

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

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

КАРИМОВ НУРИДДИН МАҲАМАДЖОНОВИЧ

**ПАХТАНИ УЗОҚ МАСОФАДАН ТАШИШ УЧУН КЎЧМА
ПНЕВМОТРАНСПОРТ УСКУНАСИ КОНСТРУКЦИЯСИНИ ИШЛАБ
ЧИҚИШ**

05.02.03- Технологик машиналар. Роботлар, мехатроника ва робототехника тизимлари

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

Наманган – 2022

**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**

Каримов Нуриддин Махамаджонович Пахтани узок масофадан ташиш учун кўчма пневмотранспорт ускунаси конструкциясини ишлаб чиқиш.....	3
Каримов Нуриддин Махамаджонович Разработка конструкции передвижной пневмотранспортной установки для транспортировки хлопка с дальних расстояние.....	23
Karimov Nuriddin Development of the design of a mobile pneumatic transport unit for transporting cotton from long distance	41
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works.....	44

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

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

КАРИМОВ НУРИДДИН МАҲАМАДЖОНОВИЧ

**ПАХТАНИ УЗОҚ МАСОФАДАН ТАШИШ УЧУН КЎЧМА
ПНЕВМОТРАНСПОРТ УСКУНАСИ КОНСТРУКЦИЯСИНИ ИШЛАБ
ЧИҚИШ**

05.02.03- Технологик машиналар. Роботлар, мехатроника ва робототехника тизимлари

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

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2022.2.PhD/Т1005 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Наманган муҳандислик-технология институтида бажарилган.

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

Илмий раҳбар:

Саримсаков Олимжон Шарипжанович
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Джураев Анвар Джураевич
техника фанлари доктори, профессор

Бобоматов Абдуғани Хусайнович
техника фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

Фарғона политехника институти

Диссертация химояси Наманган муҳандислик-технология институти ҳузуридаги PhD.03/30.12.2019.Т.66.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил “19” ноябрь соат 09⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 160115, Наманган шаҳри, Косонсой кўчаси, 7-уй. Тел.: (69) 225-10-07, факс: (69) 228-76-75, e-mail: niei_info@edu.uz, Наманган муҳандислик-технология институти 3- бино, 1-қават, илмий кенгаш хонаси).

Диссертация билан Наманган муҳандислик-технология институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (186-рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 160115, Наманган ш., Косонсой кўчаси, 7-уй. Тел.: (69) 225-10-07.)

Диссертация автореферати 2022 йил “8” ноябрь куни тарқатилди.
(2022 йил “8” ноябрьдаги 81-рақамли реестр баённомаси).

Р.М. Мурадов

Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш раиси, техника
фанлари доктори, профессор

Х.Т. Бобожанов

Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш илмий котиби,
техника фанлари доктори

Қ.М. Холиков

Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш қошидаги илмий семинар
раиси, техника фанлари доктори

КИРИШ

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда пахта толасидан сифатли матолар тайёрлаш, экологик тоза ва инсон саломатлигига салбий таъсир кўрсатмайдиган кийим-кечак маҳсулотларини ишлаб чиқарадиган техника технологияларини такомиллаштириш масалаларига алоҳида аҳамият берилмоқда. Пахта етиштириш бўйича АҚШ, Бразилия, Хиндистон давлатлари етакчи ўринларда туради¹. Дунё бозорининг ушбу сегментидаги ўрни ва нуфузини сақлаш учун бу мамлакатларда пахтага ишлов бериш технологиясини барқарор ривожлантириш, замонавий технологик жиҳозларни ишлаб чиқариш ва жорий қилиш, ресурслардан оқилона фойдаланиш, жаҳон пахта бозорига юқори сифатли, рақобатбардош маҳсулотлар етказиб беришга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Жаҳонда истеъмолчига олдиндан белгиланган сифат ва миқдор кўрсаткичларига эга бўлган маҳсулотни етказиб бериш, пахта маҳсулотларининг сифат ва миқдор кўрсаткичларини бошқарувчи “ақлли” технологияларни яратиш, ишлаб чиқаришнинг ҳар бир босқичида маҳсулот сифати ва миқдorigа салбий таъсир кўрсатувчи жараён ва омилларни аниқлаш ҳамда машина конструкцияларини такомиллаштиришга қаратилган илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан, муаммоларни бартараф қилувчи техникавий ечимларни ишлаб чиқиш, барча технологик жараёнлар, шу жумладан пахтани пневмотранспорт ёрдамида ташиш ва уни ташувчи ҳаводан ажратиш олиб, навбатдаги технологияга узатиб бериш жараёнлари самарадорлигини ошириш соҳанинг долзарб вазифалардан ҳисобланмоқда.

Республикамизда пахта-тўқимачилик ишлаб чиқаришни янада ривожлантириш учун соҳада янги тизим – кластер усули жорий этилди. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан, «... миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, ... иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш»² бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. 2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида, жумладан «Иқтисодиётни электр энергияси билан узлуксиз таъминлаш ҳамда “Яшил иқтисодиёт” технологияларини барча соҳаларга фаол жорий этиш, иқтисодиётнинг энергия самарадорлигини 20 фоизга ошириш»³ бўйича вазифалари белгиланган. Шу билан бирга мазкур вазифаларни амалга оширишда, кўчма пневмотранспорт ускунасида пахтани ташиш ва ҳаво оқимидан ажратиш олиш жараёнини такомиллаштириш бўйича назарий ва амалий тадқиқотлар ўтказиш, сепаратор аэродинамик қаршилиги ва пахта

1. International cotton advisory committee. Washington, From the Secretariat of the ICAC. <https://icac.org/emailsecretariat@icac.org>. September 1, 2017.

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

3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон “2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тарққиёт стратегияси тўғрисида” ги Фармони.

таркибидаги майда ифлосликлардан тозалаш, сепаратор қурилмасининг экспериментал конструкциясини яратиш ва унинг самарали ишлашини аниқлаш муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини ислоҳ қилишни янада чуқурлаштириш ва унинг экспорт салоҳиятини кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги 2019 йил 14 февралдаги ПҚ-4186 сонли қарори, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Пахта-тўқимачилик ишлаб чиқаришини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги 2020 йил 22 июндаги 397-сонли қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга муайян даражада хизмат қилади. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги «2022 - 2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида» ПФ-60-сонли Фармони, ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти маълум даражада хизмат қилади.

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

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Пахтани узоқ масофага ташиш, машина иш унумдорлигини ошириш, тола ажратиш ва тозалаш магиналарини ишчи органларини такомиллаштириш, ресурсларни тежаш, маҳсулот сифатини яхшилаш масалалари бўйича хорижда R.N.Rakoff, S.Z.Hall, S.E.Hughs, T.Elliot (Англия), R.G.Hardin, A.V.Stanley, E. Whitney, P.A.Funk (Америка) ва бошқалар кенг кўламли тадқиқотлар олиб борганлар.

Шунингдек пахта хомашёсини дастлабки ишлаш технологик жараёнидаги пахтани ташишнинг назарий-фундаментал, амалий масалалари ва методологик асосларини яратишга Ўзбекистоннинг таниқли олимларини илмий ишлари бағишланган. Булардан: Р.Г.Махкамов, Х.А.Зияев, Р.Амиров, Б.М.Мардонов, П.Байдюк, Х.Ахмедходжаев, Х.А.Рахматуллин, Р.Мурадов, М.Хожиев, У.Х.Азизходжаев, Р.Файзиев, А.Давидов, Н.А.Ортиқов, С.А.Самандаров, А.Бурханов, А.А.Исмоилов, Ю.Янгибаев, З.О.Шодиев, Т.О.Шамсутдинов, С.Қодирхўжаев, О.Ш.Саримсақов, Х.Мамарасулов, О.Ишмурадов, О.Маматкулов, М.Салоҳиддинова томонидан олиб борилган илмий тадқиқотлар натижасида пахтани узоқ масофага ташувчи пневмотранспорт машиналарининг самарадорлигини ошириш ва янги такомиллаштирилган қурилмаларни амалиётида қўллаш масалаларини ечишда салмоқли натижаларга эришилди.

Шу билан бирга сепарация жараёни ва кўчма пневмотранспорт ускунасини такомиллаштириш бўйича кўплаб тадқиқотлар олиб борилганига қарамасдан, пахта сепараторида тўрли юзадан пахтани ажратиш олиш ва уни вакуум-клапанга тушириш жараёнлари мукамал даражада ўрганилмаган, сепараторларда вентилятор орқали ҳосил қилинган ҳаво босимининг йўқолишига сабаб бўладиган юқори аэродинамик қаршиликлар сабаблари тўлиқ очиб берилмаган.

Юқоридагиларни инобатга олиб, сепарация жараёнини янада чуқурроқ ўрганиш ҳамда уни такомиллаштириш, пахтанинг сифат кўрсаткичларига салбий таъсир кўрсатмайдиган кўчма пневмотранспорт ускунаси конструкциясини ишлаб чиқиш бўйича муаммолар етарли даражада ўрганилмаган.

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 БВ-Атех-2018-114 рақамли «Толанинг сифатини яхшилаш мақсадида пахта сепаратори конструкциясини такомиллаштириш» мавзусидаги амалий лойиҳа (2018-2020) доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади кўчма пневмотранспорт ускунасида пахта хомашёсининг табиий сифат кўрсаткичларини сақлаган ҳолда ҳаво оқимидан ажратиб олиш ва пахтани майда ифлосликлардан тозалаш самарадорлигини оширишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари қуйидагиларни ўз ичига олади:

кўчма пневмотранспорт ускунасида пахтани ташиш ва ҳаво оқимидан ажратиб олиш жараёнини такомиллаштириш бўйича назарий ва амалий тадқиқотлар ўтказиш;

сепаратор ишчи камераси юқори қисмига кўшимча тўрли сирт ўрнатиш ҳамда унинг сепаратор аэродинамик қаршилиги ва пахта таркибидаги майда ифлосликлардан тозалаш самарадорлигига таъсирини аниқлаш;

сепараторда кўшимча тўрли сиртнинг пахта чигити механик шикастланишига таъсирини ўрганиш ҳамда математик моделлаштириш орқали пахтани ҳаво оқимидан ажратиш жараёнига таъсир қилувчи омилларнинг энг мақбул қийматларини аниқлаш;

сепаратор қурилмасининг экспериментал конструкциясини яратиш ва унинг самарали ишлашини асослаш;

таклиф этилаётган сепаратор қурилмасида ишлаб чиқариш синовларини ўтказиш ҳамда уни пахта хусусиятларига таъсирини ўрганиш;

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

Тадқиқотнинг объекти сифатида пахта тозалаш корхоналарида пахтани ғарамдан ишлаб чиқаришга узатиб берувчи кўчма пневмотранспорт ускунаси ва унинг таркибий элементлари олинган.

Тадқиқотнинг предметини кўчма пневмотранспорт ускунаси конструкцияси ва технологик кўрсаткичлари, пахтани ташиш ва ҳаводан ажратиш жараёни режимлари ташкил этади.

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

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

пахта ва ҳаво аралашмасининг сепаратор кириш қувури ичидаги ҳаракат қонуниятидан келиб чиқиб, кириш қувурининг аэродинамик қаршилиги паст бўлган ва пахтани сепаратор кенглиги бўйича бир меъёрда тақсимлаб берадиган конструкцияси ишлаб чиқилган;

сепаратор ишчи камерасида ҳаво ва пахтанинг ҳаракати қонуниятлари асосида унинг ички девори юқори ва пахта уриладиган қисмлари перфорация қилинган ва сўрувчи қувурга уланиб, ишчи камерада ҳосил бўладиган ҳаво уюрмасини камайтириш имконияти яратилган;

сепараторда ифлосланган ҳавонинг сўрувчи қувур бўйлаб ҳаракати қонуниятини ҳисобга олиб, вентилятор билан сепараторни боғловчи қувурнинг рационал конструкцияси ишлаб чиқилган;

режали экспериментлар натижаларига асосланиб, кўчма пневмотранспорт ускунаси сепараторининг кириш қувури кенгайиш бурчаги ва баландлигининг рационал параметрлари аниқланган

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

сепарация жараёнини назарий ва амалий ўрганиш натижалари асосида пахтанинг сепаратор ва унинг вакуум-клапани узунлиги бўйича нотекис тақсимланиши, пахтанинг асосий қисми унинг ўртасига тўғри келиши асослаб берилган;

тадқиқот натижалари асосида сепаратор диффузори ва кириш қувурининг аэродинамик қаршилиги паст бўлган, пахтани сепаратор кенглиги бўйича текис тақсимлаб берадиган конструкциялари ҳамда вентилятор билан сепараторни боғловчи қувурнинг рационал конструкцияси ишлаб чиқилган;

пахтани ташувчи ҳаводан ажратиш самарадорлигини оширишни тавсия қилинган кўчма пневмотранспорт ускунасининг рационал конструкцияси тавсия қилинган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги назарий ва тажрибавий изланишлар натижаларининг мутаносиблиги, тавсия этилган сепараторнинг ишчи органларини ишлаб чиқариш синовлари ва мавжуд сепараторлар кўрсаткичларига солиштириш натижалари билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти ҳаводан ажратиш жараёнида пахтани сепараторнинг механик таъсиридан ҳимоя қилиш орқали унинг дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлашни таъминловчи конструкцияси ҳамда пахтани ҳаводан ажратиш жараёнида ҳосил бўладиган тикилишлар ва уларни бартараф этиш усуллари ишлаб чиқилган бўлиб, унда кириш қисми қаршисида ҳаво сўрилувчи тирқишлар очиш орқали сепаратор аэродинамик қаршилигини камайтириш ҳамда сепараторда тола йўқолишини камайтириш ва тозалаш самарадорлигини оширишга эришилгани билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Пахтани ташувчи кўчма пневмотранспорт ускунаси конструкциясини такомиллаштириш бўйича олинган натижалар асосида:

пахтани ишлаб чиқаришга узатиб берувчи янги кўчма пневмотранспорт ускунаси «Ўзпахтасаноат» АЖ тасарруфидаги корхоналарда, жумладан, «Наманган пахта текс» МЧЖга қарашли «Қосонсой пахта тозалаш» корхонасида

ишлаб чиқаришга жорий этилган («Ўзпахтасаноат» АЖ нинг 2021 йил 4-декабрдаги №02/22-354-сонли маълумотномаси). Натижада пахта толаси таркибидаги ифлослик ва нуқсонли аралашмалар массавий улушини 0,4 %га камайган, электр энергияси сарфини 10 кВт/соат га камайишига эришилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари бўйича жами 14 та илмий-техник конференцияларда, шу жумладан, 3 та халқаро, 7 та Республика конференцияларида ва 4 та илмий семинарларда муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 10 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия қилинган илмий нашрларда 8 та мақола, жумладан 3 та республика ва 5 та хорижий журналларда илмий мақолалар нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, тўртта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 бетни ташкил қилади.

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.

