

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

---

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**АЛИЕВ БОТИРЖОН ТОХИРЖОНОВИЧ**

**ПАХТА ЧИҚИНДИЛАРИ ТАРКИБИДАГИ ЙИГИРУВГА ЯРОҚЛИ**  
**ТОЛАЛАРНИ АЖРАТИБ ОЛУВЧИ ҚУРИЛМАНИ**  
**ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**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**

**Алиев Ботиржон Тохиржонович**

Пахта чиқиндилари таркибидаги йигирувга яроқли толаларни ажратиб олувчи қурилмани такомиллаштириш..... 3

**Алиев Ботиржон Тохиржонович**

Усовершенствование установки по извлечению прядомых волокон из состава хлопковых отходов..... 27

**Alieyv Botirjon**

Improvement of the spinning capability of cotton wastes..... 53

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ

List of published works..... 56

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

---

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**АЛИЕВ БОТИРЖОН ТОХИРЖОНОВИЧ**

**ПАХТА ЧИҚИНДИЛАРИ ТАРКИБИДАГИ ЙИГИРУВГА ЯРОҚЛИ**  
**ТОЛАЛАРНИ АЖРАТИБ ОЛУВЧИ ҚУРИЛМАНИ**  
**ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

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

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

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси хузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.2.PhD/T788 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Наманган муҳандислик-технология институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Наманган муҳандислик-технология институти хузуридаги Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида ([www.namti.uz](http://www.namti.uz)) ва “ZiyoNet” Ахборот таълим порталида ([www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Мурадов Рустам Мурадович**  
техника фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Жуманиёзов Қадам Жуманиязович**  
техника фанлари доктори, профессор

**Обидов Авазбек Азаматович**  
техника фанлари доктори,

**Етакчи ташкилот:**

**Фарғона политехника институти**

Диссертация химояси Наманган муҳандислик-технология институти хузуридаги PhD.03/30.12.2019.T.66.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил 21 август соат 9<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 160115, Наманган ш., Косонсой-7. Тел.: (+99869) 228-76-68, 225-10-07, факс: (+99869)228-76-75, e-mail: [nei\\_info@edu.uz](mailto:nei_info@edu.uz), Наманган муҳандислик-технология институти маъмурий биноси, 1-қават, кичик мажлислар зали).

Диссертация билан Наманган муҳандислик-технология институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (382-рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 160115, Наманган ш., Косонсой-7. Тел.: (+99869) 228-76-68.)

Диссертация автореферати 2020 йил 17 август куни тарқатилди.  
(2020 йил 17 августдаги 20- рақамли реестр баённомаси).



*[Signature]*  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси ўринбосари,  
техника фанлари доктори, профессор

**Х.Т. Ахмедходжаев**

*[Signature]*  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби,  
техника фанлари доктори, профессор

**О.Ш.Саримсаков**

*[Signature]*  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш хузуридаги  
илмий семинар раиси, техника фанлари доктори, профессор

**Қ.М.Холиков**

## **КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳон бозорида пахта толасидан тайёрланган тўқимачилик махсулотларига талаб йилдан-йил ортиб бормоқда. Бу ўз навбатида пахта толасига бўлган талабнинг ортишига олиб келади. Пахта бўйича Халқаро Консултатив Қўмита (ICAC) нинг маълумотларига қараганда «...сўнгги йилларда дунё миқёсида йилига 23 млн.тонна атрофида пахта толаси ишлаб чиқарилмоқда, унга бўлган талаб эса ҳозирда 24-25 млн.тоннани ташкил этмоқда»<sup>1</sup>. Аҳоли сонининг интенсив равишда ортиб бориши ҳисобига пахта толасига бўлган талаб келгусида ҳам юксалиши кутилмоқда. Пахта толасини етказиб бериш бўйича етакчи бўлган АҚШ, Хитой, Ҳиндистон, Туркия каби мамлакатларда технологик жараёнларни бошқариш усуллари модернизациялаш, техника ва технологияларни лойиҳалаштиришнинг автоматик усуллари ишлаб чиқиш ва пахтани дастлабки ишлаш жараёнларини автоматлаштирилган бошқариш тизимларини яратиш ва ривожлантириш масалаларига катта эътибор берилмоқда. Шунга боғлиқ ҳолда, хусусан ишлаб чиқарилаётган махсулот сарфи ва нобудгарчилигини камайтирадиган, толали чиқиндиларни регенерация қилишнинг ресурстежамкор техника ва технологияларини ишлаб чиқиш ҳам муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Жаҳонда пахтани дастлабки ишлашнинг асосий технологик жараёни сифатида толали материалларни тозалаш техника ва технологиясини ривожлантиришга катта эътибор қаратилган. Шу сабабли, пахтани дастлабки ишлаш технологиясида махсулот нобуд бўладиган жараёнлар ва сабабларини аниқлаш, толанинг чиқинди билан бирга чиқиб кетишини бартараф қилишни таъминловчи модернизациялаш, оптималлаштиришга доир математик моделларни ишлаб чиқиш катта аҳамиятга эга. Шу билан бирга, тола регенераторларининг самарали ва ресурстежамкор янги конструкцияларини яратиш, унинг чиқарилаётган тола миқдорини оширишга имкон берадиган параметрларини ишлаб чиқиш муҳим масалалардан саналади.

