

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК – ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМӢЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
PhD.30.05.2018.T.66.01 РАҚАМЛИ ИЛМӢЙ КЕНГАШ

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК – ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ТАДАЕВА ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА

ПАХТАНИНГ ТАБИӢЙ ХУСУСИЯТЛАРИГА ТАЪСИР ҚИЛМАСДАН
МАЙДА ИФЛОСЛИКЛАРНИ ТОЗАЛОВЧИ ҚУРИЛМАНИ ЯРАТИШ ВА
ИШЛАБ ЧИҚАРИШГА ЖОРИЙ ҚИЛИШ

05.06.02 - Тўқимачилик материаллари технологияси ва хомашёга дастлабки ишлов
бериш

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

**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**

Тадаева Елена Владимировна

Пахтанинг табиий хусусиятларига таъсир қилмасдан майда
ифлосликларни тозаловчи қурилмани яратиш ва ишлаб чиқаришга
жорий қилиш 3

Тадаева Елена Владимировна

Разработка и внедрение новой очистительной установки,
сохраняющей природные свойства хлопка-сырца 21

Tadaeva Yelena

Development and implementation of a new cleaning plant that preserves the
natural properties of raw cotton 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works 42

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК – ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМӢ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
PhD.30.05.2018.T.66.01 РАҚАМЛИ ИЛМӢ КЕНГАШ

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК – ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ТАДАЕВА ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА

ПАХТАНИНГ ТАБИӢ ХУСУСИЯТЛАРИГА ТАЪСИР ҚИЛМАСДАН
МАЙДА ИФЛОСЛИКЛАРНИ ТОЗАЛОВЧИ ҚУРИЛМАНИ ЯРАТИШ ВА
ИШЛАБ ЧИҚАРИШГА ЖОРИЙ ҚИЛИШ

05.06.02 - Тўқимачилик материаллари технологияси ва хомашёга дастлабки ишлов
бериш

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Наманган – 2019

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2018.2.PhD/Т795 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Наманган муҳандислик-технология институтида бажарилган.

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

Илмий раҳбар: **Мурадов Рустам Мурадович**
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар: **Мадумаров Илхом Дадаханович**
техника фанлари доктори
Обидов Авазбек Азаматович
техника фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот: **Жиззах политехника институти**

Диссертация химояси Наманган муҳандислик-технология институти ҳузуридаги PhD.30.05.2018.Т.66.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2019 йил "22" ноябр соат 10⁰⁰ 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 маъмурий биноси, 1-кават, кичик мажлислар зали).

Диссертация билан Наманган муҳандислик-технология институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (348-рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 160115, Наманган ш., Косонсой кўчаси, 7-уй. Тел.: (69) 225-10-07).

Диссертация автореферати 2019 йил "08" ноябр куни тарқатилди. (2019 йил "08" ноябрдаги 07-рақамли реестр баённомаси).



Р.Х. Максудов

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

О.Ш. Саримсаков

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

Қ.М. Холиқов

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

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Жаҳон бозорида табиий маҳсулотлар, шу жумладан пахта толасидан тайёрланган матолар ва кийим-кечакка бўлган талаб йилдан-йил ошиб бормоқда. «Пахта бўйича Халқаро консултатив кўмита (ICAC) маълумотларига қараганда сўнги йилларда йилига жаҳон миқёсида 23-24 млн тонна пахта толаси ишлаб чиқарилиб, унинг истеъмоли 25,0 млн, тола захиралари 18,54 млн тоннани ташкил этмоқда»¹. Пахта толасига талабнинг ортиши ўз навбатида унинг сифати ва уни ишлаб чиқариш самарадорлигини тўхтовсиз ошириб боришни талаб этади. Шунга кўра жаҳон миқёсида пахта маҳсулотлари сифатини яхшилаш ва таннархини камайтиришга қаратилган тадқиқотлар кўлами ортиб бормоқда. Шу билан бирга пахта маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг барча босқичларида маҳсулот сифатига салбий таъсир кўрсатувчи омилларни ўрганиш ва уларни бартараф қилиш, уни ишлаб чиқариш харажатларини камайтирувчи ресурстежамкор технологияларни яратиш муҳим вазифалардан бири бўлиб қолмоқда.

Дунё миқёсида юқори ифлосликка эга бўлган, айниқса машинада терилган пахта ҳажми катта бўлганлиги сабаб, пахтани дастлабки ишлаш техника ва технологиясини такомиллаштиришда, кўпроқ пахтани майда ва йирик ифлосликлардан тозалаш жараёнлари назарий асосларини ишлаб чиқиш, ишчи қисмлар ва механизмлар ҳаракат параметрлари ҳамда иш режимларини асослаш, улар орқали пахтани титиш ва тозалашни таъминлайдиган геометрик ва кинематик ўлчамларнинг оптимал қийматларини аниқлаш бўйича кенг қамровли назарий ва комплекс тажрибавий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Шу билан бирга, пахтани тозалаш самарадорлигини ва маҳсулотнинг дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлашни таъминлаш, жумладан, чиқиндилардан тозалашнинг пахта сифатига салбий таъсир кўрсатмайдиган оптимал режимларини танлаш имконини берувчи математик моделларни яратиш ва уларнинг ечимлари асосида тавсия параметрларини аниқлаш, пахтани титиш ва ифлос аралашмалардан тозалашда кучли зарбавий таъсирларни камайтириш, пахта тозалашнинг юмшоқ режимли технологияларини ишлаб чиқиш, тозалагичларнинг ресурстежамкор ишчи органлари конструкцияларини яратиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Республикамизда пахта тозалаш саноати корхоналари техника ва технологияларини такомиллаштириш ва техник қайта жиҳозлаш, пахта хомашёсини қайта ишлаш рентабеллиги ва ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг рақобатбардошлигини ошириш бўйича комплекс чоратадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «... миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, ... иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга

¹ Cotton: World Statistics. <https://www.statista.com>; <http://www.ICAC.org>.

энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш»² вазифаси белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан пахта таркибидаги майда чиқиндиларни ажратишнинг самарали технологиясини ҳамда ишчи барабан ва тўрли сиртнинг юқори тозалаш самарадорлигини таъминлаб берувчи конструкцияларини ишлаб чиқиш, пахтани тозалашда ишчи органлар ва пахта компонентларининг ҳаракат траекторияларини аниқлаш асосида юмшоқ зарбали режимларни ишлаб чиқиш ва жорий қилиш орқали пахтани тозалаш самарадорлигини ошириш муҳим омиллардан ҳисобланади.

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

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Ушбу тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. «Энергетика, энергия ва ресурс-тежамкорлик» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Пахта тозалаш техника ва технологияларини такомиллаштириш бўйича бир қатор чет эл олимлари: W.S.Anthony, R.V.Baker, R.M. Sutton, P.A.Boving, V.G.Arude, J.W.Laird, S.K.Shukla, T.S.Manojkumar, D.W.Van Doorn, B.M.Norman ва бошқалар илмий тадқиқот олиб борганлар.

Пахтани ифлос аралашмалардан тозалаш техника ва технологияси, асосий ишчи қисмларнинг параметрлари ва ишлаш режимлари такомиллаштириш бўйича бир қатор мамлакатимиз олимлари, жумладан Б.А.Левкович, Б.И.Роганов, Г.И.Мирошниченко, С.Д.Болтабаев, Г.Д.Джаббаров, А.Джураев, Р.З.Бурнашев, Г.И.Болдинский, Р.В.Корабельников, И.К.Хафизов, А.Расулов, А.Е.Лугачев, Х.Т.Ахмедходжаев, Р.М.Мурадов, Р.Х.Мақсудов, М.Т.Хожиёв, А.П.Парпиев, А.К.Усмонкулов, Х.Қ.Рахмонов, Ш.Ш.Хақимов, Э.Т.Мақсудов, О.Саримсаков, Д.М.Мухаммадиев, И.Д.Мадумаров, А.Х.Бобоматовлар соҳа илмий ва технологияси ривожига муносиб ҳисса қўшганлар.

Аммо, пахта тозалаш бўйича ҳозиргача амалга оширилган изланишлар чет эл ва маҳаллий пахта тозалаш корхоналарида фойдаланилаётган технологиялар ва тозалаш машиналари ҳамда ишчи қисм ва механизмлари таҳлили ва уларнинг самарадорлигини ошириш масалаларига қаратилган бўлиб, уларда пахтани тозалаш жараёнида ишчи органлар ва пахта компонентларининг

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

ҳаракат траекторияларини аниқлаш асосида юмшоқ зарбали ишчи режимларни ва тебранувчи тўрли сиртга эга бўлган тозалагичнинг юқори тозалаш самарадорлигини таъминлаб берувчи янги конструкцияларини ишлаб чиқиш масалалари ўзининг самарали ечимини топмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилаётган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Наманган муҳандислик-технология институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг А-3-122 рақамли “Пахта хомашёсининг табиий хусусиятларини сақлайдиган янги тозалаш ускунасини ишлаб чиқиш ва жорий этиш” мавзуси инновацион лойиҳаси доирасида олиб борилган (2015-2017).

Тадқиқотнинг мақсади тебранма тозалагичнинг янги конструкциясини ишлаб чиқиш йўли билан тозалаш жараёнида пахта хомашёсининг дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

пахтани майда ифлосликлардан тозалаш усул ва воситаларини тадқиқ қилиш ва конструктив хусусиятларини ўрганиш асосида тебранма тозалагичнинг юқори самарали конструкциясини ишлаб чиқиш;

тўр юзали тебранма сиртда пахта бўлакчасини кўзғатувчи кучнинг хусусиятларини ўрганиш;

аналитик усул билан тебраниш тозалагичнинг турли характеристикалари учун тўр юзаси билан ўзаро ҳаракатланиш шаклларини ўрганиш;

тўлиқ омилли тажрибага асосланиб, пахта тозалаш зонасида тебранма тозалагич параметрларининг мақбул қийматларини асослаш;

тебранма тозалагичнинг ишлаб чиқариш синовларини ўтказиш, таҳлил қилиш ва техник-иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш.

Тадқиқот объекти сифатида пахта хомашёси, тўр юзали тозалагич ва пахтани майда ифлосликлардан тозалаш жараёни олинган.

Тадқиқотнинг предмети сифатида пахтанинг тўр юзаси бўйлаб ҳаракат қонунлари, пахта бўлакчасининг тўр юзаси билан ўзаро таъсирлашуви, шунингдек, тебранма тозалагич конструкцияси ва параметрлари олинган.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот назарий ва амалий тадқиқотлардан иборат. Тадқиқотлар лаборатория ва саноат шароитида ўтказилган. Назарий тадқиқотлар математик анализ, назарий механика, тебранишлар назарияси, машиналар механикаси, пахтани қайта ишлаш усуллари асосида олиб борилган. Экспериментал тадқиқотлар назорат-ўлчов воситалари ва математик статистика усуллари ёрдамида амалга оширилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

тозалаш усул ва воситаларининг пахта сифат кўрсаткичларига таъсири даражасини баҳолаш натижаларига биноан пахтани тебранма куч таъсирида тозалаш усули ишлаб чиқилган;

пахтани майда ифлосликлардан унинг табиий хусусиятларига таъсир қилмасдан тозалайдиган тебранма қурилма яратилган;

пахта тозалаш жараёнида пахта ва бегона аралашмаларнинг тебранма тўрли юза бўйлаб ҳаракатлари математик боғланишлари асосида жараённинг компонентларни ажралишига олиб келадиган параметрлари аниқланган;

кўп омилли тажрибалар натижалари асосида тўрли юзали тебранма тозалаш қурилмасининг юқори тозалаш самарадорлигини таъминловчи иш режимлари аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижаси қуйидагилардан иборат:

пахтанинг табиий сифат кўрсаткичларини сақлаган ҳолда майда ифлосликлардан юқори тозалаш самарасини таъминлайдиган вибрацион тозалаш усули ва тебранма тозалаш қурилмаси ишлаб чиқилган;

тебранувчи тўрли юза ва тозалагичнинг тўлиқ конструктив чизмалари ишлаб чиқилган ва фойдаланишга тавсия этилган;

пахта бўлакчаларини тебранувчи тўрли юза билан таъсирлашуви қонуниятлари асосида ускунанинг тозалаш самарасини оширадиган параметрлари ва ишлаш режимлари аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончилиги пахта таркибидан майда ифлос аралашмаларни ажралиш жараёни назарий ва амалий тадқиқотлари натижаларини солиштириш, баҳолаш мезонларига кўра уларнинг етарли даражадаги мувофиқлиги, тадқиқотларнинг мавжуд ва амал қилаётган фундаментал назарияга мантиқан мувофиқ келиши, олинган натижаларнинг реал иқтисодий самара билан ишлаб чиқаришга жорий қилиниши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти пахта бўлакчаларининг тўр юзаси бўйлаб ҳаракатланиш қонуниятлари, пахта бўлакчасининг тўр юзаси билан ўзаро таъсири математик моделлари олинган, тебранувчи тўрли сиртнинг сифатга таъсир қилувчи тебраниш амплитудаси аниқлангани билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти тавсия қилинган тозалаш технологиясида тебранувчи тўрли юзага эга бўлган тозалаш ускунаси қўлланилганда пахта хомашёсининг табиий сифат кўрсаткичларини сақлаб қолиниши, пахта бўлакчаларига кучли зарба кучи ўрнига интенсив титровчи таъсир кўрсатилиши сабабли тозалаш муҳити ўзгарганлиги ҳисобига пахтани майда ифлосликлардан тозалаш самарадорлигининг ошганлиги ва маҳсулот сифатининг яхшиланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Пахтани майда ифлосликлардан унинг табиий хусусиятларига таъсир қилмасдан тозалаш технологиясини яратиш бўйича ўтказилган тадқиқотлар натижаларига кўра:

дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлаш имконини берувчи тебранма усулда пахтани тозалаш технологияси «Ўзпахтасаноат» АЖ тизимидаги корхоналарда, жумладан «Косонсон пахта тозалаш» корхонасида ишлаб чиқаришга жорий этилган («Ўзпахтасаноат» АЖнинг 2019 йил 3 майдаги 02-32/2677-сонли маълумотномаси). Натижада ишловга берилаётган пахта ифлослигини ўртача 25%га камайтириш ҳисобига пахта толаси сифат кўрсаткичларини яхшилашга эришилди, шунингдек, пахта толасидаги

ифлослик ва нуқсонли аралашмалар массавий улушини 0,85%га камайтириш ҳисобига пахта толаси синфини бир поғона ошириш таъминланди.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот бўйича олинган асосий натижалар 6 та халқаро ва 7 та республика илмий-амалий конференцияларида муҳокама қилинди.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича 25 та илмий ишлар чоп этилган, шундан Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация Комиссияси томонидан тавсия этилган 8 та илмий мақола бўлиб, улардан 5 та республика ва 3 таси хорижда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, тўртта боб, хулоса, адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 116 бетни ташкил қилади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида пахта хомашёсидаги майда ифлосликлардан тозалашга қаратилган ишнинг долзарблигини асослайди, ўрганиш объекти ва предметини, республикада фан ва техника тараққиётининг устувор йўналишини тавсифлайди, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижаларини белгилайди, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамиятини очиқ беради, натижаларни амалда қўллайди. Тадқиқот, нашр этилган ишлар ва диссертация структураси тўғрисидаги маълумотлар асосланган.