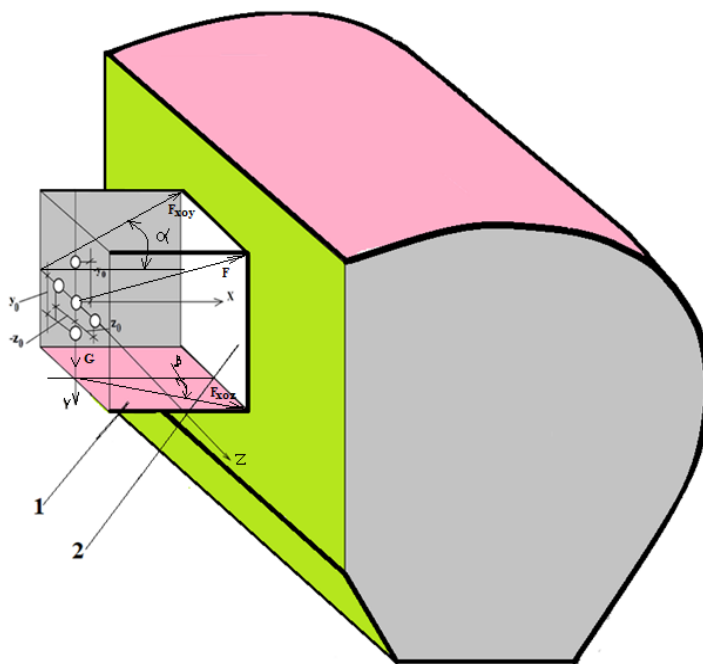
Диссертациянинг «Пахта учун кўчма пневмотранспорт ускунасини яратиш бўйича олиб борилган илмий ишлар шархи» деб номланган биринчи бобда пахтани дастлабки ишлаш жараёнида пахтани ҳаводан ажратиб берувчи техника ва технологиялар чуқур ўрганилган. Шунингдек, Республикаимизнинг бир қатор олимлари томонидан сепаратор машинасини такомиллаштиришга қаратилган илмий изланишлари таҳлил қилинган.

Бу ишлар натижасида ахтани пневмотранспортда ташиш ва уни ҳаводан ажратиш жараёнлари назарияси ва техника-технологияси муайян даражада ривожланди. Шунга қарамай, пахтани тўрли юзадан ажратиб олишда тола ва чигит дастлабки сифат кўрсаткичларининг пасайиши, уни ташувчи ҳаво таркибида чиқиб кетиши ва нобуд бўлиши ҳамда пахта сепаратори аэродинамик қаршилигининг юқорилиги ҳисобига энергетик харажатларнинг ошиб кетиши каби муаммолар сабаблари атрофлича очиб берилмаган ва бу камчиликларни бартараф этувчи техникавий ечимлар ишлаб чиқилмаган. Шунингдек, сидиргичнинг тўрли сирт юзасидаги пахтани тўлиқ ажратиб ололмаслиги натижасида сепараторда тикилишлар содир бўлади. Юқоридагиларга кўра, сепарация жараёнини янада чуқурроқ ўрганиш ҳамда уни такомиллаштириш орқали пахтанинг дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлаш ва сепаратор

аэродинамик қаршилигини камайтириш орқали жараён энергия сарфини камайтириш ҳамда пневмоускуна фаолият радиусини ошириш масалалари ҳозирги кунда долзарб ҳисобланади.

Диссертациянинг “Пахта учун кўчма пневмотранспорт ускунасини яратиш бўйича назарий тадқиқотлар” деб номланган иккинчи бобига кўра иш жараёнида сепараторнинг ишчи камерасига пахта ҳаво оқими билан кириб келади ва унинг асосий қисми сепараторнинг ишчи камерасида тўғри ҳаракатланиб, унинг деворларига урилади, ўз оғирлиги таъсирида вакуум-клапанга келиб тушади. Қолган қисми тўрли сиртга урилади. Доира шаклдаги тўрли сиртлар сепаратор ишчи камераси ён томонларига ҳаво оқими йўлига ўрнатилган. Пахтанинг маълум бир қисми бу юзаларга ёпишиб қолади. Тўрли юзадан пахтани эластик сидиргич ёрдамида ажратиб олинади.

Ҳаракатни ўрганишни пахта бўлакчаси сепараторнинг кириш патрубогига кириб келган моментдан бошлаймиз (1-расм). Координата боши кириш патрубогини марказида бўлсин. Декард координата системасида пахта бўлакчаси ҳолати учта ўқ бўйича аниқланади: x ; y ; z .



1-расм. Пахтанинг сепаратор камерасидаги ҳаракатини ўрганиш.

1-кириш қувири, 2-ишчи камера.

Толали материалларнинг текис ҳаракатида унга аэродинамик ва гравитацион кучлар таъсир қилади. Пахта бўлакчаларининг тезлиги ҳаво оқими тезлиги таъсирида пайдо бўлади:

$$v_{\Pi} = nU, \quad \text{м/с} \quad (1)$$

бу ерда: U - ҳаво оқими тезлиги, м/с; v_{Π} - пахта тезлиги, м/с; n -кечкикиш коэффициент, экспериментларда аниқланишича $n=0.5-0.75$.

Симметрия текислигида кучларнинг ҳосил бўлиш манбаи бўлиб тўғридан келувчи қаршилиқ (F_x) ва кўтариш кучи (F_y) ва кўндаланг куч (F_z) ҳисобланади.

Бу кучлар ҳаво ва пахта тезликлари фарқига боғлиқ бўлиб, уларни овоз тезлигидан юқори ҳаракат тезликларида, яъни квадратик қаршилик муҳитида ва $F = k v^2$ кўринишида, ундан паст тезликларда, яъни чизиқли қаршилик муҳитида $F = kv$ кўринишида ифодалаш мумкин. Пахта пневмотранспортидаги тезликлар овоз тезлигидан қарийб 10 баробар паст бўлиб, бу жараёни ўрганишда чизиқли боғланишдан фойдаланиб, координата ўқлари бўйича қуйидаги ифодаларни оламиз:

$$\begin{cases} F_x = k_x v_x \\ F_y = k_y v_y \\ F_z = k_z v_z \end{cases} \quad (2)$$

бу ерда: k_x, k_y, k_z - аэродинамик коэффицентлар. F_x - кучининг йўналиши жисмининг ҳаракат тезлигига мос тушади, лекин, бизнинг ҳолда у ҳаракатга ҳалақит берувчи куч бўлганлиги туфайли ҳаракат тезлигига қарши йўналади. F_y ва F_z кучлари йўналишлари доимо F_x га ва ўзаро перпендикуляр бўлади.

Д'Аламбер принципи асосида пахтанинг мувозанат тенгламалари олиниб, турли математик шакл алмаштириш ва физикавий боғланишлар асосида пахта бўлакчасининг нисбий тезликлари тенгласини оламиз:

$$v_y = \begin{cases} v_x = v_{x0} e^{k_x t} \\ v_y = v_{y0} e^{(k_y + g)t} \\ v_z = v_{z0} e^{k_z t} \end{cases} \quad (3)$$

Тенгламаларни интеграллаш йўли билан, (2) ни ҳисобга олган ҳолда пахта бўлакчасининг координата ўқлари бўйича кўчиши тенгламаларини оламиз:

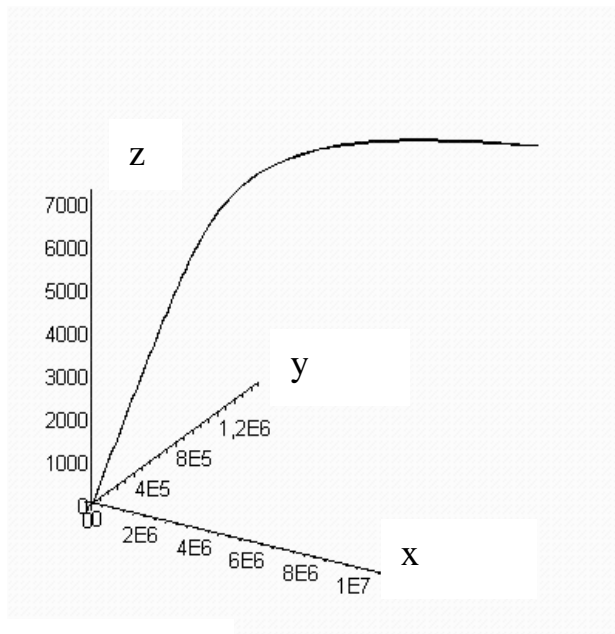
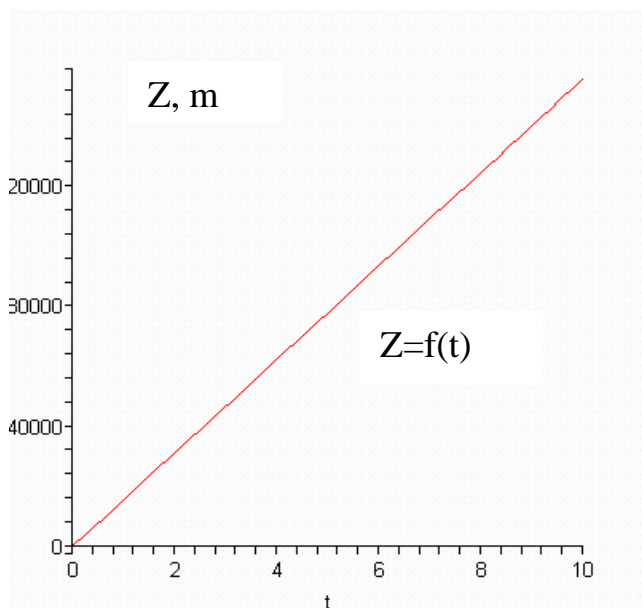
$$\begin{cases} x = x_0 + \frac{v_{п0}(\cos\alpha + \cos\beta)}{k_x} e^{k_x t} \\ y = y_0 + \frac{v_{п0}\sin\alpha}{(k_y + g)} e^{(k_y + g)t} \\ z = z_0 + \frac{v_{п0}\sin\beta}{k_z} e^{k_z t} \end{cases} \quad (4)$$

Пахта бўлакчасининг траектория тенгласи қуйидаги кўринишда бўлади:

$$y(x, z, t) = \sqrt{x^2 + z^2} \quad (5)$$

Тенгламаларнинг график таҳлили асосида қуйидагилар аниқланди (2-,3-расмлар).

Уларга кўра X ўқи бўйича кўчиш яққолроқ кўзга ташланади. Графиклар текисликда тасвирлангани сабабли траекторияларнинг Y ва Z ўқлари бўйича кўчишларини пайқаш қийин.



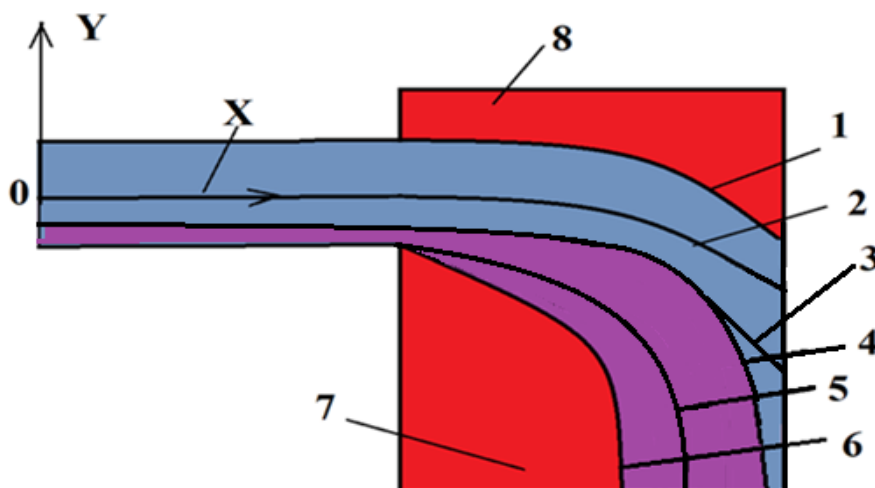
$$x_0 := -0.15 \quad y_0 := -0.15 \quad z_0 := -0.15$$

2-расм. Пахтанинг координата ўқлари бўйича вақт бирлиги ичида кўчиши

**3-расм. Пахтанинг сепаратор ичидаги ҳаракати траекторияси.
 $v = 25 \text{ m/s}$**

Пахта бўлакчалари траекторияларининг мураккаб кўринишда бўлгани учун, компьютерда олинган уч ўлчамли графиклардан зарур таҳлилларни чиқариб бўлмади. Шунинг учун, олинган натижаларни 2 та XOY ва XOZ текисликлардаги проекцияларга бўлиб таҳлил қилдик. 4 ва 5-расмларда пахтанинг ажратиш камерасидаги траекториялари кўрсатилган.

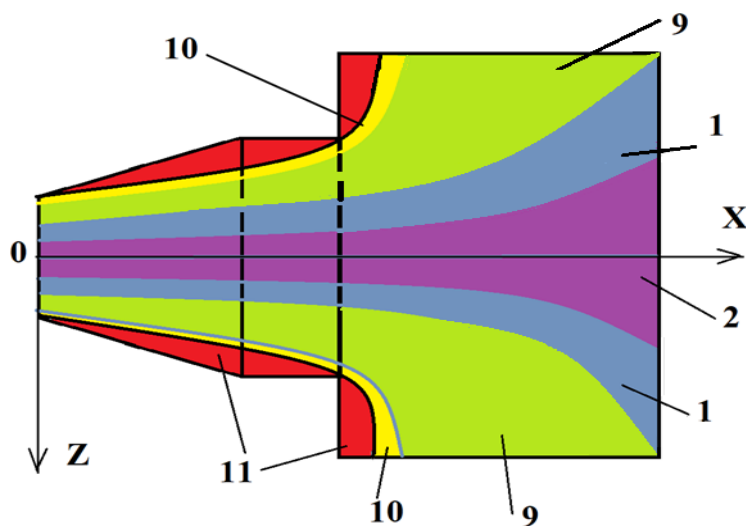
Пахтанинг ажратиш камерасидаги XOY текислиги бўйича траекторияларига эътибор қаратсак, 1, 2 ва 3 – нуқталардан кириб келаётган пахта бўлакчалари сепаратор орқа деворига урилиб, кейин пастга, вакуум-клапанга тушишини кўрамиз. Оралиқдаги нуқталардан кириб келадиган пахта бўлакчалари траекториялари ҳам шу оралиққа тўғри келади ва яхлит траекториялар тутамини ташкил қилади, дейиш мумкин. Вертикал текислик бўйича 4, 5 ва 6 – нуқталардан кириб келаётган пахта бўлакчалари ҳеч қаерга урилмай, тўғри вакуум-клапанга йўналади ва бу нуқталар оралиғидаги нуқталардан кириб келадиган пахта бўлакчалари ҳам умумий траекториялар тутамини ташкил қилади, яъни уларнинг траекториялари юқоридаги 2 та нуқтадан кириб келаётган пата бўлакчалари траекторияларининг орасида жойлашади.



1-3 – сепаратор орқа деворига урилиб, пастга қулайдиган пахта бўлакчалари траекториялари тутами; 4-6 – тўғри вакуум-клапанга йўналадиган пахта бўлакчалари траекториялари тутами; 7-8 – пахтасиз зона.

4-расм. Пахтанинг ажратиш камерасидаги XOY текислиги бўйича траекториялари.