Мамлакатимиз тўқимачилик саноатида чуқур таркибий ўзгаришларни амалга ошириш, саноатни модернизация ва диверсификация қилиш, ишлаб чиқаришни техник ва технологик жиҳатдан янгилаш, хомашёни чуқур қайта ишлаш ҳисобига юқори қўшимча қийматли тўқимачилик ва трикотаж махсулотлари ишлаб чиқариш, махсулот нобуд бўлишини камайтириш бўйича ички имконият ва захираларни излаб топиш ҳисобига мавжуд хомашё ресурсларидан фойдаланиш даражасини ошириш бўйича изчил ислохотлар амалга оширилмоқда. Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, хусусан, «...миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, энергия ва ресурслар тежамкорлигини ошириш, энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш...» вазифаси белгилаб берилган. Бу вазифани амалга оширишда толали чиқиндилар таркибидаги йигирилувчан толаларни ажратиб

<sup>1</sup> Cotton: World Statistics. <http://www.ICAC.org>; <http://www.statica.com>.

олишнинг янги, ресурстежамкор технологияларини яратиш ва ишлаб чиқаришга жорий қилиш катта аҳамиятга эга.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги, 2017 йил 14 декабрдаги ПФ-5285-сон «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини жадал ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2019 йил 17 апрелдаги 5708-сонли «Қишлоқ хўжалигида давлат бошқаруви тизимини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармонлари, 2017 йил 28 ноябрдаги ПҚ-3408-сон «Пахтачилик тармоғини бошқариш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарори, ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Мамалакатимизда пахта хомашёсини дастлабки ишлаш технологик жараёнидаги пахта чиқиндилари таркибидан йигирувга яроқли толаларни ажратиб олишнинг назарий-фундаментал, амалий масалалари ва методологик асослари яратилган.

Пахтадан чиққан толали чиқиндиларини тозалаш технологияси ва техникасини комплекс ўрганишга Б.А.Левкович, С.Д.Болтабоев, А.Н.Нуралиев, С.А.Самандаровлар тадқиқотларида асос солинган. Пахта тозалашнинг техника ва технологиясини ривожлантиришда Е.Ф.Будин, Ю.С.Сосновский, Р.З.Бурнашев, Г.И.Мирошниченко, А.Жўраев, А.Е.Лугачев, А.Агзамовларнинг ишлари ҳам муҳим ўрин тутди.

Пахта чиқиндилари таркибидаги йигирувга яроқли пахта толалари мавжудлигини илмий асослаш ва бу борадаги технологик, механик ҳамда техник муаммоларни бартараф қилиш йўлида кўплаб илмий – амалий ишлар олиб борилмоқда. Ушбу тадқиқотлар пахта чиқиндилари таркибидаги йигирувга яроқли толаларни ажратиб олишда механик ва техник муаммоларни ҳал қилган ҳолда янги ускуна яратиш, унинг яхлит металдан қилинган аррали лентаси, ускуна пичоқларининг маълум қияликдаги жойлашуви ва аррали лента билан пичоқлар оралиғидаги масофаларни оптималлаштириш, аррали лентадан тоза толаларни ҳаво оқими ёрдамида ажратиб олиш муҳим масала ҳисобланади.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилаётган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Наманган муҳандислик-технология институти №И–ОТ–2017–2–10 рақамли «Пахта чиқиндилари таркибидаги

йигирувга яроқли толаларни ажритиш қурилмаси» (2017-2018) мавзусидаги инновацион лойиҳа доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** технологик жараёнда толали чиқиндилар таркибига ўтиб кетган йигирилувчан толаларни регенерация қилиш ҳисобига махсулот ишлаб чиқариш хажмини оширишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

амалий тадқиқотлар асосида пахта чиқиндилари таркибидаги узун толаларни ажратиб олувчи янги регенератор конструкциясини яратиш;

чиқиндилар таркибидаги йигирувга яроқли толаларни ажратиб олиш жараёни унумдорлигининг энг мақбул қийматини аниқлаш;

ушлаб қолинган толаларнинг миқдор ва сифат кўрсаткичларини тадқиқ қилиш ва унга ишчи параметрлар таъсирини аниқлаш;

толаларни ажратиб олиш жараёнида регенераторнинг энг юқори самара бериб ишлайдиган ўлчамларини аниқлаш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатига тўқимачилик ва пахта саноати корхоналарида чиқиндиларни қайта ишлаш жараёни ва қурилмаси олинган.

**Тадқиқотнинг предмети**ни пахта чиқиндилари таркибидаги йигирувга яроқли толаларни ажратиб олувчи қурилма конструкцияси ва технологик кўрсаткичлари, толани чиқиндилардан 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 усул ва воситаларидан фойдаланиб экспериментларни режалаштириш ва оптималлаштириш усулларида фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

пахта чиқиндилари таркиби ва ундан йигирувга яроқли толаларни ажратиб олиш жараёнлари таҳлили асосида арра гарнитурали барабан ва таъминлаш валиги жуфтлиги негизидаги регенерация қурилмаси конструкцияси ишлаб чиқилган;

пахта чиқиндилари таркибидан йигирилувчан толаларни ажратиб олиш жараёнида ишчи органлар ва толали материал ҳаракати қонуниятларини ҳисобга олган ҳолда қурилма ишчи параметрлари аниқланган;

толали материал ва ифлосликларнинг арра гарнитурали барабан билан пичоқлар орасидаги ҳаракати траекториясига кўра барабан ва пичоқлар ўртасидаги ўлчамлар аниқланган;

режали экспериментлар натижаларига асосланиб, арра гарнитурали барабан билан пичоқлар орасидаги масофа ҳамда четкали барабаннинг рационал айланишлар сони аниқланган;

кириш лентаси, таъминловчи валик ва игна гарнитурали барабан ва кўзгалмас пичоқлар оралиғида йигирувга яроқли толаларни ажратиб олиш имкониятидан келиб чиқиб, рационал технологик ва конструкцион параметрларга эга бўлган регенератор конструкцияси ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** куйидагилардан иборат:

пахта чиқиндилари таркибидан йиргирувга яроқли толаларни ажратиб олувчи қурилма арра гарнитурали барабани билан пичоқлар орасидан чиқиндилар ўтиши жараёнида йигирувга яроқли толаларни арра тишлари билан ажратиб оладиган, нисбатан содда ва кам энергия талаб қилувчи регенератор қурилмаси яратилган;

назарий ва амалий тадқиқотлар натижалари асосида арра гарнитурали барабан ва таъминловчи валик жуфтлигига асосланган чиқинди таркибидан йигирилувчан толаларни ажратиб олувчи қурилманинг рационал технологик ва конструктив параметрлари аниқланган;

ишлаб чиқариш шароитларида ўтказилган солиштирма синов натижаларидан келиб чиқиб, арра гарнитурали барабан ва таъминловчи валик жуфтлигига асосланган регенерация қурилмаси ишлаб чиқаришга жорий этиш учун тавсия қилиш бўйича эксперт хулосаси олинган (ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ “Волокноотделитель из хлопковых и текстильных отходов для прядильного производства” №1264-024 ОТ 05.11.2018 г.).

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** назарий ва тажрибавий изланишлар натижаларининг мутаносиблиги, тавсия этилган ишчи органлари бўлган қурилманинг ишлаб чиқариш синовлари ва мавжуд қурилмани аниқ параметрлари натижалари билан асосланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти арра гарнитурали барабан ва таъминлаш валиги жуфтлиги негизидаги регенерация қурилмаси конструкциясини яратиш учун асос бўлиб хизмат қилувчи пахта чиқиндилари таркиби ва ундан йигирувга яроқли толаларни ажратиб олиш жараёнлари таҳлили ва пахта чиқиндилари таркибидан йигирилувчан толаларни ажратиб олиш жараёнида ишчи органлар ва толали материал ҳаракати қонуниятлари ишлаб чиқилгани билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти назарий ва амалий тадқиқотлар натижалари асосида арра гарнитурали барабан ва таъминловчи валик жуфтлигига асосланган чиқинди таркибидан йигирилувчан толаларни ажратиб олувчи қурилманинг рационал технологик ва конструктив параметрлари аниқлангани ва ишлаб чиқариш шароитларида ўтказилган солиштирма синов натижаларидан келиб чиқиб, регенерация қурилмаси ишлаб чиқаришга юқори иқтисодий самарадорлик билан жорий этишга тавсия этилгани билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Пахта чиқиндилари таркибидаги йигирувга яроқли толаларни ажратувчи қурилма конструкциясини ишлаб чиқиш бўйича олинган натижалар асосида:

пахта чиқиндиларини тозалаш қурилмасининг пичоқларини жойлашиш қияликларини моделлаштириш дастури яратилди (“Пахта чиқиндиларини тозалаш қурилмасининг пичоқларини жойлашиш қияликларини моделлаштириш дастури - 04”. Патент UZ DGU 08267 //Электрон ҳисоблаш машиналари учун яратилган дастур. 06.05.2020йил). Натижада толали



чиқиндилар таркибида чиқитга чиқиб кетувчи узун толаларни ажратиб олиш ҳисобига олинадиган тола миқдорини ошириш имконияти яратилди;

пахта чиқиндилари таркибидаги йигирувга яроқли толаларни ажратувчи қурилма «Ўзпахтасаноат» АЖ тасарруфидаги корхоналарда, жумладан, Наманган вилоятининг «Косонсой пахта тозалаш» АЖ да ишлаб чиқаришга жорий этилган («Ўзпахтасаноат» АЖнинг 2020 йил 9 июндаги № 03-18/1772 сонли маълумотномаси). Натижада пахта тозалаш корхонасида чиққан улюк чиқиндилари таркибидаги йигирувга яроқли толалар миқдори 70 фоиздан 20 камайишига эришилди;

пахта чиқиндилари таркибидаги йигирувга яроқли толаларни ажратувчи қурилма рационал параметрлари «Ўзпахтасаноат» АЖ тасарруфидаги корхоналарда, жумладан, Наманган вилоятининг «Косонсой пахта тозалаш» АЖ да ишлаб чиқаришга жорий этилган («Ўзпахтасаноат» АЖнинг 2020 йил 9 июндаги № 03-18/1772 сонли маълумотномаси). Натижада маҳсулот – пахта толаси миқдори 7,67 % га кўпайиши таъминланди.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари бўйича жами 9 та илмий-техник конференцияларда, шу жумладан, 2 та халқаро, 5 та Республика конференцияларида ва 2 та илмий семинарларда муҳокама қилинган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 7 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия қилинган илмий нашрларда 3 та мақола ҳамда 3 та мақола хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 110 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.

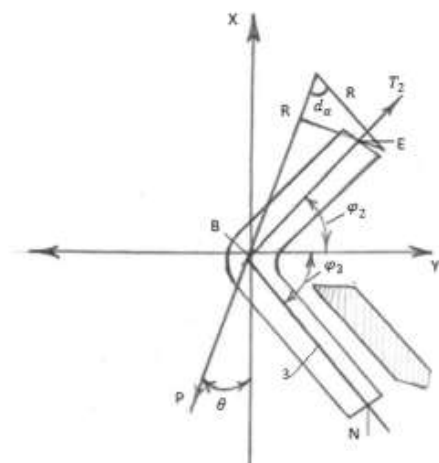
Диссертациянинг «**Мавзу бўйича аналитик шарҳ**» деб номланган биринчи бобида чиқинди таркибидан йигирувга яроқли толаларни ажратиб олиш ҳақида маълумот чуқур ўрганилган. Шунингдек, Республикамизнинг бир қатор олимлари томонидан пахта чиқиндилари таркибидаги йигирувга яроқли толаларни ажратиб олишни такомиллаштиришга қаратилган илмий изланишлари таҳлил қилинган.