Диссертациянинг **“Илмий-тадқиқот иши мавзуси бўйича таҳлилий шарҳ”** номли биринчи бобида, пахтани бирламчи қайта ишлаш жараёнида пахта хом ашёсини майда ифлосликлардан тозалаш техникаси ва технологияси ўрганилган. Шунингдек, чет эл ва мамлакатимиз олимларининг пахта тозалаш жараёни кўрсаткичларин яхшилашга қаратилган илмий изланишлари таҳлил қилинган.

Мамлакатимизда пахта тозалаш учун қўлланадиган ишчи органлар, механизмлар ва машиналарни яратиш ва такомиллаштириш бўйича изланишлар кўплаб илмий тадқиқотчилар томонидан олиб борилган. Улар томонидан тозалаш жараёнлари бўйича назарий ва экспериментал тадқиқотлар олиб борилган, уларда турли хил конструкцион ечимлар, рационал технологик параметрлар ва машина узатмаларининг ҳаракат режимларини тавсия этилган.

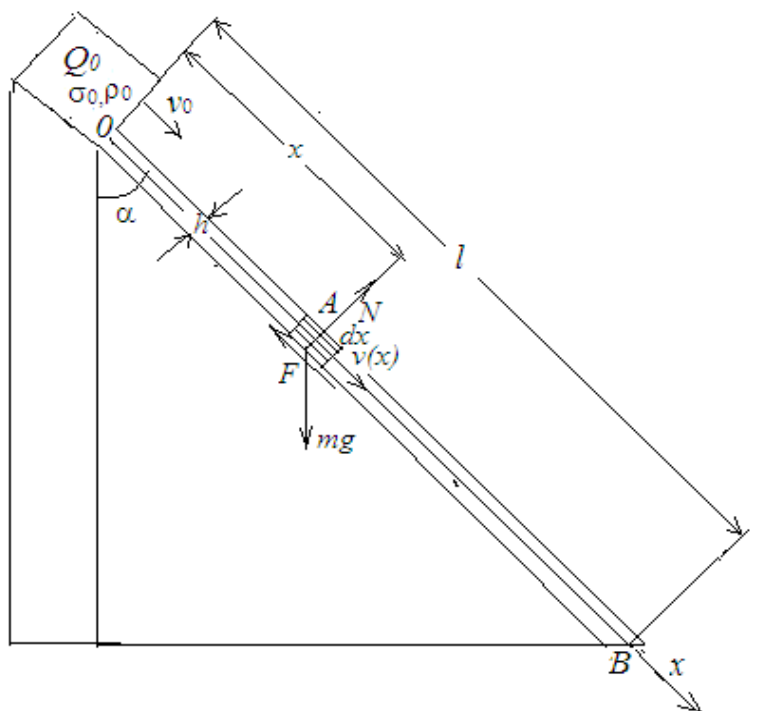
Ушбу мавзу бўйича олиб борилган тадқиқотлар таҳлили қуйидаги хулосаларга олиб келади: пахтани майда ифлосликлардан тозалашда, қозикчали барабанлар томонидан пахта толаси ва чигитига зарар етказилиши, шунингдек пахта хомашёсидаги майда ифлосликлар тола таркибига ўтиши, махсулотнинг дастлабки сифат кўрсаткичларига салбий таъсир кўрсатилиши назарий ва амалий жиҳатдан исботланган. Изланишлар натижалари пахтанинг табиий хусусиятларига таъсир қилмасдан, кам материал ва энергия сарфи билан пахтани тозалашни амалга ошириш йўналишида назарий ва амалий ишлар олиб бориш зарурлигини кўрсатади.

“Вибротозалаш қурилмасини қўллаб пахта хомашёсини тозалаш технологик параметрларини назарий асослари” номли диссертациянинг

иккинчи боби пахта хомашёсини қия титровчи юзали тўрсимон юза ёрдамида майда ифлосликлардан тозалашни назарий асосларига бағишланган.

Ифлос аралашмалар йирик ва майда турларга ажралиши бизга маълум. Йирик ифлосликлар пахта юзасида жойлашиб пахта билан кучсиз бирикишда бўлади, майда ифлосликлар эса пахта хомашёсига чуқур кириб боради. Уларни пахтадан ажратиш учун тола ва пахта хомашёсига турли ташқи кучлар таъсири талаб этилади. Пахта таркибини майда ифлосликлардан тозалаш учун вибротозалагични қия тўрсимон юзасидан фойдаланамиз.

Бунинг учун вертикал билан α бурчакни ҳосил қилувчи тўрсимон юзага $Q_0 = v_0 \rho_0 h L$ доимий сарфли пахта хомашёси массаси узатилади (бу ерда v_0 - хомашёни узатиш тезлиги, ρ_0 - унинг бошланғич зичлиги, h ва L - қатламнинг қалинлиги ва кенглиги) ва келгусида пастга юза бўйлаб ҳаракатланади ва пахта таркибидан ифлосликларни ажратиш содир бўлади. Бунинг учун олдин қатлам заррачаларини юза бўйлаб ҳаракатланиш қонуниятини аниқлаймиз. Даставвал қатламнинг бошланғич кесимидаги координата бошини аниқлаймиз ва $0x$ ўқни юқоридан пастга қараб юза бўйлаб йўналтирамиз ва $v(x)$ деб белгилаймиз ва тезликни $\rho(x)$ белгилаймиз. Ихтиёрий кесимдаги ўқ бўйлама кучланиш ва қатлам заррачаларининг зичлиги (1-расм).



1-расм. Қия юза бўйлаб пахта хомашёси қатламини ҳаракатланиш схемаси

Қатламни текис муҳит деб қабул қиламиз ва қатлам заррачаларининг стационар ҳаракатини қуйидагича қабул қиламиз [1]:

$$\rho v \frac{dv}{dx} = \frac{d\sigma}{dx} - \rho g \beta \quad (1)$$

Бу ерда, $\beta = \cos \alpha - f \sin \alpha$, f - қатлам ва юза орасидаги ишқаланиш коэффициентини.

Тенгламада учта номаълумлар $v(x)$, $\rho(x)$ ва $\sigma(x)$ мавжуддир. Тенгламани беркитиш учун сарфларни сақланиш қонунини қўлаймиз $Q_0 = Q$, бунда қатламнинг доимий кенглиги ва қалинлигида

$$\rho v = \rho_0 v_0 \quad (2)$$

Агар $A|\sigma - \sigma_0| \ll 1$, ҳисобга олинса, қаторларга даражасига қараб ажратилса $A|\sigma - \sigma_0|$,

$$\rho \approx \rho_0 [1 - A(\sigma - \sigma_0)] \quad (3)$$

Қатлам қисмлари тезликини (2) га асосланган ҳолда ушбу формула ёрдамида аниқлаймиз.

$$v = v_0 [1 + A(\sigma - \sigma_0)] \quad (4)$$

Тенгламадан (1)ни чиқариб юбориб (3) ва (4) боғлиқликлар ёрдамида зичлик $\rho(x)$ тезлик $v(x)$ ва, кучланишларни $\sigma(x)$ аниқлаш формуласи келиб чиқади.

$$(1 - M^2) \frac{d\sigma}{dx} + A\rho_0 g \sigma \beta = \rho_0 g \beta (A\sigma_0 + 1) \quad (5)$$

$M = \frac{v_0}{c_0}$ - Мах сони, $\beta = \cos \alpha - f \sin \alpha$, $c_0 = \sqrt{\frac{E}{\rho_0}}$ - пахта хомашёсидаги қатламнинг бўйлама тезлиги ($E = \frac{1}{A}$).

$\sigma(0) = \sigma_0$ қониқтирадиган шартга (4)-тенгламанинг жавобини топамиз.

$$\sigma = \sigma_0 + [1 - \exp(-\lambda x)] / A \quad (6)$$

$$\lambda = \frac{A\rho_0 g \beta}{(1 - M^2)}.$$

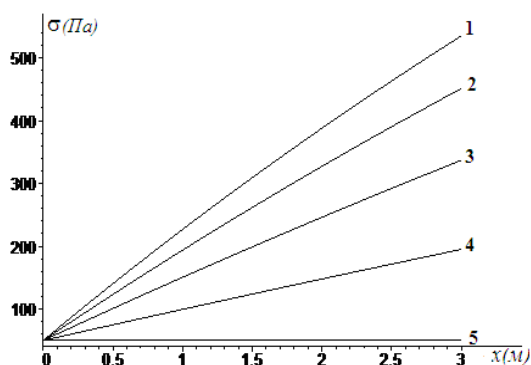
Бунда заррача қатламининг тезлиги ва зичлиги қуйидаги формулалар ёрдамида аниқланади:

$$v = v_0 [2 - \exp(-\lambda x)] \quad (7) \quad \rho = \rho_0 \exp(-\lambda x) \quad (8)$$

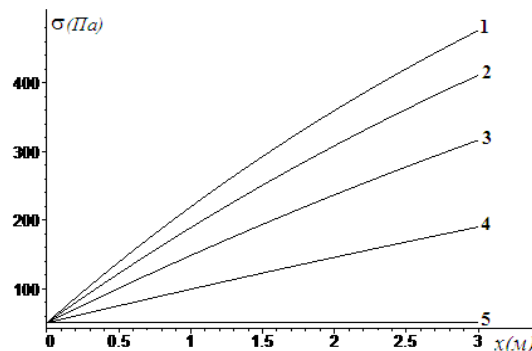
2-расмда кучланиш σ , келтирилган тезлик v/v_0 ва зичлик ρ/ρ_0 , x ўзгарувчанидан α бурчагининг эгилувчанликнинг ҳар хил кўрсаткичларида A эгри чизиклар боғлиқликлари келтирилган.

Ҳисобда ушбу маълумотлар қабул қилинган: $M = 0.2$, $\rho_0 = 20 \text{ кг/м}^3$, $\sigma_0 = 50 \text{ Па}$, $l = 3 \text{ м}$.

$$A = 0.0005 \text{ Па}^{-1}$$



$$A = 0.001 \text{ Па}^{-1}$$



2-расм. $x(м)$ ўқи узунлигида турли кўрсаткичлардаги қия юзалар эгилувчанлик коэффиценти ва кучланиши $\sigma(Па)$ эгри чизиқлари.

$A(Па^{-1})$ ва бурчак α (град): 1) $\alpha = 15$, 2) $\alpha = 30$, 3) $\alpha = 45$, 4) $\alpha = 60$,

5) $\alpha = 73.34$, $A = 0.0005 \text{ Па}^{-1}$, $A = 0.001 \text{ Па}^{-1}$.

Пахта хомашёсини ифлосликлар аралашмасидан тозалаш учун қия юзада ҳаракатланаётган пахта хомашёси массасидан ифлосликлар аралашмасини ажралиб кетиш жараёнини моделлаштирамиз.

Бунинг учун Севостьянов А.Г. гипотезасини қабул қиламиз, бунга асосан ушбу массада ажралган чиқиндилар зичлиги унинг зичлиги ва ушбу массага таъсир этувчи нормал кучга пропорционалдир.

ρ_c билан белгиланган элементнинг таркибидаги dx ифлосликлар аралашмасининг зичлигини белгилаймиз, $N = \rho g \sin \alpha$ – ушбу элементга таъсир қилаётган нормал куч. Бунда, қабул қилинган гипотезага асосланган ҳолда куйидаги тарзда ёзиб олсак бўлади:

$$d\rho_c = -k\rho_c\rho g \sin \alpha dx \quad (9)$$

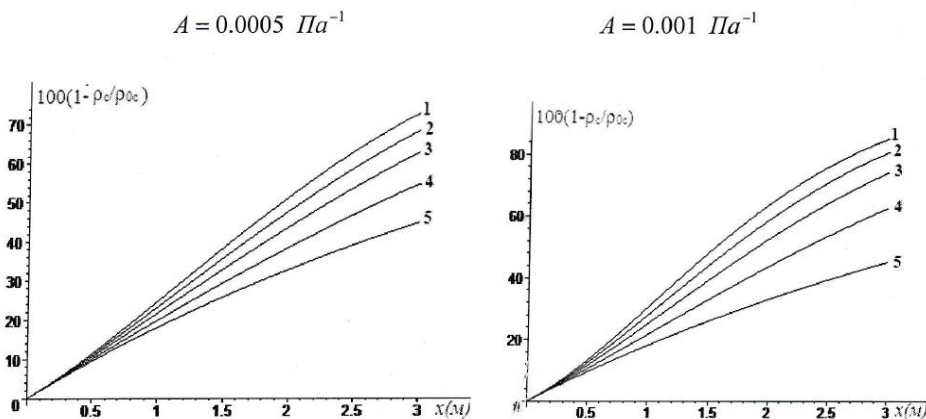
k – пропорционаллик коэффиценти, ифлосликлар аралашмаси турига, формаси ва тўрли юзадаги тешиқлари сони, пахта хомашёси деформацияси ва бошқа кўрсаткичларига боғлиқ.