Тасвирда эътиборга молик бўлган яна бир жиҳат ундаги пахтасиз зоналарнинг катта майдонни ташкил қилишидир (7-8 – пахтасиз зона). Бу майдон амалда ишламайди ва ҳаво уюрмалари айнан мана шу ҳудудларда юзага келади ҳамда сепараторнинг аэродинамик қаршилигини оширади. Шунинг учун, сепараторнинг янги конструкцияларини ишлаб чиқиш ва мавжудларини такомиллаштиришда бундай ҳудудлар майдонини камайтириш мақсадга мувофиқдир.



1- тўғри вакуум-клапанга йўналадиган пахта бўлакчалари траекториялари тутами; 2 – сепаратор орқа деворига урилиб, пастга қулайдиган пахта бўлакчалари траекториялари тутами; 9-10 – тўғри тўрли сиртга уриладиган пахта бўлакчалари траекториялари тутами, шундан 10-кувурнинг энг четки нуқтасидаги пахта бўлакчалари; 11 – пахтасиз зона.

5-расм. Пахтанинг ажратиш камерасидаги XOZ текислиги бўйича траекториялари.

Пахтанинг ажратиш камерасидаги XOZ текислиги бўйича траекториялари кузатилганда ҳам юқоридаги ҳолатни кўриш мумкин. Бунда 1- нуқтадан 2-нуқтагача бўлган ораликдан кириб келувчи пахта бўлакчалари тўғри вакуум-

клапанга йўналади ва бу пахта бўлакчалари траекториялари яхлит тутамни ташкил қилади; 2 – нуқтадан кириб келувчи пахта бўлакчалари сепаратор орқа деворига урилиб, кейин, пастга қулайди. 2 дан 9- нуқтагача бўлган қукталардан кириб келадиган пахта бўлакчалари траекториялари ҳам яхлит траекториялар тутамини ташкил қилади.

Навбатдаги, 9-10 – нуқталар орасидаги худуддан кириб келувчи пахта бўлакчалари тўғри тўрли сиртга бориб урилади, бунда 10- нуқта қувурнинг энг четки нуқтасидаги пахта бўлакчалари бўлиб, улар жуда кам миқдор (0-5%)ни ташкил қилади. Бу пахта бўлакчалари тўрли сиртнинг олд ярмига урилади.

Бу тасвирда ҳам 11 – пахтасиз зоналар мавжуд бўлиб, юқорида таъкидлаганимиздек, бу зоналарда ҳаво уюрмалари ҳосил бўлиб, улар пахта ҳаракатига тўсқинлик қилади ва сепараторнинг аэродинамик қаршилигини ошишига хизмат қилади.

Олинган графикларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, ҳаво қувури диаметри 400 мм бўлганда 10 та нуқтадан 5 тасидан кириб келаётган пахта бўлакчалари кириш қувурининг кенглиги (600 мм) га тенг бўлган қисмига тушади. Бундан хулоса қилиш мумкинки, сепараторга кириб келаётган пахтанинг вакуум-клапан узунлиги бўйича нотекис тақсимланиши 400 мм ли қувурда ҳам мавжуд. Аммо, қувур диаметри 300 мм га келтирилганда пахтанинг янада кўпроқ қисми вакуум-клапаннинг ўрта қисмига тушиши аниқланди. Бунда, горизонтал йўналишда 10 та нуқтадан пахтанинг сепараторга кириш траекторияси ўрганилганда 10 тадан 6 та нуқтадан кириб келаётган пахта бўлакчалари вакуум-клапан марказидан ҳар 2 томонга қараб ҳисобланганда 300 мм, жами 600 мм масофага тушиши кузатилди. Шунга кўра, айтиш мумкинки, 300 мм диаметрдаги қувурдан сепараторга кириб келаётган пахтанинг 60 фоизи вакуум-клапаннинг марказидаги 600 мм масофага, қолган 40% қисми эса 1100 мм масофага тўғри келади. Агар, сепаратор иш унуми соатига ИУ=15 тонна, деб ҳисобласак, вакуум-клапан узунлиги $L=1700$ мм бўлганда, унинг бирлик узунлигига тўғри келадиган пахта миқдори M_1 қуйидагига тенг бўлади:

$$M_1 = \text{ИУ} / L = 15000 / 1700 = 8.82 \text{ кг/мм}$$

У ҳолда вакуум-клапаннинг 600 мм қисмининг иш унуми ИУ₆

$$\text{ИУ}_6 = M_1 * L = 8.82 * 600 \text{ мм} = 5294 \text{ кг}$$

бўлади. Агар, сепаратор соатига 15 тонна пахта ўтказиши талаб этилса, бу пахта массасининг 60 фоизи $15000 * 0.6 = 9000$ кг бўлади. У ҳолда сепаратор вакуум-клапанга келаётган пахта унинг ўтказиш қобилиятидан $9000 - 5294 = 3706$ кг га ортиқча. Бу ҳолат, албатта, вакуум-клапаннинг тикилишига олиб келади.

Иш унуми соатига 10 тонна бўлганда эса, унинг 60 фоизи 6000 кг ни ташкил этади ва бундаги иш унуми унинг ўтказиш қобилиятидан $6000 - 5294 = 706$ кг га ортиқча бўлиб, бу ҳолатда ҳам вакуум-клапаннинг ўрта қисмида тикилиш юзага келиши табиий.

Тўғри, вакуум-клапан шу ҳолатда ҳам тикилишсиз муайян миқдордаги пахтани ўтказа олади. Шу миқдорни ҳисоблаймиз. Бунинг учун, унинг бирлик

узунликка тўғри келадиган иш унуми ИУ₆ ни унинг текилиш содир бўладиган қисмига тўғри келадиган пахта салмоғига (60%) бўлиш керак:

$$ИУ_T = ИУ_6 / 60\% = 5294 / 0.6 = 8823 \text{ кг/соат}$$

Яъни, вакуум-клапан кўпи билан 8.8 т/соат пахта ўтказиши керак. Албатта, бу кўрсаткич унинг бир қисмига, яъни ўрта қисмига тегишли, аммо, вакуум-клапан яхлит жисм ва унинг қисмлари бири-биридан алоҳида ишлай олмайди. Ва, унинг бир қисмида пахта текилиши юз берса, нафақат вакуум-клапаннинг ўзи, балки бутун пневмотранспорт тизими ишдан тўхтаб қолади. Бу ҳолатда корхона 2 йўлдан бирини танлаши керак бўлади:

1) Пневмотранспорт тизимини паст иш унуми билан ишлатиш;

2) Пахтани сепаратор вакуум-клапани узунлиги бўйича бир меёрда тақсимлаб берилишини таъминлаш.

Албатта, 1-йўл пахта маҳсулотлари ишлаб чиқариш унудорлигининг пасайишига олиб келади ва бунга йўл қўйиб бўлмайди. 2- вариант эса сепаратор кириш патрубoги конструкциясини ўзгартиришни талаб этади. Прогрессив вариант сифатида биз 2-вариантни танлаймиз.

Биринчи ўринда, пахтанинг вакуум-клапан узунлиги бўйича бир меёрда тақсимланиши масаласини ҳал этиш керак. Бунинг учун, кириш патрубoги конструкциясини такомиллаштириш талаб этилади. Бунда, шундай вариант танлаш керакки, пахта вакуум-клапан узунлиги бўйича бир хилда тақсимланиши билан бирга, қувурнинг аэродинамик қаршилиги ҳам минимал бўлсин. Охирги талабни бажариш учун кириш патрубoгидаги пахтасиз, ҳаво уюрмаси ҳосил бўладиган зоналарни йўқ қилишимиз керак бўлади.

Бизнинг назаримизда, кириш патрубoгини кўндаланг кесим юзаси бир меёрда кенгайиб борадиган ва ҳаво уюрмаси ҳосил бўлмайдиган профил танланса, пахтанинг сепаратор кенлиги бўйича бир хилда тақсимланиши масаласи ҳам, қувурда ҳаво уюрмаси ҳосил бўлишининг олдини олиш масаласи ҳам ҳал бўлади. Аммо, бу масаланинг бир қисми, холос. Чунки, энг катта ҳаво уюрмаси сепараторнинг ишчи камерасида юзага келади. Бунинг асосий сабаби ҳаво оқимининг бирданига, аввал, 400 мм диаметрли қувур, сўнгра, ўлчами 600x250 мм (0.15 м²) бўлган кириш патрубoгидан эни 1700x1200 мм (2.04 м² – 13.6 баробар катта) бўлган ишчи камерага кириб боришида, ҳаво сарфи бир хил бўлгани учун, ҳаво тезлиги ҳам 13.6 баробарга камаяди. Агар, ҳаво тезлигини 35 м/с, деб олсак, у ҳолда камерадаги ҳаво тезлиги $35/13.6 = 2.57$ м/с га тушади. Ҳаво сарфи $35 \times 0.15 = 5.25$ м³/с бўлиб, у 2 томонга тақсимланиб, тўрли сиртга томон ҳаракатланишида сепараторнинг эни бўйича кесим юзаси $3.14 \times (1.2)^2 / 4 = 1.1304$ м² бўлганда, ҳавонинг тўрли юзага томон ҳаракати тезлиги $5.25 / 1.1304 = 4.64$ м/с бўлади.

Бу ҳаво оқимининг кинетик энергиси (у динамик босимни ифодалайди) жуда катта:

$$E_k = 0.5 \rho v^2 = 0.5 * 1.2 * 35^2 = 735 \text{ Па.}$$

Оқимнинг ҳаракат зонаси жуда кичик бўлиб, у сепаратор ишчи камерасини ташкил қилади ва бўйламасига 1.2 м атрофидаги масофага тенг. Шунинг учун, сепаратор ишчи камерасида, сидиргич вали атрофида кучли уюрма ҳосил бўлади

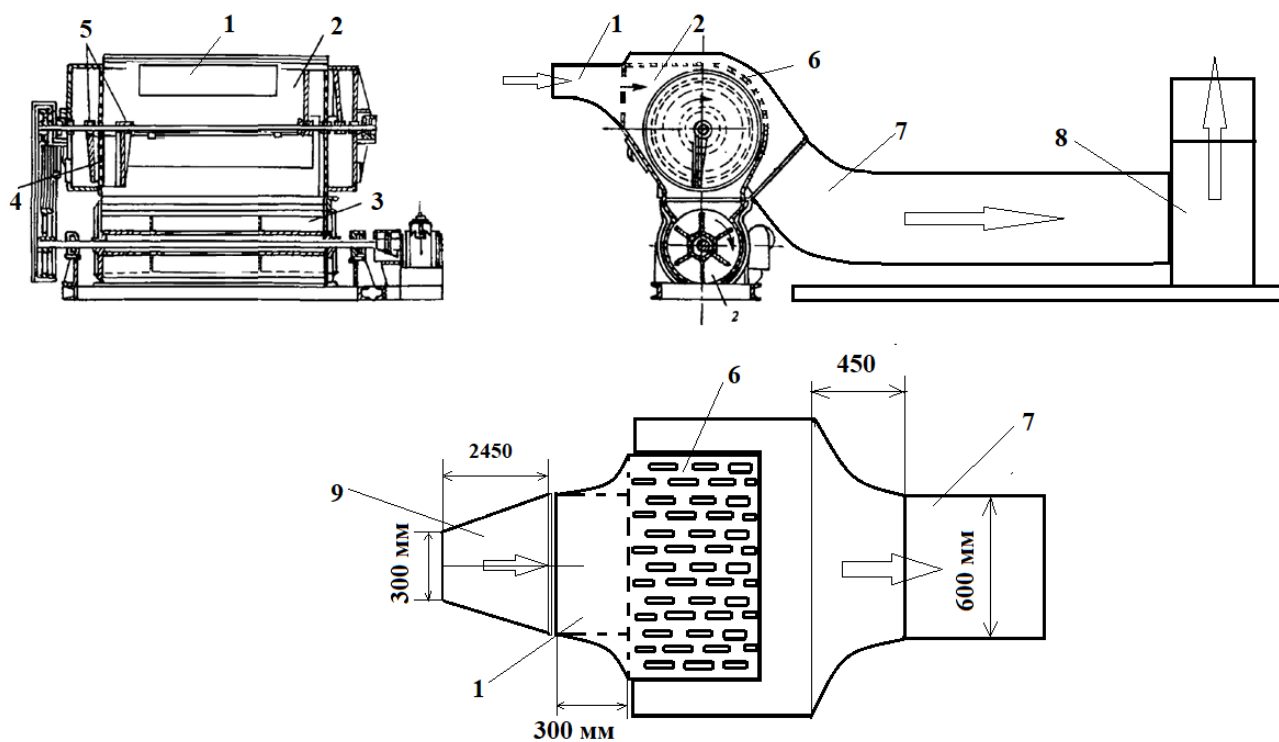
ва у ҳавонинг ва пахтанинг ҳаракатига қаршилик кўрсатади. СС 15А спараторлари аэродинамик қаршилиги катта эканининг асосий сабабларидан бири ҳам ушбу уярма ҳисобланади.

Ҳавонинг бу ердаги айланма ҳаракатини бартараф қилиш учун, сепаратор орқа деворига ҳаво сўрувчи қувур ўрнатиш мумкин. Бу тадбир ҳаво уярмаси ҳосил бўлишини бартараф қилиш билан бирга сепаратор аэродинамик қаршилигини ҳам камайтиради.

Диссертациянинг “Пахта учун кўчма пневмотранспорт қурилмаси экспериментал тадқиқотлари” деб номланган учинчи бобида, биз томонимиздан тақлиф қилинаётган сепаратор қурилмаси конструкциясини аввал олиб борилган тадқиқотлар таҳлилига асосланиб, керакли иш унумдорлигини ҳисобга олган ҳолда тайёрланди.

Қурилма устида тажрибалар ўтказиш учун қурилма конструктив жиҳатдан эҳтиёт қисмларини алмаштиришга ва ишчи параметрларини ўзгартириш имконияти бўлиши эътиборга олинди.

Ҳаво ёрдамида ташиш жараёнларини ва пахта сепарациясини ўрганиш ва кўчма пневмотранспорт қурилмалари ва сепараторлар мавжуд конструкцияларининг ҳар томонлама таҳлили кўчма пневмотранспорт ускунаси учун янги пахта сепаратори (6-расм) конструкциясини ишлаб чиқиш имконини берди ва бу конструкцияда аввалги бўлимда келтирилган ПТУ камчиликлари бартараф қилинган.



1-кириш қувури; 2-ажратиш камераси; 3-вакуум-клапан; 4-дисксимон тўрли сирт;
5- сидиргич; 6-кўшимча тўрли юза; 7-ҳаво сўрувчи қувур; 8-вентилятор; 9-диффузор.

6-расм. Кўчма пневмотранспорт ускунаси учун пахта сепаратори.