Пахта чиқиндилари таркибидаги йилгирувга яроқли толаларни ажратиб олиш қурилмаси бўйича илмий тадқиқотларни мамлакатимизда турли йилларда Корхонада пахта чиқиндисидан йигирувга яроқли толасини ажратиб олиш яжараёни ва ишлаб чиқариш бўйича олиб борилган замонавий илмий тадқиқотлар кўп. Бу йўналишда Р.В.Корабельников, Э.К.Нуралиев, Б.А.Кац, Х.Т.Ахмедходжаев, В.Д.Хмиров, И.И.Новицкий, Р.Ф.Беляев, Х.Исаханов ва бошқа олимлар ҳам олиб боришган.

Илмий изланишларда барабан, Гарнитура: аррали лента (ЦМПЛ), пичок, транспортёрли лента, шнек, шёткали барабан, двигателдан иборат ишчи органлари конструкцияларини такомиллаштириш, юқори иш унумида пахта чиқиндилари таркибидаги йилгирувга яроқли толаларни ажратиб олувчи қурилма бўйича тадқиқотлар олиб борилган.

Диссертациянинг «**Толали чиқиндилар таркибидан йигиришга яроқли толаларни ажралиб чиқиш жараёнларининг назарий тадқиқоти назарий тадиқотлар натижаларини таҳлил қилиш**» деб номланган иккинчи бобига кўра Пахта чиқиндилари таркибидаги йигирувга яроқли пахта толалари мавжудлигини илмий асослаш ва бу борадаги технологик, механик ҳамда техник муаммоларни бартараф қилиш йўлида кўплаб илмий – амалий ишлар олиб борилмоқда. Асосий масала пахта чиқиндилари таркибидаги йигирувга яроқли толаларни ажратиб олишда механик ва техник муаммоларни ҳал қилган ҳолда янги ускуна яратиш. Механик – техник муаммо қилиб:

- А) Пахта чиқиндилари таркибидаги йигирувга яроқли толаларни ажратиб олиш ускунасининг бутун металл аррали лентаси
- Б) Қурилма пичокларининг маълум қияликдаги жойлашуви
- В) Қурилма аррали лента билан пичоклар оралиғидаги масофаларни оптималлаштиришни оламиз.



Барабан  $\omega(t)$ - бурчак тезлиги билан айланиши натижасида  $dt$ - вақт ичида толаларни Е нуқтага судрайди.  $R$  – арра марказидан тишларни учигача бўлган масофа. Бу вақтда арра тиши  $Rd\alpha$  – йўлни босиб ўтади.

**1- расм. Пахта чиқиндисини аррали гарнитура ва пичок орасидаги таъсири**

Жумладан:

$$\begin{aligned}
 t = 0: \alpha &= 0 \\
 dt \Rightarrow \alpha &= \varphi_2
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Бу вақтда, пичоқ учи – В нуқтада, толаларга -  $\vec{P}$  босим кучини беради ва улар орасида -  $F_{\text{иш}}$  – ишқаланиш кучи ҳам ҳосил бўлади. У Кулон қонуни бўйича аниқланади. Бу ҳолда, толаларни хусусий оғирлиги, бошқа кучларга қараганда етарлича кичикдир. Шу сабабли толани хусусий оғирлигини ва ундан ҳосил бўладиган инерция кучини эътиборга олмаймиз. Идеал ҳолатда толалар, билан пичоқ сиртида ва арра тишлари ўртасида ишқаланиш кучи ҳосил бўлмайди. Бу ҳолда  $P$  – босим кучи,  $\varphi_2$  бурчак биссектрисаси бўйича йўналади. 1 – расмда  $\theta$  – бурчак  $P$  – босим кучини йўналишини характерлайди. Бу бурчак толалар тўпламини арра тишлари томонидан тортишиш кучини аниқловчи параметр ҳисобланади.  $BE$  – участкада (1-расм) толалар тўпламига  $T$  – тортиш кучи таъсир этади. Лекин  $BN$  – участкада тортишиш кучи ҳосил бўлмайди. Чунки толаларни учи эркин ҳаракатланади.

Толалар тўпламини ҳаракат қонунини, импульси кучини сақланиш қонуни бўйича  $Ox$  – координаталар системасига нисбатан келтириб чиқарамиз. (1 – расм)

$$P_0 F_0 dS_2 (\dot{x}_2 - \dot{x}_3) = (T \cos \varphi_2 - P \sin \theta - fP \cos \theta) dt \quad (2)$$

$$P_0 F_0 dS_2 (\dot{y}_2 - \dot{y}_3) = (-T \sin \varphi_2 - P \cos \theta - fP \sin \theta) dt \quad (3)$$

бу ерда:  $\dot{x}$  ва  $\dot{y}$  – толаларни  $Ox$  ва  $Oy$  – координата ўқларидаги тезликларини проекциялари,  $f$ - ишқаланиш коэффициент;  $P_0, F_0$  – толалар тўпламини бошланғич зичлиги ва кўндаланг кесим юзаси;  $d_s$  – текшилаётган толалар тўплами элементар узунлиги.

(2) ва (3) – тенгламалардан,  $x$  ва  $y$  – индекслари мос равишда  $BE$  – 2 – участка,  $BN$  – 3 участкани ифодалайди.