Ушбу тенгламани $\rho_c(0) = \rho_{0c}$ шarti билан интеграциялаштирсак ρ_{0c} - тозалаш жараёни тўхталилган ҳолда қатлам таркибидаги ифлосликлар аралашмаси зичлиги, ушбу тенглама келиб чиқади:

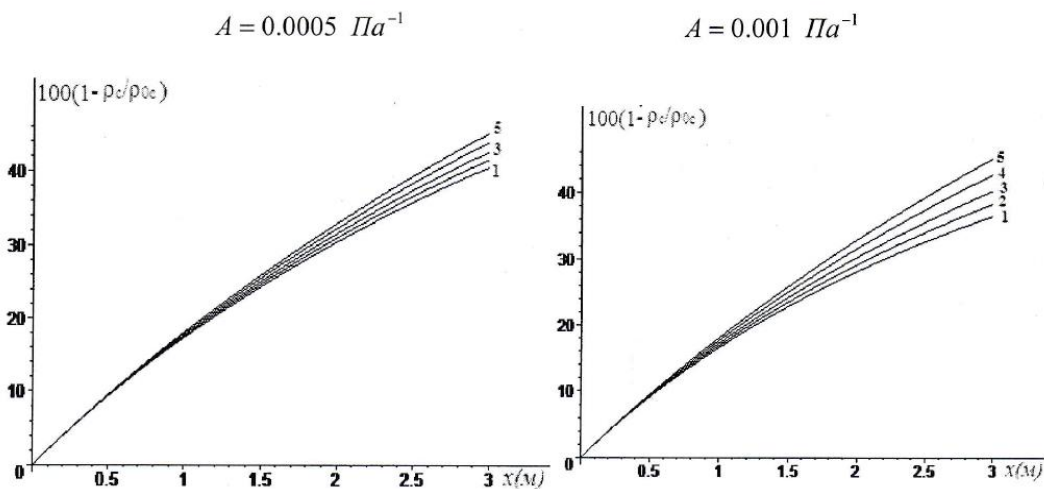
$$\frac{\rho_c}{\rho_{0c}} = \frac{\rho_c}{\rho_{0c}} = \exp\left[-\rho_0 g \sin \alpha \left(\frac{k_0 - k_1}{\lambda} (1 - e^{-\lambda x}) + k_1 x\right)\right] \quad (10)$$

3-расмда α бурчагининг эгилувчанликнинг ҳар хил кўрсаткичларида A , Ох ўқи катталиклари $\eta = 1 - \frac{\rho_c}{\rho_{0c}}$ (%) пахта хомашёси қатламни тозалаш жараёнидаги эгри чизиқлар боғлиқликлари келтирилган.

Ҳисоблашда қуйидагилар қабул қилинган: $l = 3\text{ м}$, $k_0 = 0.001$, $k_1 = 0.01$.
 4-расмда $k_1 = 0$ га тенг бўлган ҳолда аралашма массаси қатлампдан ажралиб чиқаётган аралашмалар нисбий зичлиги эгри чизиқлари келтирилган бўлиб, тозалаш жараёнида қатламда деформация (бўшашиш) мавжуд бўлмаган ҳолга мос келади.



3-расм. α (град) бурчаги ва A коэффициентининг турли кўрсаткичларидаги деформация ҳисоби билан пахта хомашёсидан ажралаётган ифлосликлар аралашмасининг (%) нисбий зичлиги $1 - \rho_c / \rho_{0c}$ тақсимланиши эгри чизиқлари:
 1) $\alpha = 10$, 2) $\alpha = 30$, 3) $\alpha = 45$, 4) $\alpha = 60$, 5) $\alpha = 73.34$



4-расм. α (град) бурчаги ва A коэффициентининг турли кўрсаткичларидаги деформация ҳисобисиз ($\kappa_1 = 0$) пахта хомашёсидан ажралаётган ифлосликлар аралашмасининг (%) нисбий зичлиги $1 - \rho_c / \rho_{0c}$ тақсимланиши эгри чизиқлари:
 1) $\alpha = 10$, 2) $\alpha = 30$, 3) $\alpha = 45$, 4) $\alpha = 60$, 5) $\alpha = 73.34$

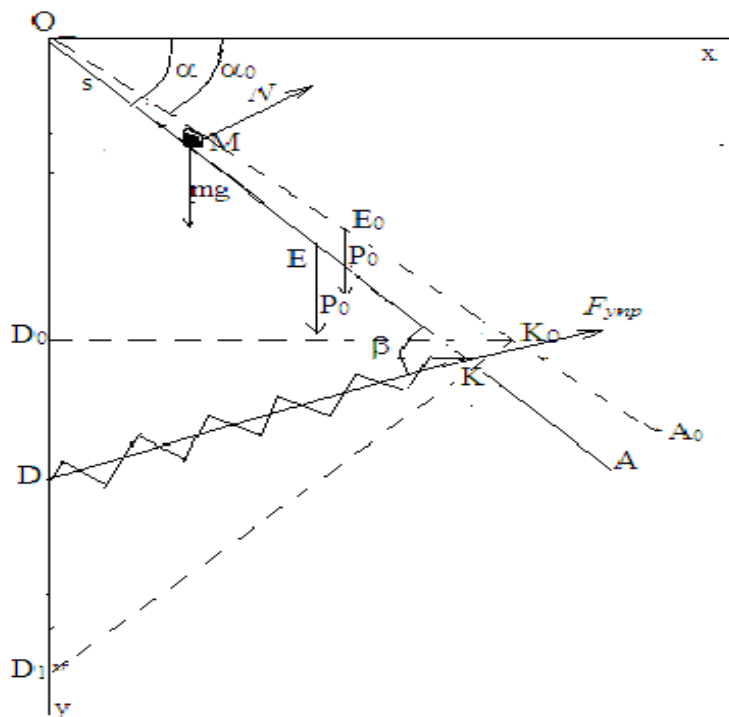
Эгри чизиқлар анализидан келиб чиқадики, бошланғич қатлам кесимида ажратилаётган ифлосликлар аралашмаси нисбий зичлиги тозалангани сари чизиқли қонунга яқин ўсиб боради. Бунда, катта деформация ҳисобига ажралиб чиқаётган аралашма зичлиги аҳамиятли даражада ортиши кузатилади. Элемент қатлампдан ажратилаётган масса dx қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$dQ_c = hL(p_0 c - p_c) dx \quad (11)$$

Ушбу ифодани (3) формулани инобатга олган ҳолда интеграллаштириб тозалаш жараёнида ифлосликлар аралашмаси қатлами таркибидан ажратиб ташланган ифлосликлар миқдорини топсак бўлади.

$$Q_c = \rho_{0c} \cdot h \cdot L \left\{ l - \int_0^l \exp \left[-\rho_0 g \sin \alpha \left(\frac{k_0 - k_1}{\lambda} (1 - e^{-\lambda x}) + k_1 x \right) \right] dx \right\} \quad (12)$$

Пахта хомашёсини қайта ишлаш даврида, пахтанинг юза устиданкузғалмас ўқ атрофида айланиб ҳаракатланиши билан боғлиқ бўлган масалалар келиб чиқади. Бунда паха хомашёси мураккаб ҳаракат бажаради, айланма ва юза устига нисбатан чизиқли ва айланма ҳаракатларни бажаради. Моддий нуқта m билан моделлаштирилган пахта хомашёси массасини ҳаракатини куриб чиқамиз, бунда y бўйланма ва горизонтал бурчак α ҳосил қилувчи теккисликдаги қаттиқ тўрли пластинка $OA = OA_0 = L$ бўйлаб бир ўлчовлик ҳаракатни амалга оширади. Пластинка қовурғалари пластинка юзасига мустаҳкам ўрнатилган ва ушбу пластинка чизилган теккисликга перпендикуляр бўлган ўқ атрофида эркин айланади (5-расм). Маҳкамланган пластина қовурғасидан l маофада ўрнатилган пластина бир тарафдан инерциясиз эластик элемент (пружина) ёрдамида вертикал юзага ўрнатилган.



**5-расм. Тебранувчи
пластина юзаси бўйлаб
ҳаракатланаётган пахта
хомашёсининг (моддий
нуқта) ҳаракатланиш
схемаси**

Пластинанинг айланма ҳаракати ва унинг бир ўлчовлик моддий нуқта бўйлаб ҳаракатланишининг тенгламасини тузамиз.

Аввал мувазанат ҳолатида турган пластина бурчак кўрсаткичини топамиз $\alpha = \alpha_0$. $OK = OK_0 = l$ билан координата бошланиши ва пластинани маҳкамланган эластик элемент бошланишигача бўлган масовани белгилаймиз.

Иккинчи тарафи эса пластина деворига D нуктада мустаҳкамланган, ва бунда $h = OD$ баландлиги минималдан $OD_0 = h_m = b_n \cos \alpha_0$ максимал $OD_1 = h_k = b_n / \cos \alpha_0$ кўрсаткичгача ўзгариши мумкин, яъни $h_m \leq h \leq h_k$ элементнинг бошланғич узунлиги. O нуктасига нисбатан бўлган момент кучлари мувозанати тенгламасидан топамиз:

$$2F_{0_{y_{np}}} l \sin \beta_0 = LP_0 \cos \alpha_0 \quad (13)$$

$F_{0_{y_{np}}} = k\Delta b_0$, $P_0 = m_0 g$ - пластина массаси, k - Элементнинг биқирлик коэффициентлари, $\Delta b_0 = b_n - b_0$ - Элементнинг сиқилиш кўрсаткичи, b_0 - бу P_0 кучи таъсири остидаги узунлиги. Геометрик боғлиқлик ҳисоби билан $\cos \alpha_0 = \frac{b_n - \Delta b_0}{h} \sin \beta_0$ (13)дан элементнинг P_0 кучи таъсирида сиқилиш кўрсаткичини топамиз:

$$\Delta b_0 = \frac{b_n P_0 L}{P_0 L + 2klh} \quad (14)$$

Умумлаштирилган координаталар сифатида массанинг пластина бўйлаб ҳаракатланишини танлаймиз $s = s(t)$ ва пластина бурчаги $\alpha = \alpha(t)$, ёрдамида Лагранж II тартибли тенгламасини Кошакова М.Ж. ишига асосланиб тузамиз:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{s}} \right) - \frac{\partial T}{\partial s} = Q_s \quad (15)$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\alpha}} \right) - \frac{\partial T}{\partial \alpha} = Q_\alpha \quad (16)$$

Бу ерда $T = T(s, \alpha, \dot{s}, \dot{\alpha})$ - кинетик энергия, Q_s и Q_α - умумлаштирилган кучлар.

(15) ва (16) тенгламаларга умумлаштирилган кучлар ва кинетик энергияси ифодаларини қўйиб:

$$\left(\frac{m_0 L^2}{3} + ms^2 \right) \ddot{\alpha} = g \left(\frac{L}{2} m_0 + ms \right) \cos \alpha - 2ms \dot{\alpha} - kl[\Delta b_0 + l(\alpha - \alpha_0)] \frac{h \cos \alpha}{b_n - \Delta b_0 - l(\alpha - \alpha_0)} \quad (17)$$

$$m\ddot{s} = ms\dot{\alpha}^2 + mg(\sin \alpha - f \cos \alpha) + 2mf\dot{s}\dot{\alpha} \quad (18)$$

ларни топамиз.

(17) ва (18) тенгламалар системаси бошланғич $\alpha = \alpha_0$, $s = s_0$, $\dot{\alpha} = 0$, $\dot{s} = v_n$ шартлар $t = 0$ лигида интегралланади. Ўлчамсиз ўзгарувчиларни киритиб:

$$\left(\frac{1}{3} + \lambda \bar{s}^2 \right) \alpha'' = \left(\frac{1}{2} + \lambda \bar{s} \right) \cos \alpha - 2\lambda \bar{s}' \alpha' - \gamma [\delta + \mu(\alpha - \alpha_0)] \frac{\bar{h} \cos \alpha}{1 - \delta - \mu(\alpha - \alpha_0)} \quad (19)$$

$$\bar{s}'' = \bar{s} \alpha'^2 + \sin \alpha - f \cos \alpha + 2f \bar{s}' \alpha' \quad (20)$$

Тенгламалар нормал кучнинг манфий курсатгичдаги шарт бажарилган холда массага таъсир этувчи нормал куч $\bar{N} = N/P_0 = \cos\alpha - 2\bar{s}'\alpha' > 0$ учун шартли дир. Ушбу шартлар бажарилмаганда пластина юзаси ва пахта хомашёси контакти бузилади, ва бунинг натижасида массанинг юзадан ажралиши кузатилади ва масса эркин парвозда бўлади.

Севостьянов А.Г. ишига асосланиб пахта хомашёсидан ифлосликлар аралашмасини ажралиб чиқиш жараёнини моделлаштирамиз. Бунга асосан хомашё массаси камайиши изоҳланадиган тенглама:

$$\frac{dM}{dt} = -\eta M(t)N(t)\dot{s}(t) \quad (21)$$

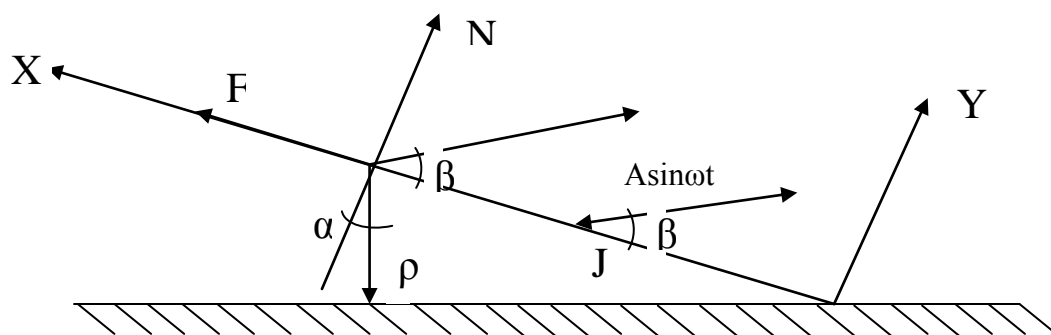
M - ифлосликлар аралашмасининг жорий массаси, η - пропорционаллик коэффиценти, тажрибалар ёрдамида аниқланади. Массанинг ифлосликлар аралашмасидан тозалаш самарадоригини ушбу формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$\varepsilon = \frac{M_0 - M}{M_0} \quad (22)$$

ХОУ ўқларидаги нисбий ҳаракат дифференциал тенгламаси, тебраниш юзаси билан мустаҳкам боғланганини кўриб чиққанимизда:

$$\begin{cases} m\ddot{x} = mA\omega^2 \cos\beta \cdot \sin\omega t - mg \sin\alpha + F \\ m\ddot{y} = mA\omega^2 \sin\beta \cdot \sin\omega t - mg \cos\alpha + N \end{cases} \quad (23)$$

m – чигитлар массаси; A – юза тебраниш амплитудаси; ω – теккислик тебраниш частотаси; β – теккисликга нисбатан бўлган оғиш бурчаги траеторияси (бурчак тебраниши); α – горизонтга нисбатан теккисликни оғиш бурчаги; g – эркин тушиш тезланиши; N – нормал реакция; F – зарралар ҳаракатига бўлган қаршилик кучи (6-расм).