Сепаратор қуйидагича ишлайди: Пахта 1-кириш қувуридан 2-ажратиш камерасига кириб келади. Ҳаракат майдонининг кескин кенгайиши ҳисобига

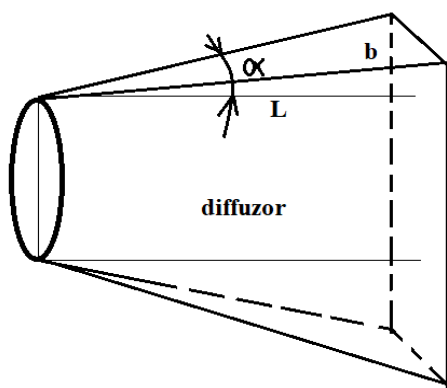
ҳаво ва пахтанинг тезлиги пасаяди ва пахтанинг катта қисми ўз инерция кучи таъсирида кўшимча ўрнатилган 6-тўрли сирт бўйлаб ҳаракатлана бориб, сепаратор орқа деворига урилади ва оғирлик кучи таъсирида пастга, 3-вакуум-клапанга тушади. Узлуксиз пахта оқими 6-кўшимча тўрли юзада пахта туриб қолишига йўл қўймайди ва унинг доимо пахтадан ҳоли бўлишини таъминлайди. Пахтанинг сепаратор ён деворига яқин жойдан кириб келган бир қисми 4-дисксимон тўрли сиртга келиб урилади. Бу пахта бўлакчалари 5- сидиргич ёрдамида сидириб олинади ва пастга, 3-вакуум-клапанга тушади.

Ҳаво оқими тўрли юзалардан ўтиб, 7-ҳаво сўрувчи қувур 8-вентиляторга, ундан ҳавони тозалаш ускуналарига ўтади.

Сепаратор олдида айлана қувурдан кенгайиб борувчи тўртбурчак шаклга ўтувчи қувур 9-диффузор жойлашган бўлиб, у пахтани кирувчи патрубок бўйлаб бир меъёрда тақсимлаб бериш вазифасини бажаради. Бунинг учун, диффузорни мавжуд аэродинамик усуллар билан лойиҳалашимиз керак бўлади.

Пахта тозалаш корхоналаридаги кўчма пневмотранспорт ускуналарини ўрганиш шуни кўрсатадики, ўрганилган корхоналарнинг бирортасида қурилма аэродинамик қаршилигини камайтириш мақсади қўйилган эмас. Барча ҳолларда қурилмани ихчамлаштириш (ресурс сарфини камайтириш) асосий мақсад қилиб олинган ва натижада, тайёрлаб, фойдаланилаётган диффузорларнинг аэродинамик қаршилиги жуда юқори.

Тадқиқот учун экспериментларни режалаштириш усулини танлаймиз. $N = 2^2$ типдаги қўшомилли эксперимент режалаштираемиз.



7-расм. Диффузор ўлчамларига доир схема

Тадқиқотнинг мақсади диффузор аэродинамик қаршилигини камайтириш. Шунинг учун, чиқувчи параметр сифатида U_1 – диффузор аэродинамик қаршилигини қабул қиламиз.

Кирувчи параметр X_1 – диффузорнинг кенгайиш бурчаги ва X_2 – диффузор тўртбурчак томони баландлиги. X_2 – диффузор тўртбурчак томони баландлиги.

Режалаштириш натижаларига кўра экспериментлар ўтказиш учун Косонсой пахта тозалаш корхонасида кўчма пневмотранспорт ускунаси ажратиб берилди. Унинг учун 2 та параметрлари ўзгартириладиган диффузор тайёрланди. Унинг

биринчисида диффузор кенгайиш бурчагини, 2-сида диффузор тўртбурчак томони баландлигини ўзгартириш имконияти мавжуд (7-расм).

Экспериментлар диффузордан олдинги P_{1ct} ва кейинги статик босим P_{2cn} ларни ўлчаш ва абсолют ва нисбий ўзгаришини аниқлашга асосланган.

Аэродинамик қаршилиқ коэффициентлари ζ қуйидаги тенгламага асосан аниқланди:

$$\zeta = (P_{1ct} - P_{2cn}) / P_{2cn} , \quad (3.2)$$

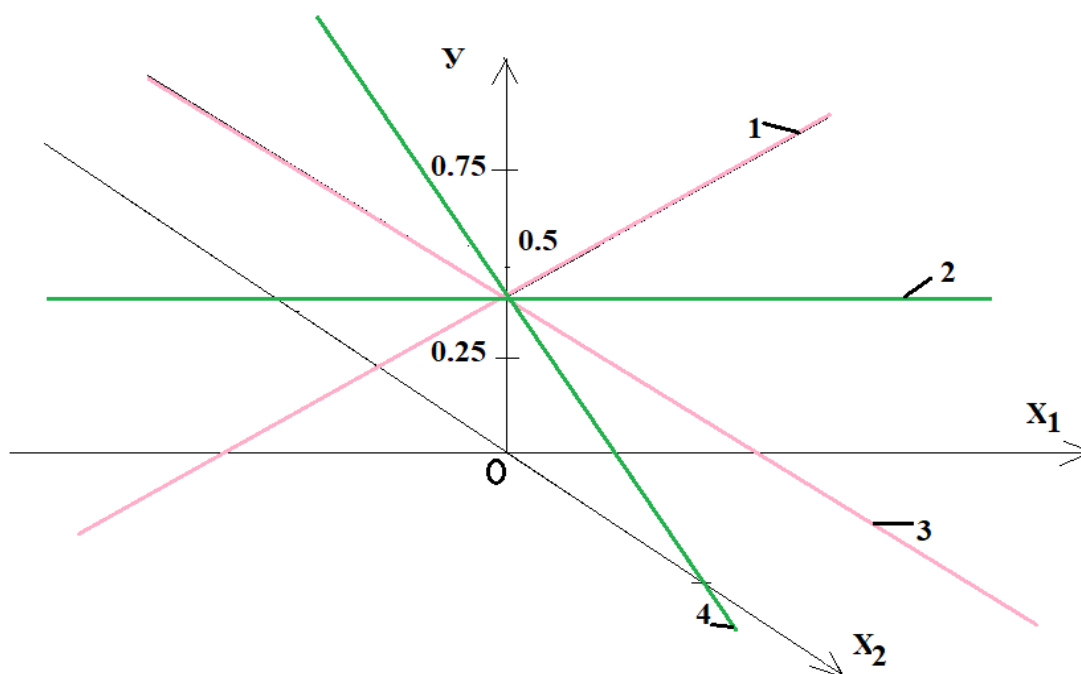
Экспериментлар кирувчи 4 та вариантда, омилларнинг қуйи ва юқори қийматларида 3 мартадан амалга оширилди. Олинган натижалар асосида босимларнинг ўртача арифметик қийматлари, сўнг, аэродинамик қаршилиқ коэффициентлари аниқланиб, тегишли жадвалга киритилди.

Экспериментлар натижаларини қайта ишлаш натижасида қуйидаги кўринишдаги регрессия тенграмаси олинди:

$$Y = 0.455 + 0.265 x_1 + 0.07 x_2 \quad (3.8)$$

Регрессия коэффициентларининг аҳамиятга моликлиги Стьюдент мезони асосида аниқланди. Олинган тенграмалар Фишер мезони асосида текширилганда унинг жараёнга адекватлиги тасдиқланди.

Тадқиқот учун чиқувчи параметр қилиб олинган чизикли зичликни аниқлаш учун тузилган тенглама 3 ўлчамли бўлгани учун таҳлил қилишда кирувчи омиллардан бирини ўртача ҳолат сифатида қабул қилинган $x_i = 0$ қийматдаги икки омил бўйича ўзгариш соҳаси графикларини қурамиз. Натижалар 8-расмда келтирилган.



1- $Y=f(X_1=-1;0), X_2=0$; 2 - $Y=f(X_2=-1;0), X_1=0$; 3 - $Y=f(X_1=0;1), X_2=0$; 4 - $Y=f(X_2=0;1), X_1=0$.

8-расм. Диффузор аэродинамик қаршилигининг унинг кенгайиш бурчаги ва катта томони баландлиги таъсирида ўзгариши.

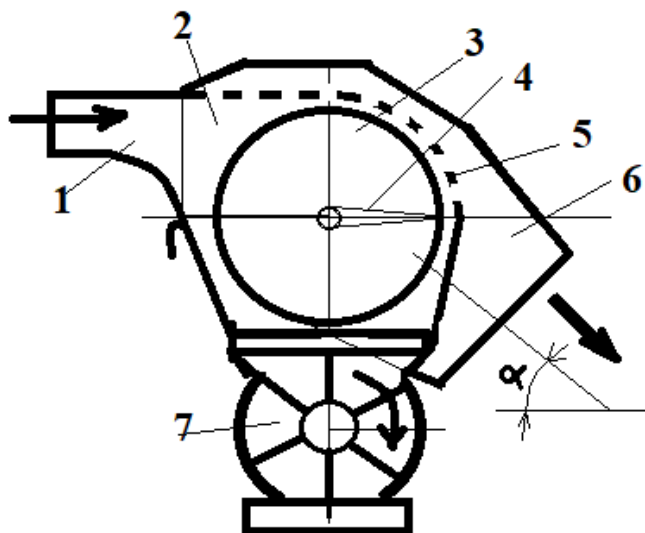
Диффузор катта томони баландлигининг қурилма аэродинамик қаршилигига таъсири ҳам чизикли равишда ошиб боровчи қонуниятга эга аммо, бу таъсир интенсивлиги нисбатан пастроқ.

Тўғри чизикли тенгламаларда оптимум бўлмайди. Бундай боғлиқликларни қайта ишлашда кирувчи омилларга чегара қўйилади ва чиқувчи параметрнинг шу чегарага мос келадиган максимал ёки минимал қийматларини аниқлаш масаласини ҳал қилиш керак бўлади. Яъни, чиқувчи параметрга максимизация ёки минимизация масаласи қўйилади.

Регрессия тенгламаси Maple 2020 дастури асосида компьютерда кирувчи омилларнинг турли қийматларида таҳлил қилинди. Натижада, дастур қуйидаги рационал параметрларни аниқлаб берди:

- диффузор кенгайиш бурчаги 15 градус;
- диффузор катта томони баландлиги 300 мм.

Янги сепараторнинг ишчи камераси юқори девори тўрли сирт кўринишида тайёрланган бўлиб, бу тўрли сиртнинг умумий майдони жуда катта. Янги сепаратор схемаси 9-расмда келтирилган.



1-кириш қувури; 2-ишчи камера; 3- тўрли сирт; 4- сидиргич;
5- қўшимча тўрли юза; 6- ҳаво чиқиш қувури; 7- вакуум клапан.

9-расм. Янги конструкциядаги сепаратор схемаси.

Сепаратор қуйидагича ишлайди: Пахта 1-кириш қувуридан 2-ажратиш камерасига кириб келади. Ҳаракат майдонининг кескин кенгайиши ҳисобига ҳаво ва пахтанинг тезлиги пасаяди ва пахтанинг катта қисми ўз инерция кучи таъсирида қўшимча ўрнатилган 5-тўрли сирт бўйлаб ҳаракатлана бориб, сепаратор орқа деворига урилади ва оғирлик кучи таъсирида пастга, 7-вакуум-клапанга тушади. Узлуксиз пахта оқими 5-қўшимча тўрли юзада пахта туриб қолишига йўл қўймайди ва унинг доимо пахтадан ҳоли бўлишини таъминлайди. Пахтанинг сепаратор ён деворига яқин жойдан кириб келган бир қисми 3-дисксимон тўрли сиртга келиб урилади. Бу пахта бўлакчалари 4- сидиргич ёрдамида сидириб олинади ва пастга, 7-вакуум-клапанга тушади.

Ҳаво оқими тўрли юзалардан ўтиб, 6-ҳаво сўрувчи қувурдан вентиляторга, ундан ҳавони тозалаш ускуналарига ўтади.

Сепаратор олдида айлана қувурдан кенгайиб боровчи 4 бурчак шаклга ўтувчи қувур диффузор жойлашган бўлиб, у пахтани кирувчи патрубок бўйлаб бир меъёрда тақсимлаб бериш вазифасини бажаради.

“Пахта учун кўчма пневмотранспорт ускунасининг ишлаб чиқариш тадқиқотлари”, деб номланган 4 бобда Наманган вилояти Косонсой пахта тозалаш корхонасида 2020 -2021 йил пахта мавсумида тайёрланган пахта хомашёси билан ўтказилган ишлаб чиқариш синовлари ва натижалари ёритилган. Дастлабки синовлар вақтида такомиллаштирилган қурилма ишлашида ҳеч қандай тўхталишлар бўлмади, ҳар бир тажриба вақтида соатига 15 тонна иш унумдорлиги билан ишлади, қурилмада тикилиб тўхталиб қолиш ҳолатлари содир бўлмади. Тажрибалар С-6524 ва Наманган-77 селекция навларида биринчи ва иккинчи саноат нав пахта хомашёсида, 8-16 % намликда олиб борилди.

Кўчма пневмотранспорт қурилмасига ўрнатилган янги сепараторнинг амалдаги сепаратордан фарқ қилувчи томонлари бўлиб, улар қуйидагиларда намоён бўлади:

1. Сепарация камераси юқори қисми тўрли қилинган ва тўрли сиртлар умумий майони бир неча баробар оширилган. Бу ҳолат сепаратор аэродинамик қаршилигининг пасайишини таъминлайди;

2. Сепаратор кирувчи патрубоби ва ишчи камера юқори девори бир текисликда жойлашган. Бу ҳолат оқимнинг юқори қисмида камерага кириб келаётган пахта бўлакчаларининг тўрли сирт билан интенсив таъсирлашувига сабаб бўлади ва бу пахта бўлакчалари бири-бири билан ҳам таъсирлашуви натижасида сирт юзасида пахтанинг туриб қолишига йўл қўймайди, яъни тўрли сиртни пахтанинг ўзи пахтадан тозалайди.

3. Сепараторнинг икки ёнидаги цилиндрик ҳаво сўрувчи патрубокларини вертикал текислик бўйича 12 градусга бурилган бўлиб, бу патрубоклар чуқурчасида толали чанг тўпланиб қолишининг олдини олади ва ифлосликлар тўлиғича ҳаво каналлари орқали вентилятор томонга ўтиб кетиши таъминланади.

Янги сепараторни ишлаб чиқаришга жорий қилиш орқали олинган маълумотларга кўра қурилмадан кейин пахтадаги нуқсон ва ифлос аралашмалар миқдори 1,2% га камаяди. Янги сепаратордан кейин толанинг йўқолиш миқдори юқори навли пахтада 0.20 кг/с, паст навли пахталарда 2.0 кг/с ни ташкил этиши аниқланди. Янги сепараторни корхонага жорий қилишдан олинган иқтисодий самарадорлик йилига 11 000 тонна пахтани қайта ишлайдиган “Наманган пахта текс” МЧЖга қарашли “Косонсой пахта тозалаш” корхонаси мисолида 58720 000 сўмни ташкил этди.

УМУМИЙ ХУЛОСА ВА ТАКЛИФЛАР

Пневмотранспорт тизими ва унинг асосий элементи бўлган сепаратор қурилмасини такомиллаштириш бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари асосида қуйидаги хулосаларга келинди:

1. Республика ва хорижий мамлакатлар илмий тадқиқотчилари томонидан ўтказилган тадқиқотлар таҳлили орқали сепараторда пахтани қўшимча тозалаш, пахтанинг механик шикастланишини ва тола йўқолишини камайтириш бўйича тадқиқот олиб бориш зарурлиги асослаб берилган.