Ушбу ҳолда толаларни силжишдаги узлуксизлик шарти қуйидагича ёзилади.

$$dS_2 = dS_3 \quad (4)$$

Буерда: 
$$dS_2 = \frac{[\dot{x}_2] dt}{\cos \varphi_2} = \frac{[\dot{y}_2] dt}{\sin \varphi_2} \quad (5)$$

$$dS_3 = \frac{[\dot{x}_3] dt}{\cos \varphi_3} = \frac{[\dot{y}_3] dt}{\sin \varphi_3} \quad (6)$$

Бундан ташқари: 
$$ds_2 = \sqrt{(\dot{X}_2 dt)^2 + (\dot{Y}_2 dt)^2} = \vartheta dt = \omega R dt \quad (7)$$

Шундай қилиб (2) ва (7) тенгламалар системаси,  $\dot{x}_2, \dot{y}_2, \dot{x}_3, \dot{y}_3, T_2, dS_2, dS_3$  – каби параметрларни аниқловчи ёпиқ системани ташкил этади:

$$T^* = \frac{T_2}{P_0 F_0}; P^* = \frac{P}{P_0 F_0} \quad (8)$$

$$(6) \text{ ва } (7) - \text{ муносабатдан; } \begin{cases} \dot{X}_2 = \vartheta \cos \varphi_2 \\ \dot{Y} = \vartheta \sin \varphi_2 \\ \dot{X}_2 = \vartheta \cos \varphi_3; \dot{Y} = \vartheta \sin \varphi_3 \end{cases}$$

(9) => (3) ва (4);

$$\begin{cases} \omega^2 R^2 = (\cos \varphi_2 + \cos \varphi_3) = T^* \cos \varphi_2 - P^* (\sin \theta + f \cos \theta) \\ \omega^2 R^2 (\sin \varphi_2 - \sin \varphi_3) = T^* \sin \varphi_3 - P^* (\cos \theta - f \sin \theta) \end{cases} \quad (9)$$

Ушбу системадан  $T^*$  ва  $P^*$  – ни аниқлаймиз.

$$P^* = \frac{\omega^2 R^2 \sin\left(\frac{Vt}{R} + \varphi_3\right)}{\cos\left(\frac{Vt}{R} + \theta\right) - f \sin\left(\frac{Vt}{R} + \theta\right)} \quad (10)$$

$$T^* = \frac{V^2 \sin(\varphi_2 + \varphi_3) + P^* [\cos(\varphi_2 + \theta) + f \sin(\varphi_2 - \theta)]}{\sin 2\varphi_2} \quad (11)$$

$$V = \omega R = 25 \text{ М/с.}$$

Кўпгина ҳолларда толали чиқиндилардан йигирувга яроқли толаларни ажратиб олишда пичоқ билан барабан орасидан ўтувчи толали чиқиндилар тўпламини чўзилиш ҳам муҳим рол ўйнайди. Бу ҳолда толали чиқиндилар тўпламини чўзилишдаги зўриқишдаги унинг массаси ҳам таъсир кўрсатади.

А. Г. Севостьянов модели асосида, ишчи барабани камерадан, толали массадан чиқиндиларни ажралиб чиқиши ҳисобига, умумий масса ўзгаради.

Бу ўзгаришни куйидаги функция орқали ифодалаймиз:

$$m(t) = m_0 \exp\left(-\frac{bknt}{1+\alpha}\right) \quad (12)$$

Бу ерда:  $m(t)$  –  $t$ - вақтдаги чиқиндили толани умумий массаси;  $m_0$  –  $t = 0$  даги чиқиндили толани умумий массаси;  $\alpha, b$  – пропорционаллик коэффициентлари;  $k$  – пичоқлар сони;  $n$  – барабанни айланиш частотаси;  $\varepsilon - t$  – вақтдаги, чиқиндиларни тозалаш эффекти бўлиб, у куйидаги функция орқали ифодаланади:

$$\varepsilon_0(t) = \frac{m_0 - m}{m_0} = 1 - \exp\left(-\frac{bknt}{1+\alpha}\right) \quad (13)$$

Ҳисоблаш натижаси аррали барабан тишлари ва пичоқлар томонидан чиқиндили толаларга таъсир этувчи босим кучи, толаларни судраш натижасидаги ҳосил бўлувчи тортишиш кучларини тегишли оғиш бурчакларига боғлиқли ўзгариш қонуниятлари келтирилган.

Жумладан: 1 – расмда келтирилган схема бўйича

а)  $\theta = 20^\circ, 30^\circ, 40^\circ$  бурчакларда, босим кучи  $P^* = P^*(\varphi_3)$ , тортишиш кучи  $T^* = T^*(\varphi_3)$ , ларни  $\varphi_2 = 10^\circ, 20^\circ, 30^\circ$  учун тегишли графиклар олинган.

2 – расмда  $\theta = 40^\circ$  ҳолдаги келтирилган бўлиб, қолган ҳоллар учун, босим ва тортишиш кучларини ҳарактерли қийматлар 1,2 – жадвалда келтирилган.

б)  $\varphi_2 = 10^\circ, 20^\circ, 30^\circ$  бурчакларда босим ва тортишиш кучи:

$$\begin{cases} P^* = P^*(\theta) \\ T^* = T^*(\theta) \end{cases} \text{ бу функцияларда } \varphi_3 = 40^0, 50^0, 60^0 \text{ тенг бурчак}$$

қийматларидаги ўзгариши қонуниятлари ҳам график кўринишида олинган.