6-расм. Пахта бўлакчаси тебранувчи юзаси бўйлаб ҳаракатланиши

Пахта толасини тебранма юза бўйлаб ҳаракатланганда ($Y=0$)

$$F = \begin{cases} -fn & \text{при } \dot{x} > 0 \\ fn & \text{при } \dot{x} < 0 \end{cases} \quad (24)$$

Бу ерда f – сирпаниш ишқаланиш коэффиценти; N – Нормал куч.

Буни (25) тенгламадан аниқлаймиз:

$$N = m\ddot{y} - mA\omega^2 \cdot \sin \beta \cdot \sin \omega t + mg \cos \alpha \quad (26)$$

Ҳаракат фақат ОХ ўқи бўйлаб бажарилган сабабли $\ddot{Y} = 0$ қуйидаги ифода хосил бўлади:

$$N = mg \cos \alpha - mA\omega^2 \sin \beta \cdot \sin \omega t \quad (27)$$

(27) маълумки, $N = N(t)$, яъни N t га боғлиқ.

Пахта донаси юзадан ажралмаган ҳолда ҳаракатланиши мумкин, агар $N(t) > 0$.

Агар, $N(t) < 0$, бунда пахта донаси юзадан ажралиб ҳаракатланса, пахта хомашёсини юза бўйлаб сирпаниш тенгламасини ($Y=0$) ёрдамида топамиз. t бўйлаб интегралласак:

$$X = \frac{g(f \cos \alpha - \sin \alpha)t^2}{2} - A\omega(\cos \beta \pm \sin \beta) \sin \omega t - A\omega(\cos \beta \pm \sin \beta)t$$

Диссертациянинг “Пахтани майда ифлосликлардан тозаловчи қурилмасининг технологик кўрсаткичларини аниқлаш” номли бобида амалий тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Янги пахтани майда ифлосликлардан тозаловчи конструкциянинг рационал технологик параметрларини танлаш тадқиқот ишининг масъулиятли босқичи бўлиб ҳисобланади, чунки пахта тозалаш жараёнининг унумдорлиги ва пахта тозалаш самарадорлигини ошириш бевосита уларга боғлиқдир.

Тажрибаларни режалаштиришда математик усулларни қўлланилиши, тадқиқотларни анъанавий ҳисоблаш усулларида фарқли ўлароқ оптималлаш параметрларига биргаликда таъсир этувчиларни характерловчи бир нечта омилларни ўзаро таъсирини алоҳида-алоҳида таъсирини аниқлашга имкон яратиш беради. Бунинг натижасида, нисбатан кўп бўлмаган синовлар сонига тадқиқ этилаётган объектнинг математик моделини олиш мумкин бўлади, ушбу модел бир вақтнинг ўзида оптимал ечимларни қабул қилиш учун хизмат қилади.

Оптималлашда муҳим масала чигитларни толадорлиги бўйича саралаш ишига таъсир қилувчи аҳамиятли омилларни аниқлаб олишдир. Бу «пахта тозалагич юзаси» зонасида яхши унумдорликка эришган ҳолда ушбу зонанинг ҳар бир секциясида ифлосликларни ажратиш самарали бўлишига эришиш учун хизмат қилади. Оптималлаш параметрлар сифатида қуйидагилар танлаб олинди:

Y_1 - машинанинг унумдорлиги, кг/соат

Y_2 - ифлосликдан тозалаш самарадорлиги, %.

Тозалагич бўйича ўтказилган назарий тадқиқот ишларини адабий шарҳлар натижаларини ҳисобга олган ҳолда ҳамда дастлабки бир омилли

экспериментда чиқувчи параметрларга таъсир этувчи кирувчи омиллар сифатида қуйидагилар танлаб олинди:

X_1 - тозалаш юзасининг тебранишлар сони (p) Гц;

X_2 - тебранишлар амплитудаси (a) мм;

X_3 - тозалаш юзасининг қиялик бурчаги (α) град.

1-жадвал.

Тадқиқ этилаётган омиллар ўзгариш сатҳлари ва оралиқларини танлаш

Омиллар номи ва белгиланиши		Ўзгартириш сатҳлари			Ўзгартириш оралиғи
		-1	0	+1	
p - тебраниш сони, Гц	x_1	4	6	8	2
A - тебраниш амплитудаси, мм	x_2	10	15	20	5
α - қиялик бурчаги, град	x_3	20	25	30	3

Тажрибалар натижаларидан келиб чиқиб, иккинчи даражали регрессион кўп омилли математик моделни қидирамиз. Тажрибамизда учта омил қатнашаётганлиги учун у қуйидаги кўринишни олади:

$$Y_R = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2 + b_{33}x_3^2$$

Ҳар бир чиқувчи параметрлар учун регрессион тенгламалар ишлаб чиқилиб, натижалар олинди. Тенгламаларни ишлаш усуллари иловада келтирилган. Натижаларга кўра чиқувчи параметрлар учун қуйидаги уч омилли иккинчи даражали математик регрессион тенгламаларни оламиз:

$$Y_1 = 3762 + 230,6x_1 + 252x_2 + 270x_3 - 649,8x_1^2 + 779,8x_2^2 - 1819,8x_3^2$$

$$Y_2 = 94,92 + 2,625x_1 + 2,7x_3 + 2,05x_1x_3 - 3,4x_2^2$$

2-жадвал

Назарий тадқиқотлар натижалари асосида танлаб олинган омиллар қийматларини пахта тозалаш самарасига таъсири

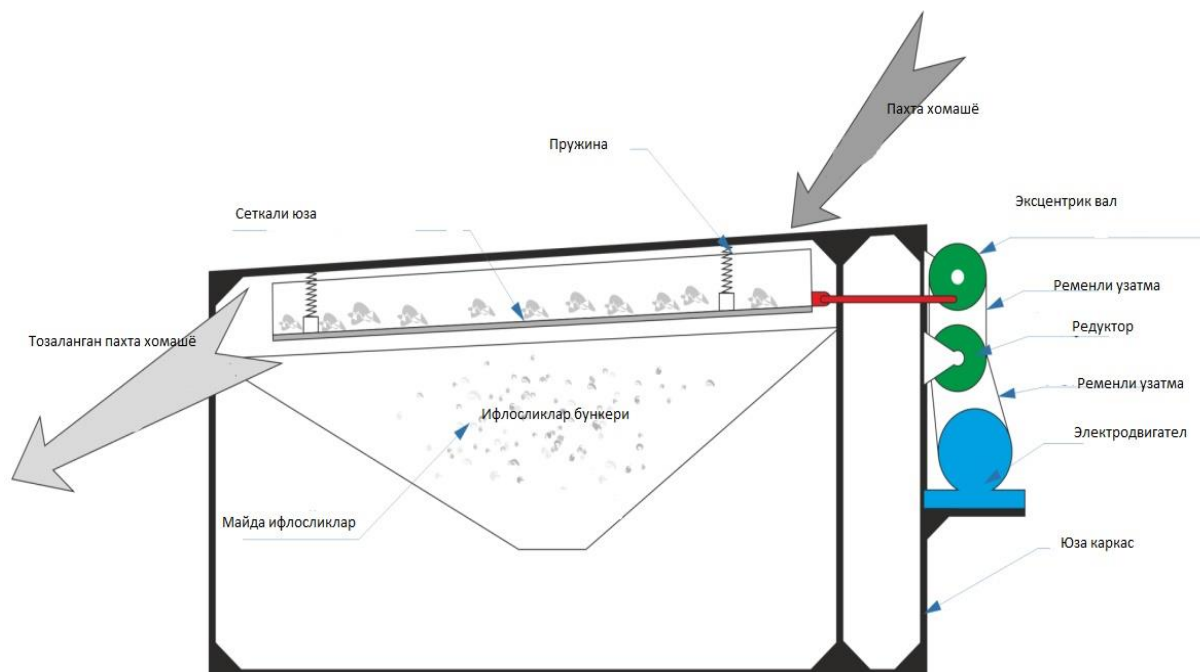
P , Гц	a , мм	α , град	$V_{\text{ўр}}$, м/сек	Y_1 , кг/соат	Y_2 , %
7	20	15	0,266	3700	89,6
7	20	13	0,239	3310	90,8
9	15	13	0,258	2780	90,7
9	18	15	0,259	3185	87,9
7	18	25	0,255	3505	90,0

Барча расмлардаги чиқувчи параметрлар экстремумларини таққослаш, таҳлил қилиш ва барча талабларни қониқтирувчи компромис ечим сифатида, пахта тозалаш машинанинг ишига таъсир этувчи омилларнинг қуйидаги оптимал қийматлари аниқланди:

Тозалаш юзасининг тебранишлар сони - 7 Гц;

Тебранишлар амплитудаси - 18 мм;

Тозалаш юзасининг қиялик бурчаги - 25°.



7-расм. Тебранма ускунанинг тебраниши

Юқоридагилардан келиб чиқиб, майда ифлосликларни тозаловчи тебранма ускуна экспериментал модели яратилди. Тозаловчи ускуна тўрт колонадан иборат, ифлосликлар учун бункер, пружинада мустаҳкамланган қия бурчак остидаги тўр, тасмали узатма, турткич ва электромотор (7-расм.) Электромотор ёрдамида эксцентрик вада айланма ҳаракат юзага келади, ўз навбатида эксцентрик механизм тўрли юзага тебранма ҳаракатини ҳосил қилади, тўрли юзани ҳаракатга келиши кривошип механизм орқали амалга оширилади.

Тозаланган пахта технологик схема бўйича пахта тозалаш заводининг қуриши бўлимига боради, у ерда қурилгандан кейин тозалаш бўлимига юборилади.

Диссертациянинг тўртинчи бобида «Пахта хомашёсидаги майда ифлосликлардан тозалаш технологиясини такомиллаштириш» ушбу қурилмани ишлаб чиқаришга жорий этишда ишлаб чиқариш синовлари ва иқтисодий самарадорлик натижалари келтирилган.

Қурилмани «Косонсой пахта тозалаш» ОАЖ ишлаб чиқариш корхонасига жорий этиш натижасида, пахтанинг табиий хусусиятларини тўрли юза ёрдамида сақлаган ҳолда, майда ифлосликлардан тозалаш самарадорлигига эришилганлиги аниқланди.

Хусусан, «Меҳнат» ва «Бухоро-102» пахта навлари, 1/1, 1/2, 2/1 саноат навлари бўйича синовлар ўтказилди. Синовларда янги тозолагичдан кейин тикилиб қолишнинг пасайиши 2,5-3,45% дан 1,81-2,7% гача ва майда ифлосликларни тозалаш самарадорлиги 21,7-30,3% ни ташкил қилди. Тадқиқот натижаларига кўра, тавсия этилган тозаловчи конструкциянинг иқтисодий самарадорлиги йилига 84201752,3 сўмни ташкил этди.

Хулоса

Пахта хомашёсини майда ифлосликлардан тозалаш жараёни самарадорлигини ошириш бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар олинди:

1. Пахта хомашёсини майда ифлосликлардан тозалашда қозиқли барабанлар чигитларнинг шикастланишини ва толада нуқсонлар пайдо бўлишини кўпайтириши, шунингдек, маҳаллий ва хорижий тозалаш мосламалари конструкциясини таҳлил қилишда пахтанинг табиий хусусиятларини сақлаб қолиш усуллари кўрсатиб ўтилганлиги назарий ва амалий жиҳатдан исботланган.

2. Пахта хомашёсини майда ифлосликлардан тозалашда қия текисликда ҳаракатланиш жараёни моделлаштирилган. Пахта хомашёси стационар ҳаракатининг дифференциал тенгнамаси тузилган ва қия текисликнинг узунлиги бўйлаб марказий кучланиш графиги олинган. Пахта хомашёсини қия тўр юзасида ҳаракатланиш дифференциал тенгнамаси аналитик ва сонли усулда тузилган ва ечилган, улардан мос графиклар олинган.

3. Пахта хомашёсининг ҳаракатланиши ва майда ифлосликлардан тозалаш тезлиги тўр юзасининг мойиллик бурчагига боғлиқ эканлиги назарий жиҳатдан исботланган. Пахта учувчи моддаларининг тўр юзасида ҳаракатланиши параболalik қонунига ва мойиллик бурчагининг ўзгариши $\alpha(t)$ қонуниятига мос келади.

4. Хулосалардан келиб чиқиб, пахтани майда ифлосликлардан тозалаш экспериментал қурилмасида тажриба ўтказиш учун унумдорлиги 3500 кг/соат ли тешик диаметри 6 мм ли тўрли юза танлаб олинди. Унинг тозалаш самарадорлиги аниқланди ва танлаб олинди.

5. Оптималлаштириш асосида пахта тозалаш мосламасининг самарали ишлашини таъминлайдиган қийматлар аниқланган. Тебраниш амплитудаси 18 мм, тебраниш частотаси 7 Гц ва қиялик бурчаги 25° .

6. Пахта хомашёсининг майда ифлосликлардан тозалаш учун тўрли қия юза билан тозалайдиган тебранмали тозалаш мосламаси ишлаб чиқилган. Ушбу қурилманинг оптимал параметрлари аниқланган: $L=220$ см, $H=100$ см, $B=160$ см.

7. Қурилмани «Косонсой пахта тозалаш» АЖ ишлаб чиқариш корхонасига жорий этиш натижасида, пахтанинг табиий хусусиятларини тўрли юза ёрдамида сақлаган ҳолда, майда ифлосликлардан тозалаш самарадорлигига эришилган. «Меҳнат» ва «Бухоро-102» пахта навлари, 1/1, 1/2, 2/1 саноат навлари бўйича синовлар ўтказилган. Синовларда янги тозалагичдан кейин тикилиб қолишнинг пасайиши 2,5-3,45% дан 1,81-2,7% гача ва майда ифлосликларни тозалаш самарадорлиги 21,7-30,3% ни ташкил қилган.