2. Пахтани ҳаводан ажратиб олиш жараёни назарий ва амалий тадқиқотларда сепарация жараёнида хомашёнинг дастлабки сифат кўрсаткичлари бузилиши ҳамда толанинг маълум бир қисми чанг ҳаво билан ташқарига чиқиб кетиб нобуд бўлиши аниқланган.

3. Сепараторнинг ишчи камерасида пахтанинг қурилмалар деворига зарб билан урилиши натижасида, шунингдек, тўрли юзани тозалашда пахтанинг қирғич билан таъсирлашув жараёнида чигит шикастланиши аниқланган ва бу кейинчалик, жинлаш жараёнида толада пўстлоқли тола нуқсони ҳосил бўлиши, маҳсулот сифатининг пасайиши ва таннархининг ошишига олиб келиши асослаб берилган.

4. Сўнги йилларда пахта пневмотранспорти тизимида 400 мм ўрнига 300 мм диаметрга эга бўлган қувурлар ишлатила бошланган бўлсада, пневмотранспортнинг бошқа элементлари ўлчамлари ўзгаришсиз қолгани натижасида, пахтани ташиш тезликлари ошгани, сепараторда пахтага бўладиган зарбали таъсирнинг янада ошиши, пахтанинг оқим кесимининг кичрайиши сабабли пахтанинг вакуум-клапаннинг марказий қисмига тўпланиб тушиши унинг тикилишлари кўпайишига, пахтанинг вакуум-клапан парраклари ва ташқи қобиғи орасига тушиб, эзилиши натижасида маҳсулот сифат кўрсаткичларининг янада ёмонлашувига олиб келиши аниқланган.

5. Назарий тадқиқотлар натижасида пахтанинг сепараторга кириб келишидаги ҳаракати 3 ўлчамли координаталар ситемасида ўрганилган ва пахтанинг вакуум-клапан узунлиги бўйича бир меёрда тақсимланиши масаласини ҳал этиш учун, кириш патрубогининг профилини экспериментал усулда лойиҳалаш амалга оширилган.

6. Тажрибалар натижаси бўйича қўшимча тўрли сиртга эга бўлган сепаратор конструкцияси ишлаб чиқилган, қурилманинг энг маъқул ўлчамлари ҳамда кирувчи ва сўрувчи қувурларнинг ўлчамлари ва ўрнатилиш жойлари аниқланган.

7. Қўшимча тўрли сиртга эга бўлган сепараторли кўчма пневмотранспорт қурилмасини ишлатиш натижасида тола таркибида ҳосил бўладиган нуқсонлар миқдори 25% га чигитнинг шикастланиши 45% га, толанинг ҳаво билан чиқиб кетиши 0,53 кг/соатга камайганлигини аниқланган.

8. Кўчма пневмотранспорт қурилмаси учун сепараторнинг янги конструкциясида ҳаво сўрувчи қувур вертикал текислик бўйича пастга бурилган ва натижада қувурнинг чуқурлигида толали чанг тўпланиши бартараф қилинган.

9. Мавжуд ва янги яратилган пневмотранспорт қурилмаси элементлари ишлаб чиқариш шароитида синовдан ўтказилганда таклиф қилинаётган янги элементлардан ташкил топган пневмотранспорт қурилмасида чигитларнинг шикастланиши 0,2-0.3% (абс), толада ифлослик ва нуқсонли аралашмалар массавий улуши 0,4%(абс) га, толанинг чанг ҳаво билан чиқиб кетиши 0,2-0.6 кг/соатга, ускуна энергия сарфи 10 кВт/соатга камайганлигини исботланган.

10. Ўтказилган илмий тадқиқотлар асосида тайёрланган кўчма пневмотранспорт ускунасини ишлаб чиқаришга жорий қилиш натижасида битта пахта тозалаш корхонаси учун келтирадиган иқтисодий самарадорлик 58720 000 сўмни ташкил қилиши аниқланган.

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

**НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ**

КАРИМОВ НУРИДДИН МАХАМАДЖОНОВИЧ

**РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДВИЖНОЙ
ПНЕВМОТРАНСПОРТНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ
ХЛОПКА С ДАЛЬНИХ РАССТОЯНИЕ**

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

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

Наманган – 2022

Тема диссертации доктора философии (Doctor of Philosophy) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2019.3.PhD/Т1348.

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:

Саримсаков Олимжон Шарипжанович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Джураев Анвар Джураевич
доктор технических наук, профессор

Бобоматов Абдугани Хусаинович
кандидат технических наук, доцент

Ведущая организация:

Ферганский политехнический институт

Защита диссертации состоится «19» ноября 2022 года в 09⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.03/30.12.2019.Т.66.01 при Наманганском инженерно-технологическом институте по адресу: 160115, г. Наманган, ул. Касансайская-7, 3-здание, 2-этаж Наманганского инженерно-технологического института, зал Научного совета, тел: (69)228-76-75, 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 №186). Адрес 160115, г. Наманган, ул. Касансайская-7, тел. (69) 225-10-07.

Автореферат диссертации разослан «8» ноября 2022 года.
(реестр протокола рассылки №81 от «8» ноября 2022 года).

Р.М. Мурадов

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

Х.Т. Бобожанов

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

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 необходимость темы диссертации. Хлопковое волокно является одним из основных сырьевых материалов для текстильной промышленности в мире. Ткани и одежда из него ценятся как экологически чистые и не оказывают негативного влияния на здоровье человека. США, Бразилия и Индия являются ведущими мировыми производителями хлопка. В целях сохранения своего места и престижа в данном сегменте мирового рынка особое внимание уделяется устойчивому развитию технологии переработки хлопка, производству и внедрению современного технологического оборудования, рациональному использованию ресурсов, поставке качественной, конкурентоспособной продукции на мировой рынок хлопка.

В последние годы мировой рынок пользуется спросом у потребителей на определенный ассортимент и качество хлопчатобумажной продукции. В связи с этим обеспечение продукции с заданными качественными и количественными показателями, создание «умных» технологий, контролирующих качество и количество хлопчатобумажной продукции, выявляющих и устраняющих процессы и факторы, негативно влияющие на качество и количество продукции на каждом этапе. Следует отметить, что на повестку дня стоит разработка технических решений, повышение эффективности всех технологических процессов, в том числе транспортировка хлопка пневмотранспортом и отделение его от транспортного воздуха, перевод его на следующую технологию.

В нашей стране принимаются комплексные меры по производству широкого спектра высококачественной и недорогой промышленной продукции на основе выращивания и глубокой переработки хлопка и выводу их на мировой рынок. В частности, коренным образом реформируется система хлопководства, устанавливается практика централизации производства хлопка и продукции текстильной и легкой промышленности путем создания хлопково-текстильных кластеров.

Постановление Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы «ПФ-60»... , ... снижения потерь в отраслях промышленности и повышения ресурсоэффективности». Одним из важных вопросов при реализации данной задачи, в том числе создание ресурсосберегающей конструкции и обоснование параметров оборудования для эффективного отделения хлопка от воздуха при транспортировании хлопка пневмотранспортом технологического процесса первичная обработка хлопка.

Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № ПФ-60 «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы», Постановления № ПП-3408 от 28 ноября 2017 года «О мерах по коренным совершенствования системы управления хлопковым производством», Кабинета Министров. Данное диссертационное исследование в определенной степени способствует реализации Постановления № 253 от 31 марта 2018 г. «О дополнительных мерах по организации деятельности хлопково-текстильных производств и кластеров " и другие задачи, связанные с этой деятельностью.

Соответствие исследования приоритетам развития науки и техники республики. Данная научно-исследовательская работа является частью республиканского развития науки и технологий II. Реализуется по приоритетному направлению «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение, транспорт, машины и оборудование».

Степень изученности проблемы. Исследованиями по созданию теоретико-фундаментальных, практических вопросов и методологических основ транспортировки хлопка в технологическом процессе первичной переработки хлопка-сырца в нашей стране занимались Р.Г.Махкамов, Х.А.Зияев, Р.Амиров, Б.М.Мардонов, П.Байдюк, Х.Ахмедходжаев, Р.Мурадов, М.Ходжиев, У.Х.Азизходжаев, Р.Файзиев, А.Давидов, Н.А.Ортыков, С.А.Самандаров, А.Бурханов, А.А.Исмоилов, Ю.Янгибаев, З.О.Шодиев, Т.О.Шамсутдинов, С.Кадирходжаев, О.Ш Исследования вели Саримсаков, Х.Мамарасулов, О.Ишмурадов, О.Маматкулов, М.Салоксиддинова и другие ученые.

Хотя по процессу сепарации и совершенствованию переносного пневмотранспортного оборудования проведено много исследований, процессы отделения хлопка от сетчатой поверхности в хлопкоотделителе и выгрузки его в вакуумный клапан до конца не изучены. Кроме того, при отделении хлопка от воздуха с помощью сепараторов в волокне образуются дефекты, что приводит к ухудшению качества хлопка. Засоры в сепараторе также возникают из-за того, что волокна выдуваются потоком воздуха и хлопок прилипает к поверхности сетки, а прядильщики не могут полностью отделить хлопок от поверхности сетки. В настоящее время актуальны вопросы дальнейшего изучения и совершенствования процесса сепарации, разработки переносного пневмотранспортного оборудования, не влияющего отрицательно на качество хлопка.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательской работы вуза, в котором выполняется диссертационное исследование. Диссертационное исследование выполнено в рамках практического проекта плана НИР Наманганского инженерно-технологического института и Наманганского областного центра инноваций и трансфера технологий БВ-Атекс-2018-114 «Совершенствование конструкции хлопкоотделителя для повышения качество волокна» (2018-2020 гг.) .

Цель исследования - отделение хлопка от воздушного потока с сохранением естественного качества хлопка-сырца в переносных пневмотранспортных средствах и повышение эффективности очистки хлопка от мелкодисперсных загрязнений.

Задачи исследования включают:

проведение теоретических и практических исследований по совершенствованию процесса транспортирования и отделения хлопка от воздушного потока на переносных пневмотранспортных средствах;

установка дополнительной сетчатой поверхности на верхнюю часть рабочей камеры сепаратора и определение ее влияния на аэродинамическое сопротивление сепаратора и эффективность очистки хлопка от мелких примесей;

изучить влияние дополнительной сетчатой поверхности сепаратора на механическую поврежденность семян хлопчатника и определить оптимальные значения факторов, влияющих на процесс отделения хлопка от воздушного потока, путем математического моделирования;

создание опытной конструкции сепараторного устройства и обоснование его эффективной работы;

проведение производственных испытаний предлагаемого сепаратора и изучение его влияния на свойства хлопка;

определить эффективность принятых технических решений и рекомендовать на производство.

Объектом исследования явилось переносное пневмотранспортное оборудование и его комплектующие, осуществляющие транспортировку хлопка из тюков на волокноочистительное производство.

Предметом исследования являются конструктивно-технологические характеристики переносного пневмотранспортного оборудования, видов транспорта и воздушной сепарации хлопка.

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

Научная новизна исследования заключается в следующем:

движение смеси хлопка и воздуха внутри входного патрубка сепаратора основано на траектории, разработана конструкция входного патрубка с низким аэродинамическим сопротивлением, которая распределяет хлопок равномерно по ширине сепаратора;

в верхней части внутренней стенки камеры и в хлопкопрядильной части открыты и соединены с всасывающим патрубком продольные отверстия, уменьшающие образующиеся в камере воздушные пробки с учетом законов движения воздуха и хлопка в рабочей камере сепаратора;

рациональная конструкция патрубка, соединяющего сепаратор с вентилятором, с учетом закона движения загрязненного воздуха по всасывающему патрубку после сепаратора;

разработана рациональная конструкция переносного пневмотранспортного оборудования на основе анализа факторов, влияющих на эффективность воздухоотделения хлопковоза и степень их влияния на результаты процесса.

Практические результаты исследования следующие:

по результатам теоретического и практического изучения процесса сепарации установлено неравномерное распределение хлопка по длине сепаратора и его вакуумного клапана, основанное на том, что основная часть хлопка приходится на его середину;

По результатам исследований разработана конструкция диффузора сепаратора и входного патрубка с низким аэродинамическим сопротивлением, обеспечивающим равномерное распределение хлопка по ширине сепаратора, а

также рациональная конструкция патрубка, соединяющего сепаратор с вентилятором;

рекомендуется рациональная конструкция переносного пневмотранспортного оборудования для повышения эффективности воздухоотделения хлопковоза.

Достоверность результатов исследований основана на согласованности результатов теоретических и экспериментальных исследований, результатов заводских испытаний рабочих органов предлагаемого сепаратора и результатов сравнения с показателями действующих сепараторов.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в том, что разработана закономерность движения хлопковоздушной смеси, которые способствовали определения параметров диффузора и входного отверстия сепаратора, из-за чего достигнуто уменьшение и снижение потерь волокна в сепараторе и повышение эффективности очистки. Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что в ходе исследования разработана конструкция, обеспечивающая сохранение исходного качества хлопка за счет защиты его от механических воздействий в процессе сепарации;

разработаны способы устранения забоев вакуум-клапана сепаратора, образующиеся при отделении хлопка от воздуха;

за счет открытия воздухопоглощающих отверстий в стенке крыши и входной части сепаратора удалось снизить аэродинамическое сопротивление сепаратора и уменьшить потери волокна в сепараторе, повысить эффективность очистки.

Внедрение результатов исследования. По результатам усовершенствования конструкции передвижного пневмотранспортного оборудования для транспортировки хлопка:

новое передвижное пневмотранспортное оборудование для производства хлопка внедрено на предприятиях АК «Узпахтасаноат», в том числе на предприятии «Косонсой пахта тозалаш», принадлежащем ООО «Наманган пахта текс» (АО «Узпахтасаноат» от 4 декабря 2021 года № 02/22 - Ссылка № 354). В результате массовая доля вредных и дефектных примесей в хлопковом волокне снижена на 0,4%;

Рациональные параметры передвижного пневмотранспортного оборудования для хлопка внедрены на предприятиях АО «Узпахтасаноат», в том числе на предприятии «Косонсой пахта тозалаш» ООО «Наманган пахта текс» (АО «Узпахтасаноат» от 4 декабря 2021 года №02/22- 354 номер ссылки). В результате потребляемая мощность в процессе снижена на 10 кВт/ч.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 14 научно-технических конференциях, в том числе на 3-х международных, 7-ми национальных конференциях и 4-х научных семинарах.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 10 научных работ, в том числе 8 статей в научных изданиях, рекомендованных к публикации Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, в том числе в 3 отечественных и 5 зарубежных журналах.

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

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во вводной части обосновывается актуальность и необходимость проведения исследования, описывается цели и задачи, объект и предмет исследования, его соответствие приоритетам науки и техники, описывает научную новизну и практические результаты исследования, выделяет научная и практическая значимость результатов. Информация о ведении результатов, опубликованных работах и структуре диссертации.