Жумладан 3 – расмда  $\varphi_2 = 10^0$  ҳол учун босим ва тортишиш кучларини ўзгариш графиклари келтирилган:

а) 1- жадвалдан қуйидаги ҳулосаларни чиқариш мумкин. Пичоқларни толаларга босим кучини горизонтал йўналиши билан ташкил қилган бурчаги  $\varphi_3 = 60^0$  бўлганда максимал қийматида  $P_{max} = 1500$ н эришади. Бу бурчакда толаларга таъсир этувчи тортишиш кучини миқдори 1300Н га тенг, бу ҳолатда  $\theta = 20^0, \varphi_2 = 20^0$  га тенг.

Босим кучининг энг катта миқдори  $\theta = 40^0, \varphi_2 = 20^0, \varphi_3 = 60^0$  да  $P_{max} = 10000$ н га тенг бўлиб, тортишиш кучининг миқдори  $T = 1500$ н га тенг бўлади. Булардан шуни ҳулоса қилиш мумкинки, пичоқларни горизонтал йўналиш билан ташкил этган оғиш бурчаги  $\varphi_3 = 60^0$  ни оптимал бурчак, деб қабул қилишимиз мумкин.

б) 2-жадвалдан қуйидаги ҳулосаларни чиқариш мумкин: Пичоқларни толаларга берган босим кучи ва тортишиш кучларини  $\theta$  – бурчакнинг ўзгаришга боғлиқ қонуниятини текширганимизда тортишиш кучини ва босим кучини горизонтал йўналиш билан ташкил этган бурчаклари:  $\varphi_2 = 10^0, 20^0, 30^0$ ;  $\varphi_3 = 40^0, 50^0, 60^0$ ; қийматлар бўйича ўзгарганда энг катта босим кучини миқдори  $\theta = 58^0$  да 500: 4500 ораликда ўзгариб  $\theta > 58^0$  да кескин ошиб кетади.

Бу ҳолат, тортишиш кучини қийматларида ҳам аниқланади. Шу сабабли  $\theta$  – бурчакни қиймати  $30^0$  дан кам бўлиши зарурдир.

Умумий ҳолатда толали чиқиндидан толани ажратиб олиш учун, пичоқларни горизонтал йўналиш билан оғиш бурчаги  $\varphi_3 = 60^0, \theta = 20^0$  энг оптимал ҳисобланади.

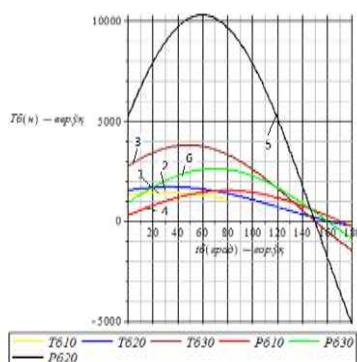
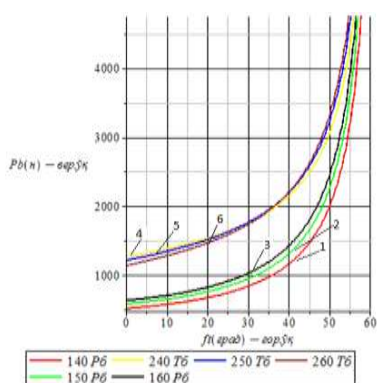
1 жадвал

### Оғиш бурчаги ва тортишиш кучи орасидаги боғлиқлик

$\theta = 20^0$	$\varphi_2 = 10^0$	$P_{max} = (\varphi_3 = 80^0) = 750$	$T_{max}(\varphi_3 = 80^0) = 1000$
	$\varphi_2 = 20^0$	$P_{max} = (\varphi_3 = 60^0) = 1500$	$T_{max}(\varphi_3 = 60^0) = 1300$
	$\varphi_3 = 30^0$	$P_{max} = (\varphi_3 = 70^0) = 1100$	$T_{max}(\varphi_3 = 70^0) = 1350$
$\theta = 30^0$	$\varphi_2 = 10^0$	$P_{max} = (\varphi_3 = 80^0) = 1100$	$T_{max}(\varphi_3 = 85^0) = 1000$
	$\varphi_2 = 20^0$	$P_{max} = (\varphi_3 = 60^0) = 2500$	$T_{max}(\varphi_3 = 60^0) = 1800$
	$\varphi_2 = 30^0$	$P_{max} = (\varphi_3 = 70^0) = 1500$	$T_{max}(\varphi_3 = 70^0) = 1600$
$\theta = 40^0$	$\varphi_2 = 10^0$	$P_{max} = (\varphi_3 = 80^0) = 1500$	$T_{max}(\varphi_3 = 20^0) = 1000$
	$\varphi_2 = 20^0$	$P_{max} = (\varphi_3 = 60^0) = 10000$	$T_{max}(\varphi_3 = 60^0) = 1500$
	$\varphi_2 = 30^0$	$P_{max} = (\varphi_3 = 70^0) = 2800$	$T_{max}(\varphi_3 = 70^0) = 3800$

## Оғиш бурчаги ва тортишиш кучи орасидаги боғлиқлик

$\varphi_2 = 10^0$	$\varphi_3 = 40^0$	$P_{max}(\theta = 58^0) = 500 \div 4500$	$T(\theta = 58^0) = 1300 \rightarrow 4250$
	$\varphi_3 = 50^0$	$P_{max}(\theta = 55^0) = 550 \rightarrow 4300$	$T(\theta = 55^0) = 1250 \rightarrow 4250$
	$\varphi_3 = 60^0$	$P_{max}(\theta = 53^0) = 600 \rightarrow 4250$	$T(\theta = 53^0) = 1200 \rightarrow 4250$
$\varphi_2 = 20^0$	$\varphi_3 = 40^0$	$P_{max}(\theta = 45^0) = 3500 \uparrow$	$T(\theta = 45^0) = 4500$
	$\varphi_3 = 50^0$	$P_{max}(\theta = 48^0) = 4000 \uparrow$	$T(\theta = 48^0) = 4500$
	$\varphi_3 = 60^0$	$P_{max}(\theta = 58^0) = 4100 \uparrow$	$T(\theta = 58^0) = 4500$
$\varphi_2 = 30^0$	$\varphi_3 = 40^0$	$P_{max}(\theta = 40^0) = 3800 \uparrow$	$T(\theta = 40^0) = 5000$
	$\varphi_3 = 50^0$	$P_{max}(\theta = 40^0) = 4100 \uparrow$	$T(\theta = 40^0) = 5000$
	$\varphi_3 = 60^0$	$P_{max}(\theta = 40^0) = 4200 \uparrow$	$T(\theta = 40^0) = 5000$