9. Тадқиқот натижаларига кўра, тавсия этилган тозаловчи конструкциянинг иқтисодий самарадорлиги йилига 84201752,3 сўмни ташкил этади.

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

НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ТАДАЕВА ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА

**РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ НОВОЙ ОЧИСТИТЕЛЬНОЙ
УСТАНОВКИ, СОХРАНЯЮЩЕЙ ПРИРОДНЫЕ СВОЙСТВА ХЛОПКА-
СЫРЦА**

05.06.02 – Технология текстильных материалов и первичная обработка сырья

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

Наманган – 2019

Тема диссертации доктора философии (Doctor of Philosophy) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2018.2.PhD/Т795

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.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Мурадов Рустам Мурадович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Мадумаров Илхом Дадаханович
доктор технических наук, профессор

Обидов Авазбек Азаматович
кандидат технических наук, доцент

Ведущая организация:

Жиззахский политехнический институт

Защита диссертации состоится «22» ноября 2019 года в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.30.05.2018.Т.66.01 при Наманганском инженерно-технологическом институте по адресу: 160115, г. Наманган, ул. Касансайская-7, Административное здание Наманганского инженерно-технологического института, 1-этаж, малый зал совещаний, тел: (69) 225-10-07, факс: (69) 228-76-75, e-mail: nei_info@edu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского инженерно-технологического института (зарегистрирована под №348).

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

Автореферат диссертации разослан «08» ноября 2019 года.
(реестр протокола рассылки №07 от «08» ноября 2019 года).



Р.Х. Максудов
Заместитель председателя научного совета по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, профессор

О.Ш. Саримсаков
Ученый секретарь научного совета по присуждению ученых степеней, доктор технических наук, профессор

К.М. Холиков
Председатель научного семинара при научном совете по присуждению ученых степеней, доктор технических наук

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. С каждым годом на мировом рынке растет спрос на натуральные продукты, включая хлопчатобумажные ткани и одежду. «По данным Международного консультативного комитета по хлопку (ICAC), в последние годы в мире производится 23–24 миллиона тонн хлопкового волокна, потребляется 25,0 миллиона тонн, при этом запасы волокна составляют 18,54 миллиона тонн».³ Увеличение спроса на хлопковое волокно, в свою очередь, требует постоянного улучшения его качества и эффективности его производства. Соответственно, существует растущий объем исследований, направленных на улучшение качества и снижение себестоимости хлопкового производства во всем мире. В то же время одной из важнейших задач на всех этапах производства хлопка является изучение и устранение факторов, негативно влияющих на качество продукции, создание ресурсосберегающих технологий, снижающих стоимость его производства.

Разработка теоретических основ процесса очистки хлопка от мелкого и крупного сора, обоснование параметров и режимов работы рабочих органов и механизмов хлопкоочистительных машин, обусловлены высоким уровнем засоренности в мире, особенно хлопка машинного сбора. Поэтому комплексные теоретические и экспериментальные исследования для определения оптимальных значений геометрических и кинематических размеров способствующих очистки и разрыхления хлопка, в этой области продолжаются. В то же время необходимо обеспечить сохранение исходного качества продукции. Также разработать математические модели, позволяющие выбрать оптимальные режимы очистки от мелкого и крупного сора, отрицательно влияющие на качественные показатели хлопка, создание технологий для создания режима «мягкой», очистки хлопка и разработка ресурсосберегающих рабочих органов очистителей, является на сегодняшний день актуальной задачей.

В нашей республике предпринимается ряд мер по совершенствованию технико-технологического перевооружения предприятий хлопковой промышленности, повышению рентабельности переработки хлопка и повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции. Стратегия действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы включает в себя следующие задачи: «... повышение конкурентоспособности национальной экономики, снижение потребления энергии и ресурсов в экономике и широкое внедрение энергосберегающих технологий в производстве».⁴ Реализация всех этих целей требует разработки эффективной технологии переработки хлопка, путем использования барабанных и сетчатых

³ Cotton: World Statistics. <https://www.statista.com>; <http://www.ICAC.org>.

⁴ Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года №УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

поверхностей, а также разработки использования режимов мягкого удара, основанных на исследовании траекторий движения рабочих органов.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнением задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», в Постановлении Кабинета Министров от 31 марта 2018 года № 253 «О дополнительных мерах по организации деятельности хлопковых текстильных производств и кластеров», а также и в Постановлении ПП № 4408 от 28 ноября 2017 года «О мерах по кардинальному совершенствованию системы управления хлопковой отрасли» и также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

Степень изученности проблемы. По совершенствованию техники и технологий очистки хлопка большой вклад внесли такие ученые мира как: В. С. Энтони, Р. В. Бейкер, Р. М. Sutton, Р.А. Boving, W.G. Arude, J.W. Laird, S.K.Shukla, T.S. Manojkumar, D.W. Van Doorn, B.Norman и др.

Ряд ученых нашей страны, в том числе Б.А. Левкович, Б.И. Роганов, Г.И. Мирошниченко, С.Д. Болтабаев, Г.Д.Джаббаров, А. Джураев, Р.З. Бурнашев, Г.И. Болдинский, Р.В. Корабельников, И.К. Хафизов, А. Расулов, А.Е. Лугачев, Х.Т.Ахмедходжаев, Р.М.Мурадов, Р.Х. Максудов, М.Т. Ходжиев, А.П.Парпиев, А.К. Усмонкулов, Г.К. Рахмонов, Ш.Ш.Хакимов, Е.Т.Максудов, О.Саримсаков, Д.М.Мухаммадиев, И.Д. Мадумаров, А.Бобоматов проводили свои исследования по совершенствованию техники и технологии очистки хлопка от сорных примесей, обосновывая параметры рабочих органов и режимов работы очистителей.

Тем не менее, исследования по очистке хлопка были сосредоточены на использование отечественных и зарубежных технологий. Анализ рабочих органов механизмов очистительных машин, направленных на повышение эффективности и результативности, на основе определения траектории движения рабочих органов и процесса очистки хлопка при разработке новейших конструкций, обеспечивающих мягкие ударные режимы воздействия при очистке с помощью сетчатых поверхностей и при помощи колковых барабанов не нашли эффективного решения.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационные исследования проводились в рамках научно-исследовательской работы в Наманганском инженерно-технологическом институте по проекту А-3-122 «Разработка и внедрение нового очистительного оборудования, сохраняющего природные свойства хлопка сырца» (2015-2017).

Целью исследования является сохранение исходных качественных показателей хлопка-сырца в процессе очистки, путем разработки новой конструкции виброочистителя от мелкого сора.

Задачи исследования:

разработка высокоэффективного виброочистителя на основе изучения конструктивных свойств, методов и средств очистки хлопка от мелкого сора;

изучение особенности силы возбуждения дольки хлопка-сырца по гладкой поверхности;

изучение формы взаимодействия с поверхностью сетки при различных характеристиках виброочистителя;

обоснование оптимальных значений параметров виброочистителя в зоне очистки хлопка на основе полномасштабного эксперимента;

производственные испытания, анализ и технико-экономическое обоснование вибрационного очистителя.

Объектом исследования является хлопок-сырец, технологический процесс очистки хлопка-сырца от мелких сорных примесей, виброочиститель и процесс очистки хлопка от сорных примесей.

Предметом исследования являются законы движения по поверхности хлопка, взаимодействие дольки хлопка сырца с поверхностью сетки, а также параметры и конструкция виброочистителя.

Методы исследования. Исследование состоит из теоретических и прикладных исследований. Исследования проводились в лабораторных и промышленных условиях. Теоретические исследования проводились на основе математического анализа, теоретической механики, теории вибрации, механики машин. Экспериментальные исследования проводились с использованием измерительных приборов и методов математической статистики.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

на основании результатов оценки степени влияния методов и средств очистки на качество хлопка был разработан метод очистки хлопка под воздействием вибрации;

разработано вибрационное устройство для очистки хлопка сырца от мелкого сора, сохраняющие его природные свойства;

определены параметры процесса, способствующие к разделению компонентов на основе математических моделей движения хлопка и сорных примесей на колеблющейся поверхности в процессе очистки хлопка-сырца;

по результатам многофакторных экспериментов определены режимы работы вибрационной установки, обеспечивающие эффективную очистку.

Практические результаты исследования:

разработан метод виброочистки и виброочиститель, обеспечивающий максимальный эффект очистки от мелкого сора, при сохранении природных свойств хлопка;

на основании законов взаимодействия хлопка сырца с колеблющейся поверхностью, определены параметры и режимы работы оборудования, повышающие эффективность очистки.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования объясняется сопоставлением результатов теоретических и практических исследований процесса разделения мелких и крупных сорных примесей из состава хлопка, их адекватности и совместимости по стандартным критериям оценки, логическим соответствием результатов к существующим и действующим фундаментальным теориям, внедрением полученных результатов в производство с реальным экономическим эффектом.

Научное и практическое значение результатов исследования. Научная значимость результатов исследования обусловлена тем, что получены законы движения хлопка сырца по поверхности сетки, составлены математические модели взаимодействия хлопка сырца с поверхностью, а также влияние колеблющейся поверхности сетки на очистку от мелкого сора хлопка сырца.

Практическая значимость результатов исследования заключается в сохранении естественных качественных показателей хлопка-сырца при применении вибрационного устройства с улучшенной технологией очистки от мелкого сора из-за сильных вибрационных воздействий сетки на хлопок сырец.

Внедрение результатов исследования. По результатам исследований технологии очистки хлопка от мелкого сора:

Разработано хлопкоочистительное оборудование с вибрирующей сетчатой поверхностью, позволяющее сохранить природные свойства хлопка сырца, внедренное на Касансайском хлопкоочистительном заводе (справка АО «Узпахтасаноат» № 02-32/2677 от 3 мая 2019 года). В результате производственных испытаний качество хлопкового волокна улучшилось за счет уменьшения засоренности хлопка в среднем на 25%;

Апробация результатов исследования. Основные результаты исследования обсуждались на 6 международных и 7 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 25 научных работ, из них 8 научных статей, в том числе 5 республиканских и 3 зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 116 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **Введении** обосновывается актуальность проведения исследования, направленное на очистку хлопка сырца от мелкого сора, характеризуется объект и предмет исследования, приоритетное направление развития науки и технологии в республике, излагается научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации - **«Аналитический обзор по теме научно-исследовательской работы»** изучена техника и технология очистки хлопка-сырца от мелкого сора в технологическом процессе первичной обработки хлопка. А также, проанализированы научные исследования ученых нашей Республики, направленные на совершенствование очистки хлопка сырца в очистительном цехе хлопкоочистительных заводов.

Исследованием рабочих органов, механизмов и машин для очистки хлопка-сырца в нашей стране занимались многие учёные исследователи. Ими проведены теоретико-экспериментальные исследования процессов очистки, где они рекомендовали различные конструктивные изменения, рациональные технологические параметры и режимы движения приводов машин.

Проведенный анализ рассмотренных исследований по теме приводит к следующим выводам: теоретически и практически доказано, что при очистке хлопка от мелких сорных примесей колковые барабаны приводят к увеличению повреждения хлопка сырца, а также, анализ исследования проведённого с целью очистки хлопка сырца от мелких сорных примесей, не воздействуя на его природные свойства, показывает, что в этом направлении необходимо проведение ряда теоретических и практических работ.

Исходя из вышеизложенного, на сегодняшний день целесообразно проведение научных исследований по усовершенствованию техники и технологии очистки хлопка сырца от мелких сорных примесей с целью получения качественной продукции.

Вторая глава диссертации **«Теоретическое обоснование технологических параметров при очистке хлопка сырца с использованием виброочистительной установки»** посвящена теоретическим исследованиям процесса очистки хлопка сырца от мелкого сора, при помощи наклонной сетчатой вибрирующей поверхности. Известно, что сорные примеси разделяются на крупные и мелкие. Крупные сорные примеси находятся на поверхности хлопка-сырца и имеют с ним слабое сцепление, а мелкие сорные примеси глубоко внедряются в массу хлопка-сырца. Для их отделения требуются различное внешнее воздействие как на волокно так и на хлопок-сырец.

Для очистки мелких сорных примесей из состава хлопка сырца, используем наклонную сетчатую вертикальную поверхность виброочистителя.

Для этого на сетчатой плоскости, составляющую с вертикалью угол α , подается слой массы хлопка сырца с постоянным расходом $Q_0 = v_0 \rho_0 h L$ (где v_0 - скорость подачи сырца, ρ_0 - его начальная плотность, h и L - толщина и ширина слоя), который в дальнейшем движется вниз по плоскости, из которой происходит выход сорных примесей из состава массы хлопка сырца. Сначала находим закон одномерного перемещения частиц слоя вдоль плоскости. Установим начало координат в начальном сечении слоя и направим ось Ox вдоль плоскости сверху вниз, и обозначим через $v(x)$, $\sigma(x)$ и $\rho(x)$ соответственно скорость, осевое напряжение и плотность частиц слоя в

произвольном сечении слоя (рис. 1). Слой считаем сплошной средой, и уравнение стационарного движения частиц слоя представим в виде [1]:

$$\rho v \frac{dv}{dx} = \frac{d\sigma}{dx} - \rho g \beta \quad (1)$$

где, $\beta = \cos \alpha - f \sin \alpha$, f - коэффициент трения между слоем и плоскости.