В 1-й главе работы на тему **«Обзор научных работ по разработке передвижного пневмотранспортного оборудования для хлопка»** подробно изучены исследования ряда ученых республики, проанализированы научные исследования, направленные на усовершенствование сепараторов хлопка.

В результате этих работ в определенной степени получили развития теория и технология процесса пневмотранспортирования хлопка и ее отделения от воздуха. Однако причины проблем при отделении хлопка от поверхности сетки, такие как снижение исходного качества волокна и семян, протечки и потери волокна в несущем воздухе, повышенные энергозатраты из-за высокого аэродинамического сопротивления сепаратора-отделителя до конца не изучены и не разработаны технические решения. Также, в сепараторе возникают забои из-за того, что скребок не может полностью отделить хлопок от поверхности сетки. Исходя из вышеизложенного, актуальными на сегодняшний день являются вопросы снижения энергоемкости процесса и увеличения радиуса действия пневмоустановки за счет сохранения исходного качества хлопка и снижения аэродинамического сопротивления сепаратора путем дальнейшего изучения и совершенствования процесса сепарации.

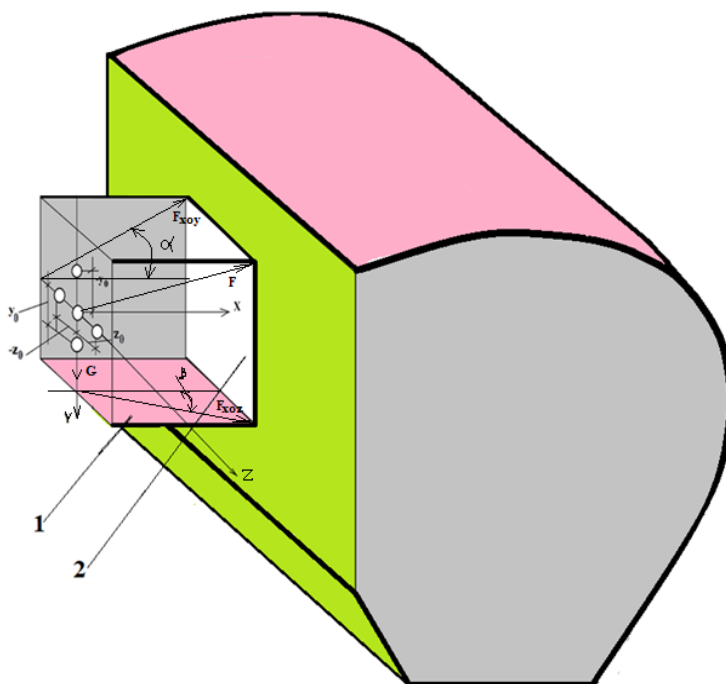
В 3-м разделе диссертации под названием **«Теоретические исследования по созданию передвижного пневмотранспортного оборудования для хлопка»**, отмечается, что в процессе работы сепаратора хлопок поступает в рабочую камеру с потоком воздуха и основная часть перемещается по прямой линии рабочей камеры сепаратора и ударяется о ее стенки. Остальное попадает на поверхность сетки. Круглые сетчатые поверхности установлены по бокам рабочей камеры сепаратора на пути потока воздуха. Некоторое количество хлопка прилипает к этим поверхностям. Хлопок отделяют от сетчатой поверхности с помощью эластичного скребка.

Исследование движения начинаем с момента попадания хлопка во входной патрубок сепаратора (рис. 1). Пусть координатная система находится в центре входной трубы. В декартовой системе координат положение хлопка определяется тремя осями: x ; y ; z .

Внутри входного патрубка и сепаратора на хлопок действуют аэродинамические и гравитационные. Между скоростями хлопка и воздушного потока существует соотношение:

$$v_{\pi} = nU, \quad \text{м/с} \quad (1)$$

Здесь : U - скорость потока воздуха, м /с; v_{π} - скорость хлопка , м /с; n - коэффициент опоздания, определеннй в опытах $n = 0,5-0,75$.



1 входной патрубков, 2 рабочие камеры.

Рисунок 1. К изучению движения хлопка в камере сепаратора.

В плоскости симметрии в качестве источника сил, действующих на хлопок силы лобового сопротивления (F_x) и подъемная сила (F_y) и поперечная сила (F_z). Эти силы в зависяют от разницы скоростей воздуха и хлопка и могут быть выражены, при скоростях выше скорости звука, т. е. в среде с квадратичным сопротивлением и в виде $F = k v^2$, при меньших скоростях, т. е. в среде с линейным сопротивлением, в виде $F = k v$. Скорости в пневмотранспорте хлопка примерно в 10 раз меньше скорости звука и при изучении этого процесса с помощью линейной зависимости получаем следующие выражения по осям координат:

$$\begin{cases} F_x = k_x v_x \\ F_y = k_y v_y \\ F_z = k_z v_z \end{cases} \quad (2)$$

это где : k_x ; k_y ; k_z - аэродинамические коэффициенты. F_x - сила _ лобового сопротивления соответствует с направлением скорости воздушного потока, но в нашем случае, как сила сопротивления она направлена против движения потока воздуха. А, силы F_y и F_z силы всегда направлены взаимно и относительно силы F_x перпендикулярно.

На основе принципа Д Аламбера получаем уравнения равновесия хлопка и уравнения относительных скоростей хлопка на основе различных математических преобразований и физических связей:

$$\begin{cases} v_x = v_{x0} e^{k_x t} \\ v_y = v_{y0} e^{(k_y+g)t} \\ v_z = v_{z0} e^{k_z t} \end{cases} \quad (3)$$

Интегрируя уравнения, получаем уравнения перемещения хлопкового волокна по осям координат с учетом (2.2):

$$\begin{cases} x = x_0 + \frac{v_{n0}(\cos\alpha + \cos\beta)}{k_x} e^{k_x t} \\ y = y_0 + \frac{v_{n0}\sin\alpha}{(k_y+g)} e^{(k_y+g)t} \\ z = z_0 + \frac{v_{n0}\sin\beta}{k_z} e^{k_z t} \end{cases} \quad (4)$$

Уравнение траектории хлопка выглядит следующим образом:

$$y(x, z, t) = \sqrt{x^2 + z^2} \quad (5)$$

На основе графического анализа уравнений было определено следующее (рисунки 2-3.):

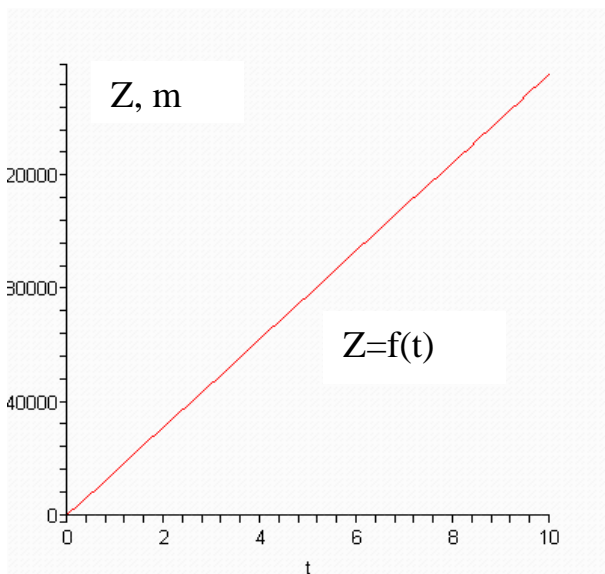


Рисунок 2. Движение хлопка в единицах времени по осям координат

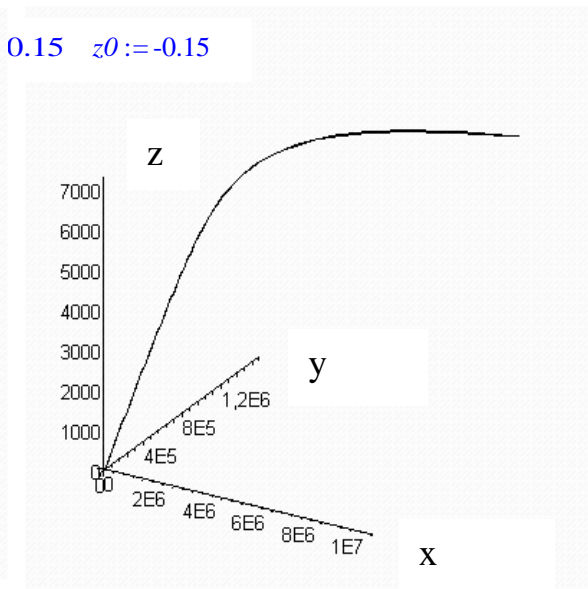
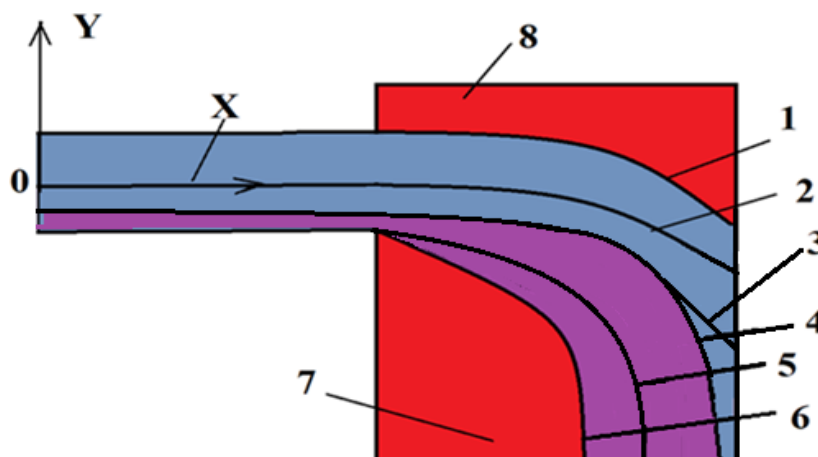


Рисунок 3. Траектория движения хлопка внутри сепаратора. $v = 25$ m/s

По их данным, смещение по оси X более выражено. Поскольку графики изображены на плоскости, траектории U и Z трудно наблюдать за их перемещениями по осям.

Из-за сложного вида траекторий хлопка не представлялось возможным извлечь необходимые анализы из трехмерных графиков, полученных на компьютере. Поэтому мы проанализировали полученные результаты в

проекциях на 2х плоскостях - XOY и XOZ . На рисунках 4 и 5 показаны траектории хлопка в сепарационной камере.

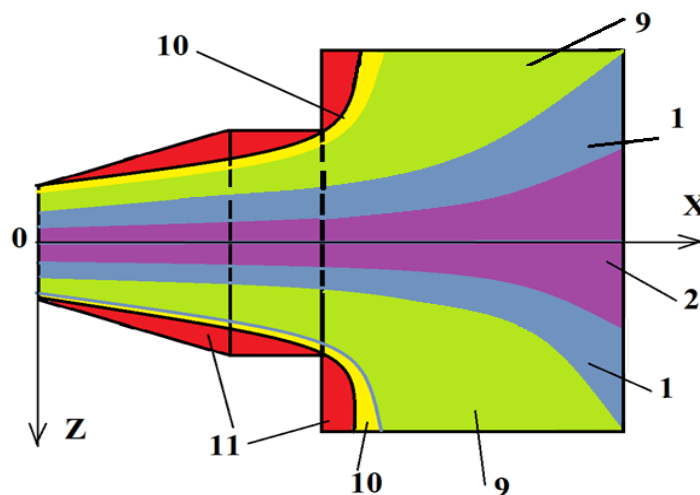


1-3 - пучок траекторий хлопка, ударяющихся о заднюю стенку сепаратора и падающих вниз; 4-6 - пучок траекторий хлопка, направленных к прямому вакуум-клапану; 7-8 - безхлопковая зона.

Рисунок 4. Траектории хлопка по плоскости XOY в сепарационной камере.

Если обратить внимание на траектории хлопка в сепарационной камере в плоскости XOY , то увидим, что частицы хлопка, поступающие из точек 1, 2 и 3, ударяются о заднюю стенку сепаратора и затем падают вниз, в вакуумный клапан. Можно сказать, что траектории хлопка, входящие из точек, входящих в интервал между этими точками, образуют целую связку траекторий.

В вертикальной плоскости, входящие частицы хлопка из точек 4, 5 и 6 направляются прямо к вакуумному клапану, никуда не повав, а входящие частицы хлопка из точек между этими точками также образуют связку общих траекторий, т.е. .



1-пучок траекторий хлопчатобумажных лоскутков, направленных к прямому вакуум-клапану; 2-пучок траекторий кусочков хлопка, ударяющихся о заднюю стенку сепаратора и падающих вниз; 9-10 - связка траекторий ударов хлопчатобумажной ткани о прямую сетчатую поверхность, в том числе хлопчатобумажной ткани в крайней точке 10-й трубы; 11 - безхлопковая зона.

Рисунок 5. Траектории хлопка в плоскости XOZ в сепарационной камере.

Еще одним примечательным аспектом изображения является то, что нехлопковые зоны на нем образуют большую площадь (7-8 - свободные от хлопка зоны). Эта зона практически неработоспособна и именно в этих зонах возникает турбулентность воздуха, увеличивающая аэродинамическое сопротивление сепаратора. Поэтому целесообразно уменьшать площадь таких участков при разработке новых конструкций сепаратора и совершенствовании существующих.

Вышеописанную ситуацию можно наблюдать и при наблюдении траекторий хлопка в плоскости ХОЗ в сепарационной камере. В этом случае хлопья, поступающие из точки 1 в точку 2, направляются к прямому вакуум-клапану, и траектории этих хлопков образуют целый пучок; 2 - Кусочки хлопка, попадающие из точки, ударяются о заднюю стенку сепаратора и затем падают вниз. Траектории частиц хлопка, поступающие из точек 2-9, также образуют связку интегральных траекторий.

Далее частицы хлопка, поступающие из области между точками 9-10, попадают прямо на сетчатую поверхность, где точка 10 – это частицы хлопка в самой дальней точке трубы, что составляет очень небольшое количество (0-5%). Эти кусочки хлопка попали в переднюю половину сетчатой поверхности.

На этом изображении также присутствуют 11 не хлопковых зон, которые, как было сказано выше, образуют в этих зонах пузырьки воздуха, препятствующие движению хлопка и служащие для увеличения аэродинамического сопротивления сепаратора.

Полученные графики – анализ что покажи дики, – погода трубопровод диаметр 400 мм при 5 из 10 баллов поступающие частицы хлопка попадают в часть подводящего патрубка, равную ширине (600 мм). Можно сделать вывод, что неравномерное распределение хлопка, поступающего в сепаратор, по длине вакуумного клапана присутствует и в трубе 400 мм. Однако при доведении диаметра трубы до 300 мм оказалось, что в среднюю часть вакуумного клапана попало больше хлопка. В то же время при изучении траектории хлопка от 10 точек в горизонтальном направлении к сепаратору было замечено, что частицы хлопка, поступающие от 10 до 6 точек, падают на 300 мм от центра вакуумного клапана с обеих сторон, а всего 600 мм. Соответственно можно сказать, что 60 % хлопка, поступающего в сепаратор из трубы диаметром 300 мм, попадает на расстояние 600 мм в центре вакуумного клапана, а остальные 40 % — на расстояние 1100 мм. Если учесть, что производительность сепаратора $IU = 15$ тонн в час, то при длине вакуумного клапана $L = 1700$ мм количество хлопка, соответствующее его единице длины M_1 , равно:

$$M_1 = ME/L = 15000/1700 = 8,82 \text{ кг/мм}$$

При этом рабочая пропускная способность сечения вакуумного клапана 600 мм составляет .

$$ME_6 = M_1 * D = 8,82 * 600 \text{ мм} = 5294 \text{ кг}$$

будет. Если сепаратор должен перекачивать 15 т хлопка в час, то 60% этой массы хлопка составит $15000 * 0,6 = 9000$ кг. В этом случае хлопок, поступающий на вакуумный клапан сепаратора, превышает его пропускную

способность на $9000-5294 = 3706$ кг. Это условие обязательно приведет к засорению вакуумного клапана.