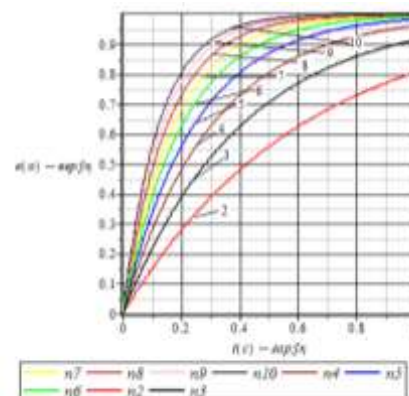
- а)  $P^*$ : 1-  $\varphi_2 = 10^0$ , 2-  $\varphi_2 = 20^0$ , 3-  $\varphi_2 = 30^0$ ,  
 б)  $T^*$ : 4-  $\varphi_2 = 10^0$ , 5-  $\varphi_2 = 20^0$ , 6-  $\varphi_2 = 30^0$ ;  
 $\theta = 40^0$ ;

4. расм. Пахта чиқиндисини толалар массасидан ажралиш эффективлиги  $\varepsilon_0$  -ни фоизларда пичоклар сони -  $n$  бўйича,  $t$  - вақтга боғлиқ ўзгариш қонуниятлари  $n = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$ ;

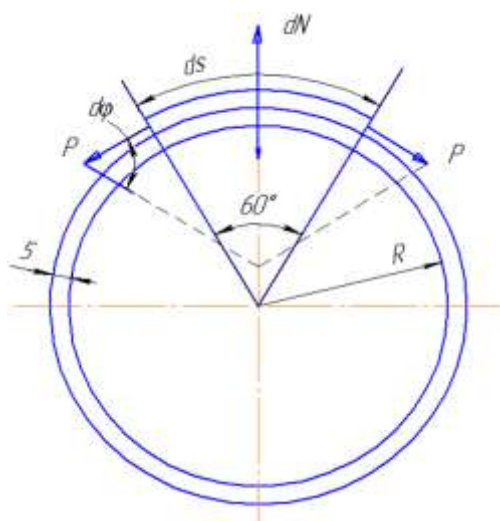
2 – расм. Пахта чиқиндилари йигирувга ярқли толаларга таъсир этувчи босим кучи -  $P^*$  ни вертикал билан ташкил этувчи  $\theta$  – бурчак ўзгаришига боғлиқ қонуният ва тортишиш кучини -  $T^*$  ни ҳам шу ҳолатдаги ўзгариш қонуният келтиришган.

- а)  $P^*$ : 1-  $\varphi_3 = 40^0$ , 2-  $\varphi_3 = 50^0$ , 3-  $\varphi_3 = 60^0$ , б)  
 $T^*$ : 4-  $\varphi_3 = 40^0$ , 5-  $\varphi_3 = 50^0$ , 6-  $\varphi_3 = 60^0$ ;  
 $\varphi_2 = 10^0$ ;

3-расм. Пахта чиқиндилари йигирувга ярқли толаларга таъсир этувчи босим кучи -  $P^*$  ни ва тортишиш кучини -  $T^*$  ни пичокларни горизонтал билан ташкил қилувчи оғиш бурчаги  $\varphi_3$  га боғлиқ ўзгариш қонуният келтирилган.



ЦМПЛни барабанга полотнони ўрашда уни таранглаш кучи  $P = 59 \div 98$  Н оралиғида олинади. Радиал деформацияланишни камайтириш учун, обечайка материални юқори эластиклик модулига эга бўлган чўян ёки пўлатдан тайёрланади.



5-расм. ЦМПЛли барабан элементларига таъсир қилувчи кучлар схемаси

Р таранглаш кучидан ҳосил бўлган деформацияланишни ҳисобга олган ҳолда, ЦМПли барабаннинг мустаҳкамлигини қуйидагидан аниқлаш мумкин:

$$\sigma_1 = \frac{1,82 \cdot P}{bh} = \frac{1,82 \cdot 98}{5 \cdot 20} = 1,7 \text{ Па.}$$

Юқорида кўриб ўтилган машиналар умумий камчиликка эга. Хулоса қилиш мумкинки,

Бундан кўринадики, ЦМПли барабанни барча юза бўйича бир хилда босим ҳосил қилади. Ён томондаги крестовинага мос келмайдиган барабан кесимида, тангенциал йўналишда сиқувчи