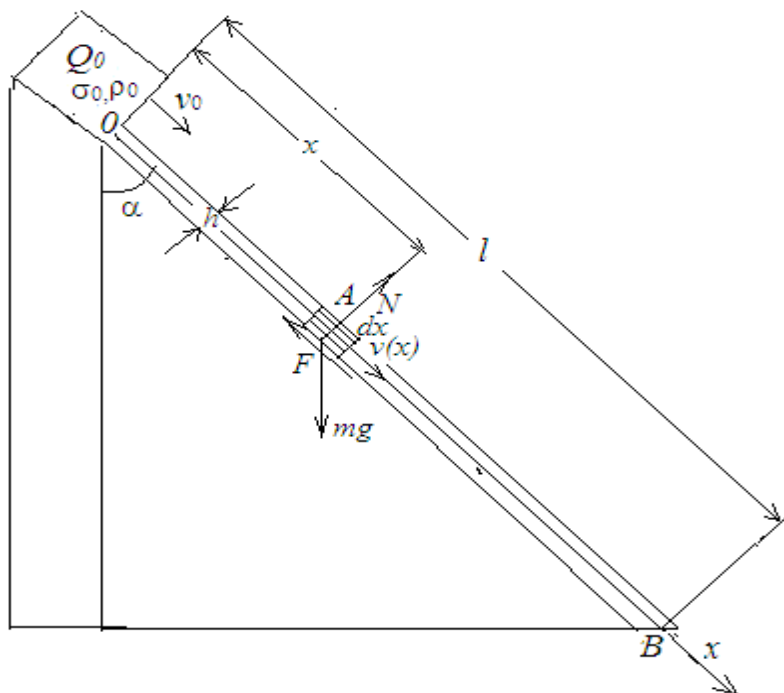


Рис. 1. Схема движения слоя хлопка сыра вдоль наклонной плоскости

Уравнение (1) содержит три неизвестных: $v(x)$, $\rho(x)$ и $\sigma(x)$. Для замыкания уравнения используем закон сохранения расхода $Q_0 = Q$, который при постоянной толщине и ширине слоя дает

$$\rho v = \rho_0 v_0 \quad (2)$$

Если учесть $A|\sigma - \sigma_0| \ll 1$, разлагая в ряд последнюю зависимость по степеням $A|\sigma - \sigma_0|$, представим ее в виде

$$\rho \approx \rho_0 [1 - A(\sigma - \sigma_0)] \quad (3)$$

Скорость частиц сечений слоя согласно (2) определяем по формуле

$$v = v_0 [1 + A(\sigma - \sigma_0)] \quad (4)$$

Исключив из уравнения (1) с помощью зависимостей (3) и (4) плотности $\rho(x)$ скорости $v(x)$ и, получим одно уравнение для определения напряжения $\sigma(x)$

$$(1 - M^2) \frac{d\sigma}{dx} + A\rho_0 g \sigma \beta = \rho_0 g \beta (A\sigma_0 + 1) \quad (5)$$

где $M = \frac{v_0}{c_0}$ - число Маха, $\beta = \cos \alpha - f \sin \alpha$, $c_0 = \sqrt{\frac{E}{\rho_0}}$ - скорость продольной волны в слое хлопка сырца ($E = \frac{1}{A}$).

Найдем решение уравнения (4), удовлетворяющее условию $\sigma(0) = \sigma_0$

$$\sigma = \sigma_0 + [1 - \exp(-\lambda x)] / A \quad (6)$$

где $\lambda = \frac{A\rho_0 g \beta}{(1 - M^2)}$.

При этом плотность и скорость частиц слоя определяются по формулам

$$v = v_0 [2 - \exp(-\lambda x)] \quad (7) \quad \rho = \rho_0 \exp(-\lambda x) \quad (8)$$

На рис. 2 представлены кривые зависимости напряжения σ , приведенной скорости v/v_0 и плотности ρ/ρ_0 от переменной x при различных значениях коэффициента податливости A угла α . В расчетах принято: $M = 0.2$, $\rho_0 = 20 \text{ кг/м}^3$, $\sigma_0 = 50 \text{ Па}$, $l = 3 \text{ м}$.

Для очистки волокнистой массы от сорных примесей, смоделируем процесс ухода частиц сорных примесей из состава движущейся массы хлопка сырца по наклонной плоскости.

Для этого принимаем гипотезу по Севостьянову А.Г., согласно которой изменение выделенной из этой массы плотности сорных примесей пропорциональна их плотности и действующей на массу нормальной силе.

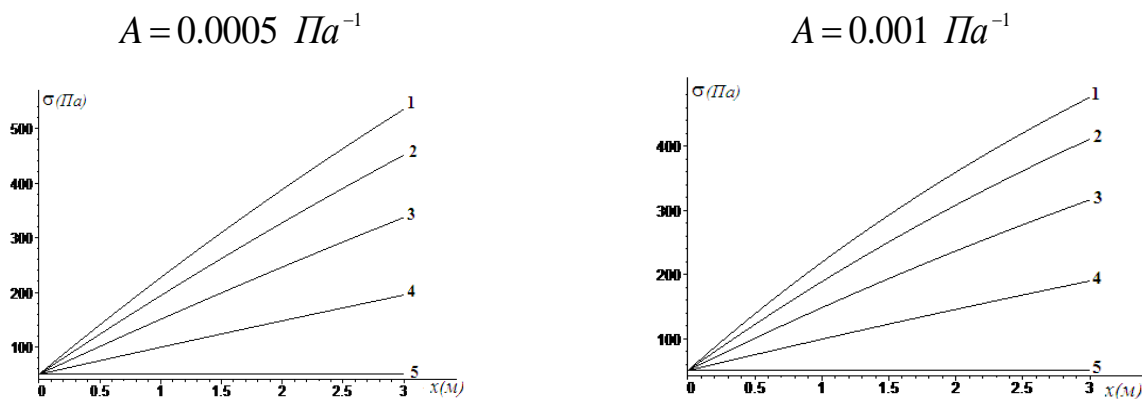


Рис. 2. Кривые распределения осевого напряжения σ (Па) по длине x (м) наклонной плоскости для различных значений коэффициента податливости

A (Па⁻¹) и угла α (град): 1) $\alpha = 15$, 2) $\alpha = 30$, 3) $\alpha = 45$, 4) $\alpha = 60$, 5) $\alpha = 73.34$,

$A = 0.0005 \text{ Па}^{-1}$, $A = 0.001 \text{ Па}^{-1}$.

Обозначим через ρ_c плотность сорных примесей в составе выделенного элемента dx , $N = \rho_0 g \sin \alpha$ - действующую на этот элемент нормальная сила. Тогда, согласно принятой гипотезе можно записать:

$$d\rho_c = -k\rho_c \cdot pg \cdot \sin \alpha dx \quad (9)$$

где k - коэффициент пропорциональности, зависящий от вида частиц сорных примесей, формы и количества отверстий сетчатой поверхности, деформации массы хлопка сырца и других параметров.

Интегрируя это уравнение при условии $\rho_c(0) = \rho_{0c}$, где ρ_{0c} - плотность сорных примесей в составе слоя при отсутствии процесса очистки), получаем

$$\frac{\rho_c}{\rho_{0c}} = \frac{\rho_c}{\rho_{0c}} = \exp\left[-\rho_0 g \sin \alpha \left(\frac{k_0 - k_1}{\lambda} (1 - e^{-\lambda x}) + k_1 x\right)\right] \quad (10)$$

На рис. 3 показаны кривые распределения вдоль оси Ox величины $\eta = 1 - \frac{\rho_c}{\rho_{0c}}$ (%) в процессе очистки слоя хлопка сырца при различных значениях угла α и коэффициента податливости A . В расчетах принято: $l = 3 \text{ м}$, $k_0 = 0.001$, $k_1 = 0.01$. На рис. 4 представлены кривые распределения относительной плотности выделяющихся из слоя массы примесей при $k_1 = 0$, что соответствует к случаю отсутствия деформации (разрыхление) слоя в процессе очистки.

Из анализа кривых следует, что с удалением от начального сечения слоя относительная плотность выделяемых сорных примесей из состава слоя увеличивается по закону, близкому линейному. При этом, за счет больших деформаций (разрыхления) слоя наблюдается значительных рост плотности массы выделяемых примесей. Масса, выделяемая из элемента слоя dx , вычисляется по формуле

$$dQ_c = hL(\rho_{0c} - \rho_c) dx \quad (11)$$

Интегрируя это выражения с учетом формулы (3), можно найти количество удаленных от состава слоя сорных примесей в процессе очистки

$$Q_c = \rho_{0c} \cdot h \cdot L \left\{ l - \int_0^l \exp\left[-\rho_0 g \sin \alpha \left(\frac{k_0 - k_1}{\lambda} (1 - e^{-\lambda x}) + k_1 x\right)\right] dx \right\} \quad (12)$$

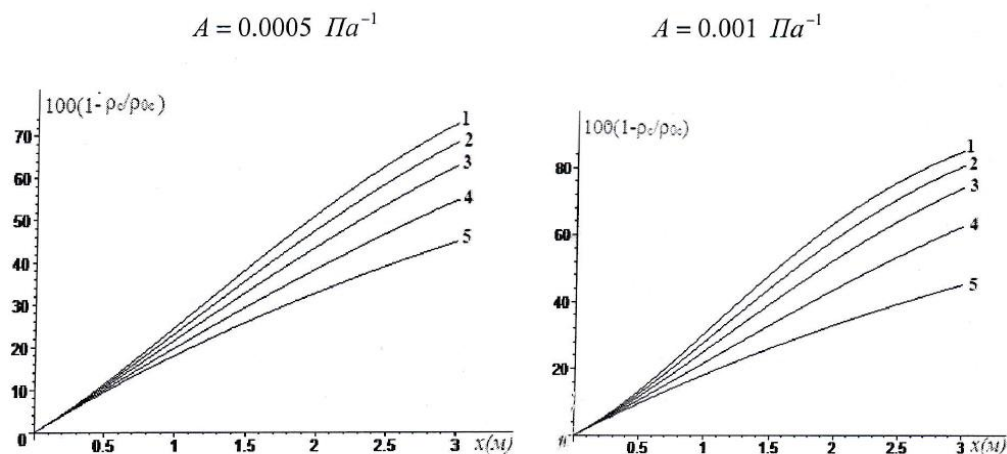


Рис. 3. Кривые распределения относительной плотности $1 - \rho_c / \rho_{0c}$ выделяющихся из слоя сорных примесей (в %) при различных значений коэффициента A с учетом деформации и угла α град):

1) $\alpha = 10$, 2) $\alpha = 30$, 3) $\alpha = 45$, 4) $\alpha = 60$, 5) $\alpha = 73.34$

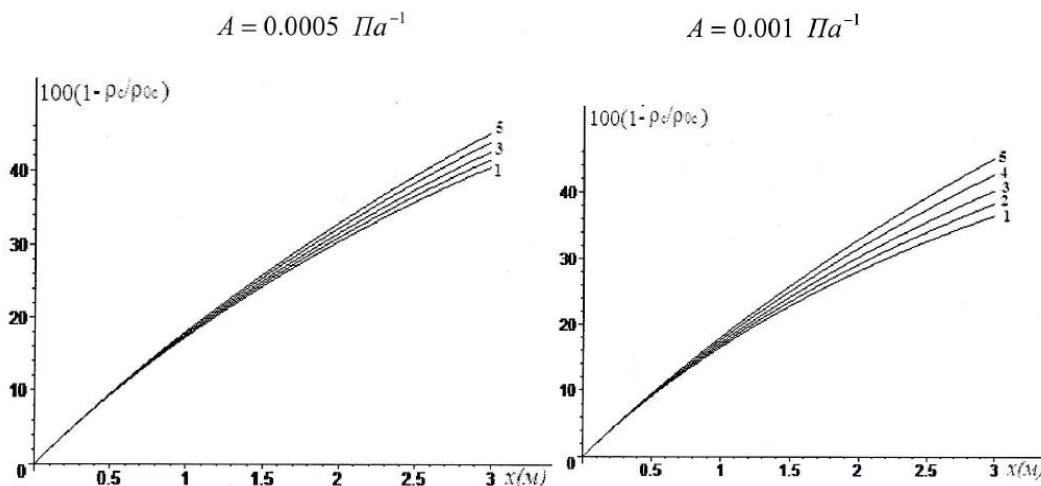


Рис. 4. Кривые распределения относительной плотности $1 - \rho_c / \rho_{0c}$ выделяющихся из слоя сорных примесей (в %) без учета деформации ($\kappa_1 = 0$) при различных значениях коэффициента A и угла α (град)

1) $\alpha = 10$, 2) $\alpha = 30$, 3) $\alpha = 45$, 4) $\alpha = 60$, 5) $\alpha = 73.34$

В технологии переработки хлопка сырца встречаются задачи, связанные с транспортировкой его по поверхности, которая совершает вращательное движение вокруг неподвижной оси. При этом находящейся на поверхности масса хлопка сырца совершает сложное движение, состоящей из вращения совместно с поверхностью и движения его относительно этой поверхности. Рассмотрим движение массы хлопка сырца, моделируемого материальной точкой массы m совершающей одномерное движение по жесткой сетчатой пластинке длиной $OA = OA_0 = L$, образующей с горизонтом угол α . Ребро пластинки жестко закреплено к неподвижной стенке, и пластинка свободно вращается, вокруг оси, проходящей через это ребро и перпендикулярной к плоскости чертежа (рис. 5). На расстоянии l от закрепленного ребра пластинка

сопряжена с неинерционным упругим элементом (пружиной), один конец которого закреплен к вертикальной стенке. Составим уравнение вращательного движения пластинки и одномерное движение вдоль нее материальной точки.

