами. Бухоро 24-25 ноябр 2017 йил. 114-116 бетлар.

17. Салохиддинова М.Н., Махкамов А., Мурадов Р. Сепараторнинг вакуум-клапан ишини яхшилаш йўллари // НамМТИ, “Инновацион ривожланиш даврида интенсив ёндашув истикболлари” халқаро конференция материаллари тўплами. 2018 й. 10-11 июл. 242-245 бетлар.

18. Салохиддинова М.Н., Махкамов А., Мурадов Р. Сепараторнинг вакуум-клапан ишини яхшилаш йўллари // Андижон машинасозлик

институти, “Замонавий ишлаб чиқаришнинг иш самарадорлиги ва энерго-ресурс тежамкорлигини ошириш муаммолари” халқароилмий–амалий анжуман тўплами. 2018 й. 3-4 октябрь. 97-99 бетлар.

19. Салоҳиддинова М., Каримов А., Мурадов Р. Такомиллашган сепаратор ишчи камерасдаги пахта бўлақларининг ҳаракатини назарий тадқиқоти // НамМҚИ, “Фарғона водийси худудларидаги маҳаллий хомашёлардан фойдаланиш асосида импорт ўрнини босувчи маҳсулотлар ишлаб чиқаришнинг долзарб масалалари” халқаро илмий –амалий анжуман тўплами. 2018 й. 27-28 октябрь. 81-84 бетлар.

20. Б.Мардонов, О.Маматқулов, М.Салоҳиддинова. Сепараторнинг ишчи камерасидаги тўрли юзасида пахта ҳаракатини ўрганиш // “Ёшларнинг ижодий ва интеллектуал салоҳиятини оширишда фан, таълим ва ишлаб чиқаришнинг корпоратив ҳамкорлиги: муаммо ва ечимлар” мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани. ФарДУ, 15 март. 2016 йил. 286-289 бетлар.

21. Р.Мурадов, А.Каримов, М.Салоҳиддинова. Пахта сепараторининг вакуум-клапанида чигит шикастланишини камайтириш // “Ишлаб чиқариш корхоналарининг энергиятежамкорлик ва энергия самарадорлик муаммоларини ечишда инновацион технологияларнинг аҳамияти” мавзусидаги республика илмий-амалий анжумани. ҚарМИИ, 15-16 апрел 2016 йил. 201-204 бетлар.

22. Р.Мурадов, А.Каримов, М.Салоҳиддинова. Сепараторнинг ишчи камерасида чигит шикастланишини камайтириш йўллари // НамМТИ, «Ўзбекистон республикасида тўқимачилик, пахта тозалаш ва енгил саноат корхоналарида жаҳон талабига мос равишда маҳсулот ишлаб чиқаришда техника технологияларнинг аҳамияти» илмий-амалий анжуман маъруза материаллари тўплами. 24-25 май 2016 йил. 138-141 бетлар.

23. Р.Мурадов, М.Салоҳиддинова. Сепараторда пахтанинг таркибидан оғир аралашмаларни ушлаб қолиш // НамМТИ, “Замонавий ишлаб чиқариш шароитида техника ва технологияларни такомиллаштириш ва уларнинг иқтисодий самарадорлигини ошириш” илмий-амалий анжуман маъруза материаллари тўплами. 24-25 ноябр 2016 йил. 223-225 бетлар.

24. М.Салоҳиддинова, Р.Мурадов. Сепараторнинг ишчи камерасида пахтанинг урилиш жараёнида зарба кучини камайтириш // “Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва дастлабки қайта ишлашнинг қишлоқ хўжалиги, экология ва табиий реурслардан самарали фойдаланишни ривожлантиришдаги ўрни” илмий амалий анжумани. ҚарМИИ, 14-15 апрел 2017 йил. 15-18 бетлар.

25. М.Салоҳиддинова, А.Каримов, Р.Мурадов. Сепараторнинг ишчи камерасига ўрнатилган пластинкада пахтанинг ҳаракатини ўрганиш // “Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари. ТЎҚИМАЧИ-2017” мавзусидаги республика миқёсида илмий-амалий анжуман. ТТЕСИ, 16-17 май 2017 йил. 143-147 бетлар.

26. Б.Мардонов, Р.Мурадов, М.Салохиддинова. Сепараторнинг қия тўрли юзасида пахта харакатини ўрганиш // Наманган муҳандислик-технология институти Илмий-техника журнали, № 2. НамМТИ. 2016 йил. 19-25 бетлар.

27. М.Салохиддинова. Сепараторнинг ишчи камерасида пахтани таркибидаги оғир аралашмаларни ажратиб олиш // «ХП аср-интеллектуал авлод асри» шиори остидаги ҳудудий илмий-амалий анжумани танлови. НамПИ, 2016 йил. 285-288 бетлар.