При производительности 10 тонн в час 60% от нее составляет 6000 кг, а производительность на $6000-5294 = 706$ кг больше ее пропускной способности, в этом случае естественно наличие засора в середине вакуумного клапана.

Правда, даже в этом случае вакуум-клапан может пропустить некоторое количество хлопка, не забиваясь. Рассчитываем эту сумму. Для этого его рабочая нагрузка на единицу длины должна составлять 6 МЕ к весу хлопка (60 %), соответствующему участку, где происходит его застой:

$$U_t = U_6 / 60\% = 5294 / 0,6 = 8823 \text{ кг/ч}$$

То есть вакуумный клапан должен удерживать максимум 8,8 т/ч хлопка. Конечно, эта цифра относится к одной его части, т.е. к средней части, однако цельный корпус вакуумного клапана и его части не могут работать отдельно друг от друга. И, если в какой-то его части произойдет закупорка ватой, перестанет работать не только сам вакуумный клапан, но и вся пневмотранспортная система. В этом случае компании придется выбрать один из двух путей:

- 1). Использование пневмотранспортной системы с низким КПД;
- 2). Добиться, чтобы хлопок равномерно распределен по длине вакуумного клапана сепаратора.

Конечно, 1-й путь ведет к снижению продуктивности хлопководства, а это недопустимо. Вариант 2 требует изменения конструкции входного патрубка сепаратора. В качестве прогрессивного выбираем вариант 2.

В первую очередь необходимо решить проблему равномерного распределения хлопка по длине вакуум-клапана. Для этого необходимо усовершенствовать конструкцию входного патрубка. При этом необходимо подобрать такой вариант, чтобы аэродинамическое сопротивление трубы также было минимальным, а хлопок равномерно распределялся по длине вакуум-клапана. Чтобы выполнить последнее требование, нам нужно будет устранить свободные от хлопка, забитые воздухом зоны во впускной трубе.

На наш взгляд, при выборе профиля, при котором поверхность поперечного сечения входной трубы расширяется равномерно и не образует воздушного пучка, решается как проблема равномерного распределения хлопка по ширине сепаратора, так и проблема предотвращения поступления воздуха. Пузыри в трубе устранены. Но это только часть истории. Это связано с тем, что наибольшее скопление воздуха происходит в рабочей камере сепаратора. Основная причина этого заключается в том, что поток воздуха при входе трубы диаметром 600×250 мм ($0,15 \text{ м}^2$) в рабочую камеру шириной 1700×1200 мм ($2,04 \text{ м}^2$ - в 13,6 раза больше) одинаков, чем у трубы диаметром 600×250 мм ($0,15 \text{ м}^2$), скорость воздуха также в 13,6 раз уменьшилась. Если принять скорость воздуха 35 м/с, то скорость воздуха в камере Она падает до $35 / 13,6 = 2,57$ м/с. Этот расход, равный $35 \times 0,15 = 5,25 \text{ м}^3 / \text{с}$, который распределяется в 2-х направлениях и скорость воздуха по направлению к сетчатой поверхности будет $5,25 / 1,1304 = 4,64$ м/с.

Кинетическая энергия этого воздушного потока (которая представляет собой динамическое давление) очень велика:

$$E_k = 0,5 \rho v^2 = 0,5 * 1,2 * 35^2 = 735 \text{ Па.}$$

Зона движения потока очень мала, она образует рабочую камеру сепаратора и равна расстоянию около 1,2 м по его длине. Поэтому в рабочей камере сепаратора вокруг всасывающего вала образуется сильное завихрение, которое препятствует движению воздуха и хлопка. Одна из основных причин, по которой сепараторы СС15А имеют большое аэродинамическое сопротивление - это то завихрение.

Чтобы исключить циркуляционное движение воздуха, на задней стенке сепаратора может быть установлена воздухопроницаемая стенка со всасывающим патрубком. Эта мера не только исключает образование циркуляции воздуха, но и снижает аэродинамическое сопротивление сепаратора.

Третья глава диссертации под названием «Экспериментальное исследование пневмотранспортного устройства для хлопка» посвящена экспериментальному исследованию предложенной нами конструкции сепараторного устройства. Была она подготовлена на основе анализа предыдущих исследований с учетом требуемой производительности труда.

При экспериментах с устройством было отмечено, что в нем имеется возможность конструктивно заменять детали и изменять рабочие параметры. Изучение процессов авиатранспорта и сепарации хлопка и комплексный анализ существующих конструкций переносных пневмотранспортеров и сепараторов позволили разработать новую конструкцию сепаратора хлопка для переносной пневмотранспортной техники, в которой устранены недостатки ПТУ, упомянутые в предыдущем разделе (Рис. 6).

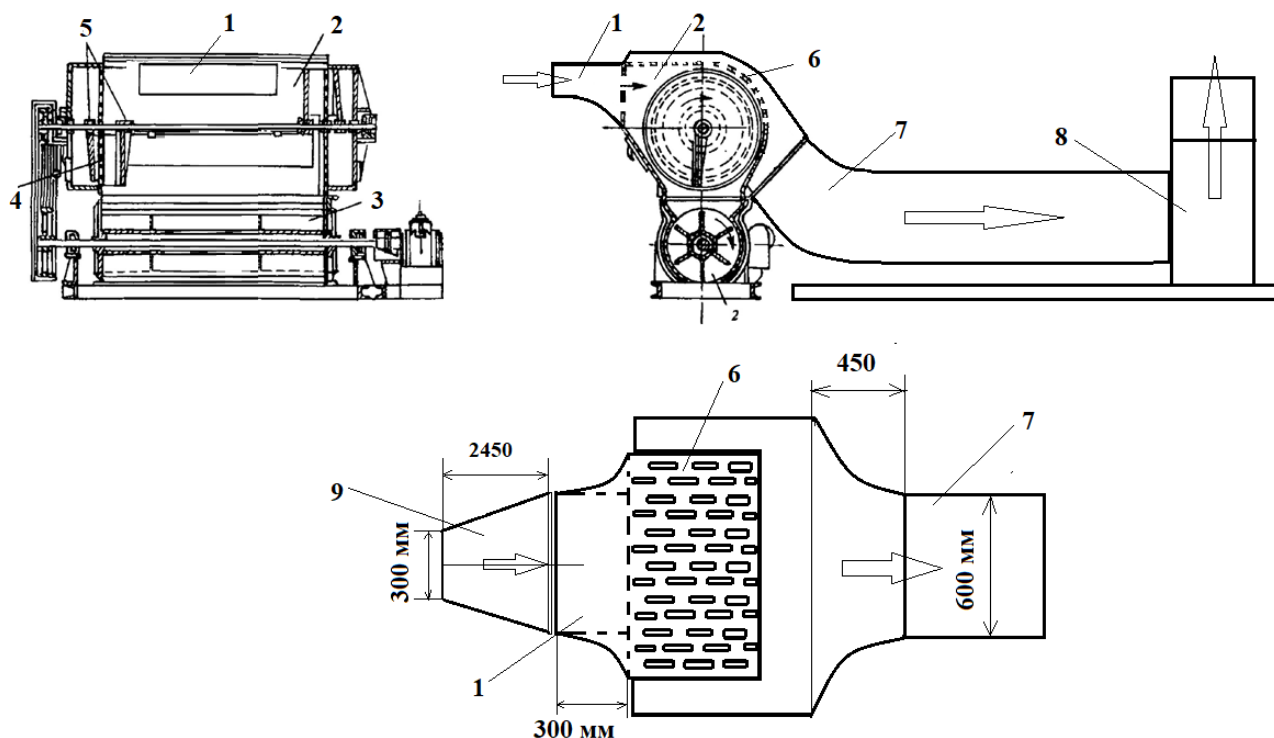
Сепаратор работает следующим образом: Хлопок 1 из входного патрубка 2 поступает в разделительную камеру. Из-за резкого расширения подвижной зоны скорость воздуха и хлопка уменьшается, и большая часть хлопка движется по дополнительной 6-сеточной поверхности под действием инерционной силы, ударяясь о заднюю стенку сепаратора и падая в вакуумный клапан 3 под действием силы тяжести. Непрерывный поток хлопка 6 у дополнительной сетки предотвращает прилипание хлопка к ее поверхности и способствует к тому, что она всегда свободна от хлопка.

Та часть хлопка, которая поступает близко к боковой стенке сепаратора, попадает на 4 - дисковую сетчатую поверхность. Эти частицы хлопка сгребаются с помощью скребка 5 и опускаются в вакуумный клапан 3.

Поток воздуха проходит через сетчатые поверхности и через трубу проходит к вентилятору 8, от которого к устройству очистки воздуха.

Перед сепаратором расположен диффузор 9 с прямоугольным концом и круглой начальной частью, служащая для равномерного распределения хлопковооздушной смеси по ширине сепаратора. Существующие диффузоры выполнены короткими, с большим углом раскрытия, что увеличивает аэродинамическое сопротивление конструкции и не обеспечивает равномерное распределение материала по ширине сепаратора и его вакуум-клапана. Для предотвращения этого недостатка

нам нужно спроектировать диффузор, используя существующие аэродинамические методы.



1- входной патрубок ; 2- разделительная камера ; 3 -вакуумный клапан ; 4- дисковая сетчатая поверхность ; 5- всасывание; 6- дополнительная сетчатая поверхность; 7- подсасывающая труба; 8- вентилятор; 9- диффузор.

Рисунок 6. Сепаратор хлопка для передвижного пневмотранспортного оборудования.

Исследование передвижного пневмотранспортного оборудования на хлопкоочистительных заводах показывает, что ни одно из исследованных предприятий не ставило перед собой цели снизить аэродинамическое сопротивление устройства. Во всех случаях основной целью является компактность устройства (снижение ресурсоемкости) и, как следствие, аэродинамическое сопротивление изготовленных и используемых диффузоров очень велико.

Выбираем метод планирования экспериментов для исследования. Мы планируем эксперименты типа $N = 2^2$ с двойным фактором.

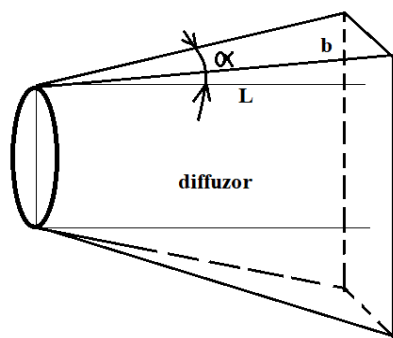


Рисунок 7. Схема диффузора

Целью исследования является снижение аэродинамического сопротивления диффузора. Поэтому, в качестве выходного параметра примем аэродинамическое сопротивление диффузора $-U_1$.

Входной параметр X_1 - угол расширения диффузора и X_2 - высота прямоугольной стороны диффузора.

По результатам планирования экспериментов на Косонсойском хлопкоочистительном заводе для было выделено передвижное пневмотранспортное оборудование.

Для него был подготовлен диффузор с 2 переменными параметрами. В первом можно изменить угол расширения диффузора, во втором высоту прямоугольной стороны диффузора (Рис. 7).

Эксперименты основаны на измерении P_{1ct} перед диффузором и статического давления P_{2ct} после и определении абсолютного и относительного изменения.

Коэффициент аэродинамического сопротивления z определялся на основе следующего уравнения:

$$z = (P_{1ct} - P_{2ct}) / P_{2ct}, \quad (3.2)$$

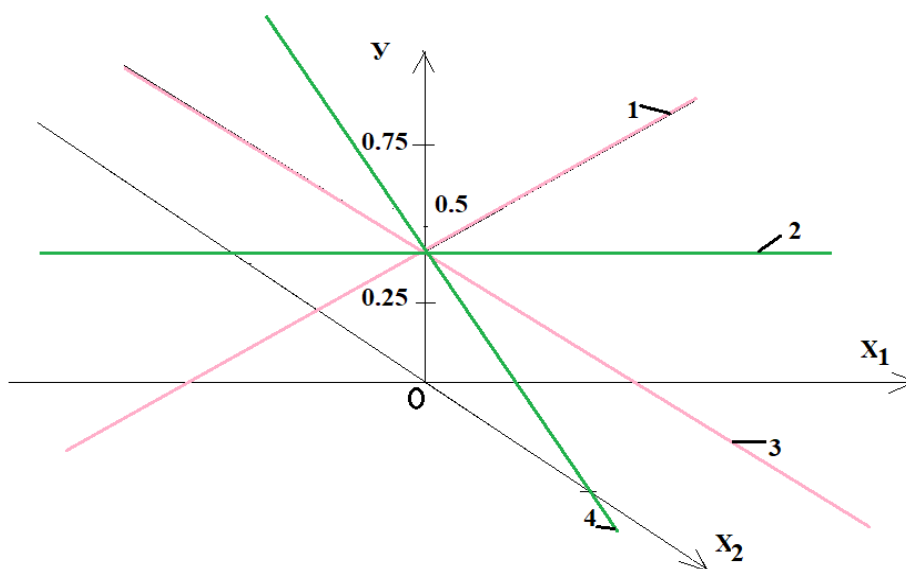
Опыты проводились 3 раза при низких и высоких значениях факторов в 4-х входящих вариантах. По полученным результатам определялись среднеарифметические значения давлений, затем коэффициенты аэродинамического сопротивления, которые заносились в соответствующую таблицу.

В результате обработки результатов экспериментов было получено уравнение регрессии следующего вида:

$$Y = 0,455 + 0,265 x_1 + 0,07 x_2 \quad (3.8)$$

Коэффициентов регрессии проверены на значимость по критерию Стьюдента. При проверке полученных уравнений по критерию Фишера была подтверждена его адекватность процессу.

Поскольку уравнение, полученное для определения коэффициента аэродинамического сопротивления как выходного параметра, является трехмерным, при анализе был взят среднее значение одного из входных параметров $x_i = 0$ и построены графики по двум другим параметрам. Результаты показаны на рис. 8.



- 1- $Y = f(X1 = -1; 0), X2 = 0$; 2- $Y = f(X2 = -1; 0), X1 = 0$; 3- $Y = f(X1 = 0; 1), X2 = 0$; 4- $Y = f(X2 = 0; 1), X1 = 0$.

Рисунок 8. Изменение аэродинамического сопротивления диффузора под влиянием угла его расширения и высоты большого борта.

Влияние высоты большой стороны диффузора на аэродинамическое сопротивление устройства также имеет линейно возрастающий характер, однако интенсивность этого влияния относительно невелика.