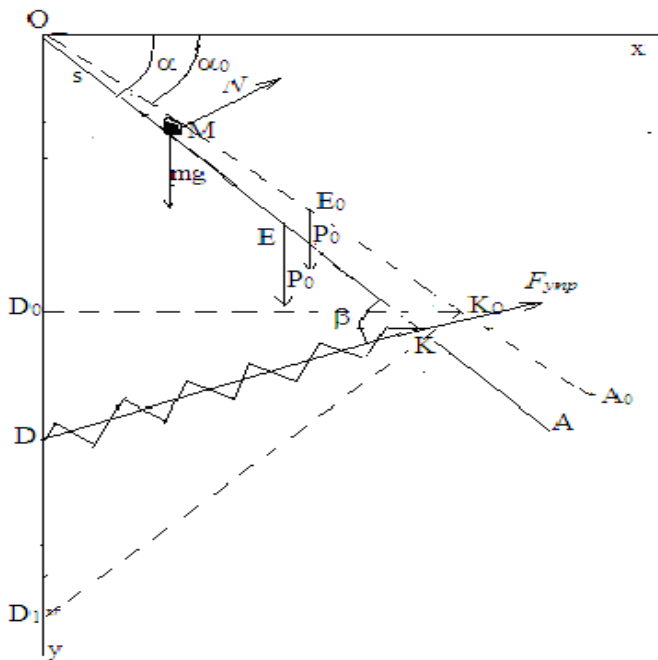


Рис 5. Схема движения массы хлопка сырца (материальной точки) по поверхности колеблющейся пластинки

Сначала находим значения угла $\alpha = \alpha_0$ наклона при равновесном состоянии пластинки. Обозначим через $OK = OK_0 = l$ расстояние от начала координат до точки закрепления конца упругого элемента к пластинке. Другой конец элемента закреплен к стенке в точке D , при этом длина $h = OD$ может меняться от минимального значения $OD_0 = h_m = b_n \cos \alpha_0$ до максимального $OD_1 = h_k = b_n / \cos \alpha_0$, т.е. $h_m \leq h \leq h_k$, b_n - заданная начальная длина элемента. Из уравнения равновесия моментов сил относительно точки O находим

$$2F_{0\text{упр}} l \sin \beta_0 = LP_0 \cos \alpha_0 \quad (13)$$

где $F_{0\text{упр}} = k\Delta b_0$, $P_0 = m_0 g$ - сила веса пластинки, k - коэффициент жесткости элемента, $\Delta b_0 = b_n - b_0$ - величина сжатия элемента, b_0 - длина его при действии силы P_0 . С учетом геометрической зависимости $\cos \alpha_0 = \frac{b_n - \Delta b_0}{h} \sin \beta_0$ из (13) находим величину сжатия элемента под действием силы P_0

$$\Delta b_0 = \frac{b_n P_0 L}{P_0 L + 2klh} \quad (14)$$

Выбираем в качестве обобщенных координат перемещение массы вдоль пластики $s = s(t)$ и угла поворота пластинки $\alpha = \alpha(t)$, составим уравнение Лагранжа II рода основываясь на работу Кошаковой М.Ж.:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{s}} \right) - \frac{\partial T}{\partial s} = Q_s \quad (15)$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\alpha}} \right) - \frac{\partial T}{\partial \alpha} = Q_\alpha \quad (16)$$

где $T = T(s, \alpha, \dot{s}, \dot{\alpha})$ - кинетическая энергия, Q_s и Q_α - обобщенные силы.

Подставляя выражения кинетической энергии и обобщенных сил в уравнения (15) и (16) получаем:

$$\left(\frac{m_0 L^2}{3} + ms^2 \right) \ddot{\alpha} = g \left(\frac{L}{2} m_0 + ms \right) \cos \alpha - 2m\dot{s}\dot{\alpha} - kl[\Delta b_0 + l(\alpha - \alpha_0)] \frac{h \cos \alpha}{b_n - \Delta b_0 - l(\alpha - \alpha_0)} \quad (17)$$

$$m\ddot{s} = ms\dot{\alpha}^2 + mg(\sin \alpha - f \cos \alpha) + 2mf\dot{s}\dot{\alpha} \quad (18)$$

Система уравнений (17) и (18) интегрируется при следующих начальных условиях $\alpha = \alpha_0$, $s = s_0$, $\dot{\alpha} = 0$, $\dot{s} = v_n$ при $t = 0$. Вводя безразмерные переменные

$$\left(\frac{1}{3} + \lambda \bar{s}^2 \right) \alpha'' = \left(\frac{1}{2} + \lambda \bar{s} \right) \cos \alpha - 2\lambda \bar{s}' \alpha' - \gamma [\delta + \mu(\alpha - \alpha_0)] \frac{\bar{h} \cos \alpha}{1 - \delta - \mu(\alpha - \alpha_0)} \quad (19)$$

$$\bar{s}'' = \bar{s} \alpha'^2 + \sin \alpha - f \cos \alpha + 2f \bar{s}' \alpha' \quad (20)$$

Уравнения имеют место для моментов времени, при котором выполняется условие положительности знака нормальной силы, действующей на массу $\bar{N} = N / P_0 = \cos \alpha - 2\bar{s}' \alpha' > 0$. При нарушении этого условия контакт между массой хлопка сырца и пластинкой нарушается, в результате чего происходит отрыв массы от поверхности, и масса в дальнейшем будет скатываться.

Смоделируем процесс выделения сорных примесей из состава массы хлопка сырца, согласно работе Севостьянова А.Г. в которой уменьшение их массы описывается уравнением

$$\frac{dM}{dt} = -\eta M(t) N(t) \dot{s}(t) \quad (21)$$

здесь M - текущая масса сорных примесей, η - коэффициент пропорциональности, определяемый из опытов. Эффективность очистки массы от сорных примесей определяется по формуле

$$\varepsilon = \frac{M_0 - M}{M_0} \quad (22)$$

Рассмотрим дифференциальные уравнения относительного движения хлопка сырца в осях XOY, жестко связанных с вибрирующей плоскостью, (рис.6) в рассматриваемом случае имеют вид:

$$\begin{cases} m\ddot{x} = mA\omega^2 \cos \beta \cdot \sin \omega t - mg \sin \alpha + F \\ m\ddot{y} = mA\omega^2 \sin \beta \cdot \sin \omega t - mg \cos \alpha + N \end{cases} \quad (23)$$

здесь m – масса семян; A - амплитуда колебаний плоскости; ω - частота колебаний плоскости; β - угол наклона траектории колебаний относительно плоскости (угол вибрации); α - угол наклона плоскости к горизонту; g - ускорение свободного падения; N - нормальная реакция; F - сила сопротивления движению частиц .

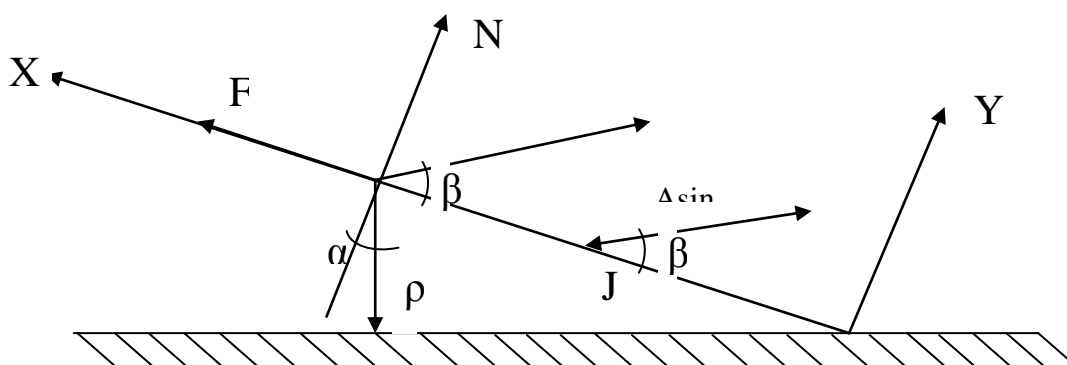


Рис. 6. Движение дольки хлопка сырца по вибрирующей поверхности

При движении дольки хлопка сырца по вибрирующей поверхности ($Y=0$)

$$F = \begin{cases} -fn & \text{при } \dot{x} > 0 \\ fn & \text{при } \dot{x} < 0 \end{cases} \quad (24)$$

где f - коэффициент трения скольжения; N - нормальная реакция.

Путем преобразования и интегрируя по времени t , получим:

$$X = \frac{g(f \cos \alpha - \sin \alpha)t^2}{2} - A\omega(\cos \beta \pm \sin \beta) \sin \omega t - A\omega(\cos \beta \pm \sin \beta)t \quad (28)$$

В третьей главе диссертации «**Определение технологических показателей очистителя хлопка сырца от мелкого сора**» приведены результаты экспериментов при использовании рекомендуемой технологии очистки хлопка сырца от мелкого сора.

Применение математических методов при планировании экспериментов, дает возможность определения отдельного влияния нескольких факторов характеризующих суммарное воздействие на параметры оптимизации.

В качестве параметров оптимизации приняты следующие:

Y_1 – производительность машины, кг/ч,

Y_2 – очистительный эффект, %.

В качестве входящих факторов, влияющих на выходные параметры, были приняты следующие:

X_1 – частота колебаний очистительной поверхности (p) Гц;

X_2 – амплитуда колебаний (a) мм;

X_3 – угол наклона очистительной каретки (α) град.

Частота колебаний сетчатой поверхности очистителя X_1 .

Таблица 1

Выбор изменяющихся уровней и промежутков исследуемых факторов

Название факторов и обозначение		Изменение уровней			Изменение промежутков
		-1	0	+1	
p – частота колебаний, Гц	X_1	4	6	8	2
a – амплитуда колебаний, мм	X_2	10	15	20	5
α – угол наклона, град	X_3	20	25	30	3

Исходя из результатов экспериментов, находим многофакторную регрессионную математическую модель второго порядка. По результатам для выходных параметров принимаем следующие трехфакторные регрессионные математические модели второго порядка:

$$Y_1 = 3762 + 230,6x_1 + 252x_2 + 270x_3 - 649,8x_1^2 + 779,8x_2^2 - 1819,8x_3^2$$

$$Y_2 = 94,92 + 2,625x_1 + 2,7x_3 + 2,05x_1x_3 - 3,4x_2^2$$

Исходя из результатов вышеприведенных исследований, с целью сравнения теоретических выводов получены результаты очистительного эффекта:

Таблица 2

Влияние величин факторов на очистительный эффект выбранных на основе результатов теоретических исследований

p , Гц	a , мм	α , град	$V_{ср}$, м/сек	Y_1 , кг/час	Y_2 , %
7	20	15	0,266	3700	89,6
7	20	13	0,239	3310	90,8
9	15	13	0,258	2780	90,7
9	18	15	0,259	3185	87,9
7	18	25	0,255	3505	90,0

Сравнив, экстремумы выходных параметров в качестве компромиссного решения удовлетворяющих все требования, определяющие следующие

оптимальные величины факторов, влияющих на работу хлопкоочистительной машины, принимаем:

Частоту колебаний очистительной поверхности – 7 Гц;

Амплитуда колебаний – 18 мм;

Угол наклона очистительной поверхности - 25°.

Исходя из выше изложенного, для проведения экспериментальных исследований нами была разработана конструкция виброочистителя от мелкого сора (Рис 7). Очистительная установка состоит из четырёх опор, бункера для сора, наклонной сетчатой поверхности подвешенной на пружинах, ременной передачи, толкателя и электродвигателя. При помощи электродвигателя передаётся вращательное движение, эксцентричному валу, которое создаёт возвратно-поступательное движение для сетчатой поверхности, который, в свою очередь, приводит в движение сетчатую поверхность благодаря кривошипно-ползунному механизму.

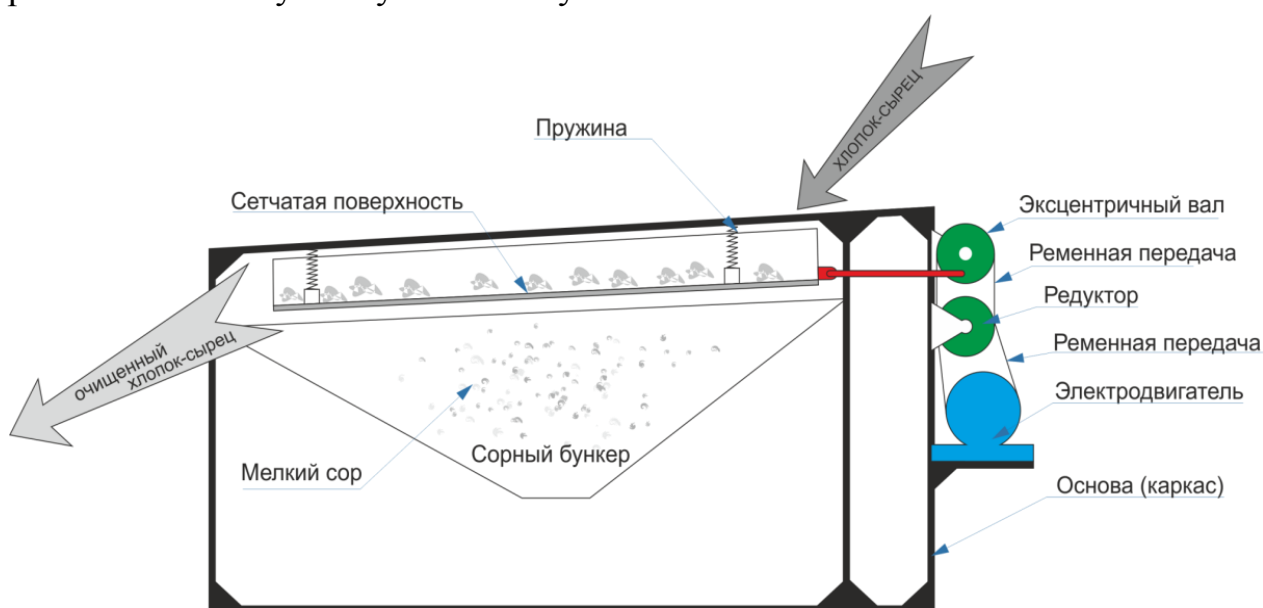


Рис. 7. Внешний вид устройства виброочистителя

Виброочиститель работает следующим образом: когда на поверхность без вибрации попадает хлопок сырец, он заполняет сетчатую поверхность от 10 – до 15 см слоем хлопка. При вибрации сетчатой поверхности хлопок сырец совершает возвратно поступательное движение по наклонной сетчатой поверхности. При вибрации из хлопка сырца отделяются различные мелкие сорные примеси, и проходят через отверстия сетки равной 6 мм в бункер для сора.

Очищенный хлопок дальше по технологической цепочки хлопкоочистительного завода поступает в сушильный цех, где подвергается сушке и дальше в очистительный цех.

В четвертой главе диссертации «**Совершенствование технологии очистки хлопка сырца от мелких сорных примесей**» приведены результаты производственных испытаний и расчет экономической эффективности при внедрении данного устройства в производство.

В результате внедрения устройства в производство АО «Косонсой пахта тозалаш» определено достижение очистительного эффекта по мелкому сору с сохранением природных свойств хлопка-сырца с помощью сетчатой поверхности. В частности, испытания проводились на хлопке селекционных сортов Мехнат и Бухоро-102, промышленных сорт-классов 1/1, 1/2, 2/1. В испытаниях определено уменьшение засоренности после нового очистителя от 2,5-3,45% до 1,81-2,7% и очистительный эффект по мелкому сору составил 21,7-30,3%. По результатам исследования экономическая эффективность рекомендуемой конструкции очистителя составляет 84201752,3 сум в год.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теоретические и прикладные исследования, проведенные по совершенствованию процесса очистки хлопка-сырца от мелкого сора позволяют сделать следующие выводы и заключения:

1. Теоретически и практически доказано, что при очистке хлопка сырца от мелких сорных примесей, колковые барабаны приводят к увеличению повреждений семян и появлению дефектов в волокне, а так же проанализировав конструкции отечественных и иностранных очистительных устройств указаны пути сохранения природных свойств хлопка сырца.