28. М.Салохиддинова. Пахта сепараторининг вакуум-клапанида пахта маҳслотлари шикастланишини камайтириш // НамДУ, “Эртанги кун бизники” шиори остидаги ҳудудий илмий маърузалар танлови материаллари тўплами. 18-19 апрел 2016 йил. 161-165бетлар.

29. М.Салохиддинова., Пахта сепараторининг вакуум-клапанида пахта маҳслотлари шикастланишини камайтириш // “Эртанги кун бизники” шиори остидаги республика илмий маърузалар танлови материаллари тўплами. Тошкент молия институти. 2-3май 2016 йил.

30. Р. Мурадов, О. Маматқулов, М.Салохиддинова. Пахта сепаратори конструкциясини такомиллаштириш //Машинасозликда замонавий материаллар, техника ва технологиялар халқаро илмий – техникавий анжуман тўплами. Андижон машинасозлик институти. 19-21 апрел, 2016 йил. 131-135 бетлар.

31. Мурадов Р., Маматқулов О., Салохиддинова М. Сепараторда пахтани майда ифлосликлардантозалаш самарадорлигини ошириш // НамМТИ, “Замонавий ишлаб чиқариш шароитида техника ва технологияларни такомиллаштириш ва уларнинг иқтисодий самарадорлигини ошириш” илмий-амалий анжуман маъруза материаллари тўплами, 2016 й. 24-25 ноябр. 226-230 бетлар.

32. Маматқулов О.Т., Салохиддинова М., Мурадов Р. Сепаратор тўрли юзаси билан пахтанинг учрашишини камайтириш // НамМТИ. Замонавий ишлаб чиқариш шароитида техника ва технологияларни такомиллаштириш ва уларнинг иқтисодий самарадорлигини ошириш мавзусидаги илмий-амалий анжуман тўплами. 2017 й. 24-25 май. 19-23бетлар.

33. Салохиддинова М., Мурадов Р. Пахта сепараторининг ишини яхшилаш йўллари. // “XXI-асда илм-фан тараққиётининг ривожланиш истиқболлари ва уларда инновацияларнинг тутган ўрни” мавзусидаги республика илмий 3-онлайн конференцияси материаллари. 2019 й. 30-апрел Ўзбекистон. 29-30бетлар. www.tadqiqot.uz

34. Салохиддинова М., Мурадов Р. Сепараторнинг вакуум-клапанини такомиллаштириш йўллари // И.Каримов номидаги ТДТУ, “Фан ва техника тараққиётида интеллектуал ёшларнинг ўрни” мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуман тўплами. 2018 й. 16-21 апрел. 204-206 бетлар.

35. Салохиддинова М., Мурадов Р. Сепараторнинг ишчи камерасида чигит шикастланишини камайтириш йўллари // ТТЕСИ, “Фан, таълим, ишлаб

чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуман тўплами. 2018 й. 16-17 май. 99-102 бетлар.

36. Салоҳиддинова М., Мурадов Р., Хусанова Ш. Вакуум-клапан конструкциясини ўзгартириш йўли билан пахтани сифат кўрсаткичларини сақлаб қолиш // НамМҚИ, “Фан ва техниканинг ривожланишида замонавий инновацион технологияларнинг ўрни” мавзусидаги республика миқёсида илмий-амалий анжуман тўплами. 2018 й. 27-28 сентябр 160-162 бетлар.

37. М. Салоҳиддинова, А. Каримов, Р. Мурадов. Сепаратор вакуум-клапан оғма профилли парраклари юзасидаги пахта бўлакчалари ҳаракатининг назарий тадқиқоти // ТТЕСИ, “Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника-технологияларни модернизациялаш шароитида ийтидорли ёшларнинг инновацион – оялари ва ишланмалари” мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуман тўплами. 2018 йил 12-13 декабр. 59-61 бетлар.

38. Мурадов Р., Маматқулов О., Хусанов С., Салоҳиддинова М. Кичик тозаловчи камерали сепаратор. // Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлиги ихтиро учун талабнома № IAP 20170161.

39. Мурадов Р., Маматқулов О., Салоҳиддинова М. Такимиллашган сепаратор. // Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлиги ихтиро учун талабнома № IAP 20170383.

41. Мурадов Р., Маматқулов О., Хусанов С., Салоҳиддинова М. Кичик тозаловчи камерали сепаратор // Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлиги ихтиро учун талабнома № FAP 20160129.

Автореферат “Наманган муҳандислик-технология институти илмий техника
журнали” таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз
тилларидаги матнлари мослиги текширилди (8 январ 2020 й.)

Босишга рухсат этилди: 8 январ 2020 й.
Бичими 60x841/16, “Times New Roman”
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 3. Адади: 100. Буюртма: №17
НамМТИ босмаҳонасида чоп этилди.
Наманган шаҳар, Косонсой кўча, 7-уй