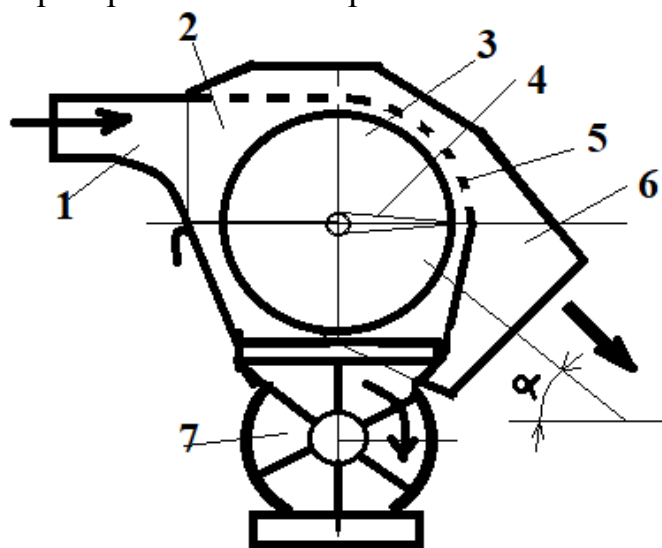
В линейных уравнениях нет оптимума. При обработке таких зависимостей на входные параметры накладывается ограничение и необходимо решить задачу определения максимального или минимального значения выходного параметра, соответствующего этому пределу. То есть выходной параметр подвергается на максимизацию или минимизацию.

Уравнение регрессии анализировалось при различных значениях входных параметров на компьютере по программе Maple 2020. В результате программа определила следующие рациональные параметры:

- угол раскрытия диффузора 15 градусов;
- высота большой стороны диффузора 300 мм.

Верхняя стенка рабочей камеры нового сепаратора выполнена в виде сетчатой поверхности, общая площадь этой сетчатой поверхности очень велика. Кроме того, для дальнейшего уменьшения аэродинамического сопротивления сепаратора спроектирован и установлен патрубок, соединяющий сепаратор с вентилятором, в виде тройника взамен патрубка в виде коллектора.

Схема нового сепаратора показана на рис. 9.



1 входной патрубок; 2 рабочая камера; 3-сечетчатый диск; 4- скребок; 5- дополнительная сетчатая поверхность, 6- всасывающая труба; 7-вакуумный клапан.

Рисунок 9. Схема сепаратора в новом исполнении

Сепаратор работает следующим образом: Хлопок 1 из входного патрубка 2 поступает в разделительную камеру. Из-за резкого расширения подвижной зоны скорость воздуха и хлопка снижается, и большая часть хлопка перемещается под установленной дополнительной сетчатой поверхностью 5 под действием инерционной силы, ударяется о заднюю стенку сепаратора и падает вниз под действием силы тяжести, в вакуум - клапан 7. Непрерывный поток хлопка при значительном снижении аэродинамической силы, притягивающей хлопок за сетку, из-за резкого увеличения общей полезной площади сеток, предотвращает прилипание хлопка к поверхности дополнительных сеток 5 и способствует тому, что она всегда свободна от хлопка. Часть хлопка, которая прилипла вплотную к

боковым сетчатым диском 3 сепаратора снимается скребком 4 и опускается вниз, к вакуум - клапану 7.

Поток воздуха проходит через сетчатые поверхности, всасывающий патрубок 6 и воздухопровод к вентилятору, а оттуда передается к оборудованию для очистки воздуха.

Перед сепаратором расположен диффузор 4, выполненный в виде переходника от круглого в прямоугольное сечение, расширяющийся в сторону сепаратора и служащий для равномерного распределения хлопка по ширине сепаратора и вакуум-клапана.

В главе 4, озаглавленной «Производственные исследования передвигного пневмотранспортного оборудования для хлопка», описаны производственные испытания и их результаты, проведенных на Косонсойском хлопкоочистительном заводе Наманганской области в хлопковом сезоне 2020-2021 гг. При первоначальных испытаниях перебоев в работе усовершенствованного устройства не было, при производительности 15 тонн в час при каждом опыте не было случаев перегрузок в устройстве. Опыты проведены на селекционных сортах С-6524 и Наманган-77 хлопка-сырца первого и второго технических сортов при влажности 8-16 %..

При испытаниях установлены следующие положительные нового передвигного пневмотранспортного устройства относительно существующего:

1. Верхняя стенка разделительной камеры выполнена сетчатой и соединен с всасывающим патрубком, причем, общая полезная площадь сетчатых поверхностей увеличена в 3,7 раза. Это условие обеспечивает резкого снижения аэродинамического сопротивления сепаратора;

2. Входной патрубок и верхняя стенка сепаратора с всасывающим патрубком расположены в одной линии. Это приводит к тому, что частицы хлопка, попадающие в камеру на верхней части потока, интенсивно взаимодействуют с поверхностью сетки, что предотвращает прилипание хлопка к поверхности в результате взаимодействия кусочков хлопка друг с другом, т.е. хлопок сам очищает поверхность сетки;

3. Цилиндрические всасывающие патрубки по обеим сторонам сепаратора повернуты на 12 градусов в вертикальной плоскости, что предотвращает скопление волокнистой пыли в канавках патрубков и обеспечивает полное прохождение сорных примесей через воздухопроводы к вентилятору;

4. Для дальнейшего уменьшения аэродинамического сопротивления сепаратора спроектирован и установлен патрубок, соединяющий сепаратор с вентилятором, в виде тройника взамен патрубка в виде коллектора.

Согласно данным, полученным при производственных испытаниях, в результате применения сепаратора с дополнительной сетчатой поверхностью в составе передвигной перевалочной установки, количество пороков в волокне уменьшилось на 0,6 %, поврежденность семян на 0,2-0,3%, уход и потери волокна в составе отработанного воздуха уменьшилось на 0,2-0,6 кг/ч. Экономическая эффективность внедрения новой перевалочной установки на предприятии составила 58 720 000 сумов на примере «Косонсой пахта тозалаш»,

при ООО «Наманганская пахта текс», перерабатывающего 11 000 тонн хлопка в год.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

По результатам исследований по совершенствованию передвижной пневмотранспортной системы и сепаратора, являющегося ее основным элементом, были сделаны следующие выводы:

1. Необходимость проведения исследований по дополнительной очистке хлопка на сепараторе, снижению механических повреждений хлопковых семян и потери волокна в составе отработанного воздуха, обоснована анализом исследований, проведенных местными и зарубежными исследователями.

2. Теоретические и практические исследования процесса сепарации хлопка от воздуха выявили, что в процессе сепарации ухудшается исходное качество сырья и определенная часть волокна уходит вместе с запыленным воздухом, а при очистке сетчатых дисков от хлопка со скребком обнаружено повреждение семян.

3. В последние годы в системе пневмотранспорта хлопка стали использовать трубы диаметром 300 мм вместо 400 мм, причем, установлено скопление хлопка в центральной части вакуумного клапана, что приводит к увеличению его перегруженности и забоям, попаданию хлопка между лопастей вакуумного клапана и ее наружной стенки, что приводит к ухудшению качества продукции в результате раздавливания.

4. В результате теоретических исследований было изучено движение хлопка в сепараторе в трехмерной системе координат, а для решения задачи о равномерном распределении хлопка по длине вакуум-клапана экспериментально спроектирован профиль входного патрубка и диффузора.

5. По результатам экспериментов разработана конструкция сепаратора с дополнительной сетчатой поверхностью, определены оптимальные габариты устройства, а также размеры и места установки входного и выходного патрубков.

6. В новой конструкции сепаратора передвижного пневмотранспортного устройства патрубок всасывания воздуха повернут вниз на 15 градусов в вертикальной плоскости, за счет чего исключено скопление волокнистой пыли в глубине патрубка.

7. Для дальнейшего уменьшения аэродинамического сопротивления сепаратора спроектирован и установлен патрубок, соединяющий сепаратор с вентилятором, в виде тройника взамен патрубка в виде коллектора.

8. При испытании существующих и новых элементов пневмотранспортного устройства в производственных условиях повреждаемость семян в предлагаемом пневмотранспортном устройстве, состоящем из новых элементов, составляет 0,2-0,3% (абс), массовая доля примесей и дефектных примесей в волокне 0,6% (абс.) Доказано, что выход волокна с запыленным воздухом составляет 0,2-0,6 кг /час, энергоемкость оборудования снижена на 10 кВт/ч.

9. В результате внедрения передвижного пневмотранспортного оборудования на основании научных исследований экономическая эффективность на один хлопкоочистительный завод составляет 58 720 000 сум.

**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

KARIMOV NURIDDIN

**DEVELOPMENT OF THE DESIGN OF A MOBILE PNEUMATIC
TRANSPORT UNIT FOR TRANSPORTING COTTON FROM LONG
DISTANCE**

**05.02.03 - Technological machines. Robots, mechatronics and
robotics systems**

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

Namangan – 2022

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2019.3.PhD/T1348

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:	Sarimsakov Olimjon Doctor of Technical Sciences, Professor
Official opponents:	Djurayev Anvar Doctor of Technical Sciences, Professor Bobomatov Abdugani candidate of technical science, docent
Leading organization:	Fergana Polytechnic Institute

The defense of the dissertation will take place on “19” November 2022 y. at 09⁰⁰ 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) 228-76-75, 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 №186. Address: 100100, Namangan city, Kasansay street-7, tel. (69) 228-76-75.

Abstract of the dissertation sent out on “8” November 2022.
(mailing report № 81 on “8” November 2022 year).

R. Muradov
Chairman of the Scientific Council
on award of scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

Kh. Bobojanov
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 separate cotton from the air flow while maintaining the natural quality of raw cotton in mobile pneumatic vehicles and to increase the efficiency of cleaning cotton from fine contaminants.

The object of the study was portable pneumatic transport equipment and its components that transport cotton from bales to the fiber ginning industry.

The scientific novelty of the research is as follows:

the movement of the mixture of cotton and air inside the inlet of the separator is based on the trajectory, the design of the inlet with low aerodynamic resistance has been developed, which distributes the cotton evenly across the width of the separator;

in the upper part of the inner wall of the chamber and in the cotton-spinning part, longitudinal holes are open and connected to the suction pipe, which reduce the air pockets formed in the chamber, taking into account the laws of movement of air and cotton in the working chamber of the separator;

rational design of the branch pipe connecting the separator with the fan, taking into account the law of movement of polluted air along the suction pipe after the separator;

a rational design of portable pneumatic conveying equipment was developed based on the analysis of factors affecting the efficiency of air separation of the cotton truck and the degree of their influence on the results of the process.

Implementation of the research results. According to the results of improving the design of mobile pneumatic transport equipment for transporting cotton:

new mobile pneumatic conveying equipment for cotton production was introduced at the enterprises of Uzpakhtasanoat JSC, including at the Kosonsoy pakhta tozalash enterprise owned by Namangan pakhta tex LLC (Uzpakhtasanoat JSC dated December 4, 2021 No. 02/22 - Reference No. 354). As a result, the mass fraction of harmful and defective impurities in cotton fiber is reduced by 0.4%;

Rational parameters of mobile pneumatic transport equipment for cotton have been introduced at the enterprises of Uzpakhtasanoat JSC, including at the Kosonsoy pakhta tozalash enterprise of Namangan pakhta tex LLC (Uzpakhtasanoat JSC dated December 4, 2021 No. 02/22-354 reference number) . As a result, the power consumption in the process is reduced by 10 kWh.

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

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

1-бўлим (1-раздел, part 1)

1. Sidikov. A, Abdusattarov B, Karimov N, Sarimsakov O The study of low of distribution by pipe length and transparency on transportation of cotton with pneumatic transport // Psychology And Education An Interdisciplinary Journal. Vol-58, 2021. p. 291-295. (05:00.00. Scopus)

2. О.Саримсаков, Б.Абдусаттаров, Н.Каримов Исследование возможностей снижения расхода воздуха и энергоёмкости при пневматической транспортировке хлопка-сырца // Universum технические науки, 2020, № 12(81), Москва., Изд. «МЦНО», с. 56-62, (02:00.00.№1)

3. И.Турсунов, Н.Каримов, О.Саримсаков, К.Абдурахимов Исследование движения хлопковоздушной смеси по трубопроводам пневмотранспортной установки // Universum: технические науки: научный журнал. – № 1(82). Москва. Изд. «МЦНО», 2021. – с. 24-30. (02.00.00.№1)

4. Н.Каримов, О.Ш.Саримсаков Изменение параметров воздуха в хлопковой пневматической транспортной трубе // Universum: технические науки, научный журнал, № 12(93) Москва. Изд. «МЦНО», 2021 3, С 63-68. (02.00.00.№1)

5. А.Сидиков. О.Саримсаков, Н.Каримов, // Ҳаво транспорт кувирининг ўтказиш қобилияти // НамМТИ илмий-техника журнали, 2019, №2, 149-151 б. (05:00.00.№33)

6. О.Саримсаков, А.Мажидов, Н.Каримов // The study of changes in air flow indicators in the cotton pneumatic transport system // Научно- Технический Журнал ФерПИ. Фаргона. 2021, Том 25, спец. вып. №3. 48-52 б. (05:00.00.№20)

2-бўлим (2-раздел, part 2)

7. О.Саримсаков, Н.Каримов Investigation for changes in airflow readings on a cotton transportation equipment // Current Issues Of Science, Prospects And Challenges. I International scientific and theoretical conference. Sydney Australia. 2021. p. 16-20

8. О.Саримсаков, Б.Абдусаттаров, Г.Махмудова, Н.Каримов Пневматическая транспортировка хлопка –сырца на хлопкозаводах // Международной “Инновационны подходы в современной науке конференции. Интурнаука. Москва. 2021, №7, с. 61-69.

9. О.Саримсаков, Б.Абдусаттаров, Н.Каримов Пахта пневмотранспорти схемаси ва унда ҳаво оқими параметрларининг ўзгариши // Сепаратор ишлаганда пахта хомашёсининг камерага тушган асосий массасини инерция бўйича ҳаракатини аниқлаш // Yengil sanoat tarmoqlari, muammolari, tahlil va yechimlari” мавзусидаги Республика илмий анжумани материаллар тўплами, 412- бет, Фаргона шаҳри, 2022-йил, 419-422 б.

10. Абдусаттаров Б., Каримов Н., Саримсаков О. Пахта хомашёсининг сепаратор камерасидаги ҳаракати қонуниятларини ўрганиш // Yengil sanoat tarmoqlari, muammolari, tahlil va yechimlari” мавзусидаги Республика илмий анжумани материаллар тўплами, 412- бет, Фаргона шаҳри, 2022-йил, б. 413-415.

Автореферат « Наманган муҳандислик-технология институти илмий – техника журнали» таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги мантлари мослиги текширилди. («10» ноябрь 2022 й.).

Босишга руҳсат этилди «10» ноябрь 2022 й.
Бичими 60X84 1/16, “Times New Roman”
Гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 3. Адади: 100. Буюртма: № 41
НамМТИ босмаҳонасида чоп этилди
Наманган шаҳри, кўча, 7-уй.