2. Смоделирован процесс очистки движущегося по наклонной плоскости слоя хлопка сырца от сорных примесей. Составлено дифференциальное уравнение стационарного движения частиц слоя хлопка сырца и получены графики изменения осевого напряжения по длине наклонной плоскости. Дифференциальное уравнение движения хлопка сырца по наклонной сетчатой поверхности составлены и решены аналитическими и численными методами и получены по ним соответствующие графики.

3. Теоретически доказано, что от угла наклона сетчатой поверхности зависит скорость движения хлопка сырца и его отчистка от мелкого сора. Время перемещения слоя хлопка сырца по наклонной сетчатой поверхности различны. Анализы результатов показывают, что перемещения хлопка по сетчатой поверхности, подчиняются параболическому закону, а изменение угла наклона $\alpha(t)$ гармоническому закону.

4. На основании этих выводов для экспериментальной установки была выбрана сетчатая поверхность, которая в течение часа способна очистить 3500 кг/час хлопка сырца от мелкого сора. Была выбрана и определена эффективность очистки сетчатой поверхности стального листа диаметром ячеек 6 мм.

5. На основе оптимизации найдены величины, обеспечивающие эффективную работу хлопоочистительного устройства. Это амплитуда колебаний 18мм, частота колебаний 7 Гц и угол наклона 25°.

6. Разработана виброочистительная установка с наклонной сетчатой поверхностью от очистки мелкого сора хлопка сырца. Определены оптимальные параметры данной установки: L=220 см, H=100 см, B=160 см.

7. В результате внедрения устройства в производство определено достижение очистительного эффекта по мелкому сору с сохранением природных свойств хлопка-сырца с помощью сетчатой поверхности. В частности, испытания проводились на хлопке селекционных сортов Мехнат и Бухоро-102, промышленных сорт-классов 1/1, 1/2, 2/1. В испытаниях определено уменьшение засоренности после нового очистителя от 2,5-3,45% до 1,81-2,7% и очистительный эффект по мелкому сору составил 21,7-30,3%.

9. По результатам исследования экономическая эффективность рекомендуемой конструкции очистителя составляет 84201752,3 сум.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDING ACADEMIC DEGREES
PhD.30.05.2018.T.66.01 AT THE NAMANGAN INSTITUTE OF
ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

NAMANGAN INSTITUTE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY

TADAEVA ELENA VLADIMIROVNA

**DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A NEW CLEANING
UNIT CONSERVING THE NATURAL PROPERTIES OF COTTON-RAW**

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

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

The topic of the dissertation of Doctor of Philosophy (Doctor of Philosophy) on technical sciences is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under № B2018.2.PhD/T795


The dissertation was completed at the Namangan Institute of Engineering and Technology. The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian and English (summary)) on the web-page Scientific council www.tdtu.uz and on the “ZiyoNET” information and educational portal www.ziynet.uz.

Scientific adviser:	Muradov Rustam Doctor of Technical Sciences, professor
Official opponents:	Madumarov Ilkhom Doctor of Technical Sciences Obidov Avazbek Candidate of Technical Sciences
Leading organization:	Jizzakh Polytechnical Institute

The dissertation will be defended on 22 November 2019 at 10⁰⁰ hours at a meeting of the Scientific Council PhD.30.05.2018.T.66.01 at the Namangan Institute of Engineering and Technology at 160115, Namangan, ul. Kasansay-7, Administrative building of Namangan Engineering and Technology Institute, 1st floor, small meeting room, tel: (69) 225-10-07, fax: (69) 2287675, e-mail: niei_info@edu.uz.

The dissertation can be found at the Information Resource Center of the Namangan Institute of Engineering and Technology (registered under No. 07). Address 160115, Namangan, st. Kasansay-7, tel. (69) 225-10-07.

An abstract of the thesis was sent out on 8 November 2019.
(Register of distribution protocol No. 01 of 8 November 2019).



R. Maksudov
Vice chairman of the Scientific Council on award of scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

O. Sarimsakov
Scientific Secretary of the Scientific Council for Award degrees, doctor of technical sciences, professor

K. Kholikov
Chairman of the Scientific Seminar at the Scientific Council award of scientific degrees, doctor of technical sciences

INTRODUCTION (abstract of the dissertation of doctor of philosophy (PhD))

The aim of the study is to preserve the initial quality characteristics of raw cotton in the process of cleaning by developing a new vibrating cleaner design.

The object of the study was the raw cotton, the purifier and the process of cleaning the cotton from the dirt.

Scientific novelty of the research is:

based on the results of the assessment of the degree of influence of the methods and means of cleaning on the quality of cotton, a method of cotton cleaning under the influence of vibration was developed;

a vibration device for cleaning cotton from minor impurities, without affecting its natural properties;

the parameters of the process leading to the separation of components on the basis of the mathematical links of the movement of cotton and foreign impurities on the oscillating surfaces in the course of cotton cleaning;

based on the results of the multivariate experiments, the modes of operation of the vibration treatment unit that provide the highest cleaning efficiency are determined.

Introduction of research results. According to the results of the research on the technology of cotton cleaning from minor contaminants without affecting its natural properties:

Cotton cleaning technology, which allows to maintain the first quality indicators, has been introduced at the enterprises of the JSC "Uzpakhtasanoat", including the "Carson Cotton Cleaning" (reference of Uzpakhtasanoat JSC No. 02-32 / 2677 of May 3, 2019). As a result, the quality of cotton fiber has been improved by reducing the processed cotton pollution by an average of 25%;

Cotton-cleaning equipment with mesh surfaces is put into production at JSC "Uzpakhtasanoat", including "Carson cotton-cleaning" (reference of JSC "Uzpakhtasanoat" № 02-32 / 2677 dated May 3, 2019). As a result, one-step increase in the quality of cotton fiber was achieved by reducing the mass fraction of impurities and defects in cotton fiber by 0.85%.

Structure and volume of dissertation. The dissertation consists of introduction, four chapters, conclusion, list of literature and appendices. The volume of the dissertation is 116 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

1. Тадаева Е. В. Очистка волокнистой массы хлопка-сырца от сорных примесей. Универсум. Технические науки. Научный журнал. г. Москва 2019 г. № 3(60) стр11-13. (02.00.00 №1)
2. Тадаева Е. В., Х. Мамадалиев. Движение массы хлопка сырца по колеблющейся плоскости. Универсум. Технические науки. Научный журнал. г. Москва 2019 г. №10(67) (02.00.00 №1)
3. Botir Mardonov, Yelena Tadaeva and Muhammadziyo Ismanov Experimental and theoretical studies of vibrational motion of raw cotton on inclined mesh surface. Innovative Space of Scientific Research Journals. Vol. 9 No. 1 Sep. 2014, pp. 1-8 2014 //www.ijisr.issr-journals.org/. (ind. DRJI(15), Research Bib(14)).
4. Тадаева Е.В., Р.Мурадов, А.Каримов. Чигитли пахта хом ашёси таркибидаги йирик ва майда ифлосликларни механик таъсирида чиқаришни назарий тадқиқоти. Фарғона Политехника институти илмий-техника журнали, 2016. №2, стр. 32-39 (05.00.00 №20)
5. Тадаева Е. В., Р.Мурадов А.Каримов. Эгри контурли тўрли юзада ҳаракатланувчи пахта хомашё бўлакчаси таркибидаги ифлослик заррачаларини зарба ва судраш усуллари воситасида ажратиш. Фарғона Политехника инс-ти илмий-техника журнали. 2016. №4, стр.67-70. (05.00.00 №20)
6. Тадаева Е. В., Р.Мурадов, А.Сулаймонов. Тозалаш зонасида ҳаракатланаётган толали массадан ажралган ифлосликлар микдорини аниқлаш. Механика муаммолари, 2016. №6 стр.50-53. Тошкент (05.00.00 №6)
7. Тадаева Е. В., Н.Ражабова, Р.Мурадов. Пахтани тозалаш заводларида тола сифатини яхшилаш йўллари. Механика муаммолари Илмий-техника журнали. Тошкент 2019 й. 1- сон. 85-90 стр. (05.00.00 №6)
8. Тадаева Е. В., Разработка экспериментального образца виброочистителя от мелкого сора. Наманган муҳандислик-технология институти Илмий-техника журнали. 2019 й. №4, с.54-58. (05.00.00 №33)
9. З.Абдукаххоров, Е. Тадаева, Н.Шарифбоев, М. Исманов. Исследование вибрационного перемещения хлопка сырца в наклонной сетчатой поверхности. Илмий – техника журнали. Фарғона политехника институти. 2013. 44-46с. (02.00.20)
10. Тадаева Е., Абдукаххоров З., Исманов И. Исследование вибрационного перемещения хлопка сырца в наклонной сетчатой поверхности. Сборник материалов международной научно-практической конференции УрГАУ-2015. С.124-129.

11. Б. Марданов, Е. Тадаева, А.И. Каримов. Моделирование процесса ухода частиц сорных примесей из состава движущейся массы хлопка сырца по наклонной плоскости. «Тўқимачилик саноати корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил этишда илм-фан интеграциялашувини ўрни ва долзарб муаммолар ечими» халқаро конференция тўплами. Марғилон. 2017й. Стр 127-131.
12. Е. Тадаева, А. Рахманов, Х. Исаханов. Тебранма турли юзали пахтани майда ифлосликлардан тозаловчи курилмани яратиш. «Тўқимачилик саноати корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил этишда илм-фан интеграциялашувининг ўрни ва долзарб муаммолар ечими» халқаро конференция тўплами (УзГТИТИ-80) Марғилон. 2017й. Стр71-75.
13. Е. Тадаева, М. Муталов, Ш.Ш. Халиков Пневмотранспорт ускуналарида пахта таркибидан майда ифлосликларни ажратиб олиш. «Тўқимачилик саноати корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил этишда илм-фан интеграциялашувини ўрни ва долзарб муаммолар ечими» халқаро конференция тўплами (УзГТИТИ-80) Марғилон. 2017й. Стр 80-83.
14. Тадаева Е. В. Моделирование процесса очистки хлопка сырца движущегося по наклонной плоскости виброочистителя. Материалы международной научно-практической конференции посвящённой памяти академика Бочкарёва Я.В. Рязань 2019 г. стр. 199-202.
15. Е. Тадаева, Р. Мурадов, Х. Исаханов. Определение силы удара возникающей при столкновении хлопка сырца о стенки рабочей камеры очистителя с помощью датчиков. Ишлаб чиқариш корхоналарининг иктисодий самарадорлигини оширишда янги техника ва технологияларнинг роли. Илмий амалий анжуман. НамМТИ. 2012.стр.5-7.
16. Р. Мурадов, Е. Тадаева, Х. Исаханов. Изучение действующих сил на хлопок-сырец при пневмотранспортировке. Ишлаб чиқариш корхоналарининг иктисодий самарадорлигини оширишда янги техника ва технологияларнинг роли. Илмий амалий анжуман. НамМТИ. 2012. Стр.7-8.
17. Тадаева Е. В. Разработка конструкции вертикального очистителя от мелкого сора хлопка сырца. Миллий иктисодиётни рақобатбардошлигини ошириш шароитида фан таълим ва ишлаб чиқариш интеграциясининг долзарб муаммолари. Илмий амалий анжуман. Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти. 2013. Стр.86-89.
18. Тадаева Е. В. Эффективность работы движения хлопка о рабочую камеру очистителя от крупного и мелкого сора. Миллий иктисодиётни рақобатбардошлигини ошириш шароитида фан таълим ва ишлаб чиқариш интеграциясининг долзарб муаммолари. Илмий амалий анжуман. Ташкент тўқимачилик ва енгил саноат институти. 2013. Стр. 47-49.

19. Е. Тадаева, У.Одилжанов, С. Мухиддинов. Пахта хомашёсини ифлосликлардан тозалаш жараёнида чигит ва толани шикастланишини олдини олиш. Техника ва технологияларни модернизациялаш шароитида иктидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари. Илмий амалий анжуман матеиаллари тўплами. Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти. Б. 53-55.
20. Каримов А., Тадаева, Е., Исманов М. Переработка хлопка сырца: Технологические аспекты. Международный журнал экспериментального образования. РАЕ. 2015. 11. Стр.959-961.
21. Е.Тадаева. Разработка конструкции вертикального очистителя от мелкого сора хлопка-сырца. “XXI аср-интеллектуал авлод асри” конференция материаллари. Наманган, 2015., стр 65-70.
22. Д.Бегматов. Теоретическое изучение очищения хлопка-сырца механическим влиянием от крупного и мелкого сора. “Ўзбекистан Республикасида тўқимачилик, пахта тозалаш ва енгил саноат корхоналарида жаҳон талабига мос равишда махсулот ишлаб чиқаришда технологияларнинг аҳамияти” маъруза материаллари тўплами. 2016 й. стр 20-25.
23. Д. Негматов, А.Хамракулов. Разработка новой конструкции и технологии сетчатого вращающегося четырёх барабанного очистителя хлопка сырца от мелкого сора. Наука. Мысль. Электронный научный журнал.2018, №7, с.126-132
24. Мардонов Б.М., Каримов А.И., Саримсаков А.У. Моделирование движения смеси с весовыми частицами в стационарном потоке воздуха. Сборник материалов 1-Международной научно-практической Интернет-конференции. ФАНА Россия. 2019., с.126-132
25. Каримов А.И., Е.Тадаева, Исманов М.1 Международная научно-практическая Интернет-конференция. ФАНА Россия. Теоретическое исследование движения хлопка в рабочей камере пневматического очистителя. Сборник материалов 1-Международной научно-практической Интернет-конференции. ФАНА Россия. 2019., с.156-159
26. По данному устройству подана заявка на патент изобретение №IAP20160406 «Виброочиститель» в Агенство по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.Авторы Мурадов Р., Тадаева Е., Салохиддинова М.

Автореферат “Наманган муҳандислик-технология институти илмий техника журнали” илмий журнали таҳририясида ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги мослиги текширилди (08.11.2019й.).

Босишга рухсат этилди: 08.11.2019 йил.
Бичими 60x841/16, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 3. Адади: 70. Буюртма: №365
НамМТИ босмахонасида чоп этилди.
Наманган шаҳри, Косонсой кўча, 7-уй.