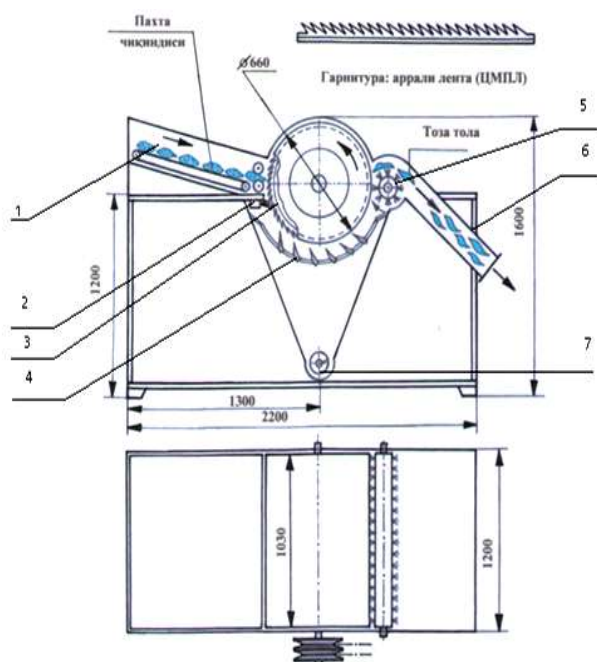
кучланиш аниқланади. Барабан юзасидатола сиғдириш имконияти ёки ундаги бўш ҳажм қанчалик кўп бўлса, ажратувчи барабаннинг ажратиш зонасида гарнитура тишларидан толаларни чўткали барабанга ўтиши яхшироқ амалга оширилади, ушлаб туриш қобилияти эса етарлича паст бўлади.

Диссертациянинг «Пахта чиқиндилари таркибидаги йигирувга яроқли толаларни ажратиб олувчи қурилманинг экспериментал конструкциясини ишлаб чиқиш» деб номланган учинчи бобда янги қурилманинг самарали ишлашини таъминловчи элементларини қўллаш ҳамда ишлаб чиқариш нусхасини яратиш. Тажриба қурилмасини тайёрлашда бир нечта вариантдаги конструкциялар кўриб чиқилди ҳамда улардан қўйилган талабларга жавоб берадигани танлаб олиниб, кейинги тадқиқотлар ушбу қурилма билан амалга оширилди.

Пахта чиқиндилари таркибидаги толаларни ажратиш қурилмаси, чиқиндиларни ускунага бериш лента орқали иш жараёни бошланиб, таъминловчи валик билан чиқинди Гарнитура: аррали лента (ЦМПЛ) ли барабан томон йўналтирилади. Гарнитура: аррали лента (ЦМПЛ) тишларига чиқиндини қўзғалмас шётка илинтириб бериб туради. Гарнитура: аррали лента (ЦМПЛ)ли барабан юқори тезлик билан чиқиндиларни пичоқлар оралиғидан олиб ўтади. Пичоқлар билан Гарнитура: аррали лента (ЦМПЛ) оралиғидаги тирқишларда Аррали лента орқали пахта толалар чиқиндидан ажралади. Ажралган толалар қурилманинг шёткали барабан орқали ажралиб чиққан толаларни аррали барабандан ажратиб йигирувга яроқли толаларни ташқарига чиқаради. Пичоқлар орасидан ажралган яроқсиз чиқиндилар эса

ускунанинг пастки томонига йўналтириб берилади ва шнек орқали ташқарига чиқарилади.

Чиқинди ажратиш қурилмаси асосий ишчи органи бўлган ажратувчи барабанга яхлит металл аррали лентадан ташкил топган гарнитура ўралган. Бундан ташқари қурилма рамаси 1100x1800 мм ўлчамли учун швеллер ва профилдан иборат, ажратиш барабани диаметри 660 мм, чўткали барабан диаметри эса 60 мм ни ташкил қилади. Электродвигател қуввати 5,5 кВтли ва 2,2 кВтли тенг. Тажриба тадқиқотлари ишлаб чиқаришга яқин бўлган шароитда, 3,7,11, улюк пахта чиқиндилари ўтказилди. Чиқинди масса ҳажмини ҳисобга олган ҳолда литр ёрдамида 90x40 қилиб олинди. Таъминлаш қўл ёрдамида амалга оширилди. Кўрсаткичлар тажрибадан олдин ва кейин аниқланиб турилди.



**6-расм. Пахта чиқиндиларини ажратиб олиш қурилмасининг схемаси**

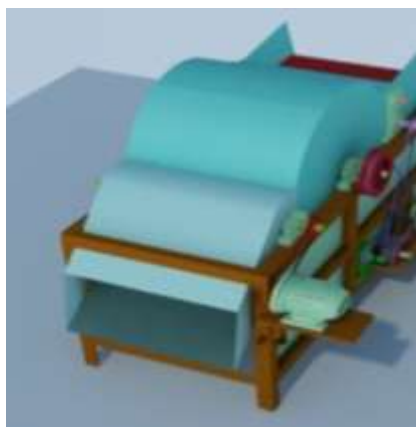
1-кириши қувири, 2-йўналтиргич, 3-ЦМПЛли барабан, 4-пичоқлар, 5-чўткали барабан, 6-чиқиш қувири, 7-калта толалар чиқиш қувири.

Янги тола ажратиш қурилмасининг танлаб олинган конструкциясини самарали ишлашини асослаш учун биринчи навбатда унинг мақбул технологик параметрларини танлаш лозим бўлади. Толали чиқиндилар

таркибидан (момик, ўлик) узун толаларни ажартиб олиш жараёнининг унумдорлиги ва самарадорлигини ошириш бевосита уларга боғлиқдир. Тадқиқотни режалаштиришда ва уни ўтказишда математик усулларнинг қўлланилиши, тадқиқотларни анъанавий ҳисоблаш усулларида фарқли ўлароқ оптималлаш параметрларига биргаликда таъсир этувчиларни характерловчи бир нечта омилларни ўзаро таъсирини алоҳида-алоҳида таъсирини аниқлашга имкон яратиб беради. Бунинг натижасида, нисбатан кўп бўлмаган синовлар сонида тадқиқ этилаётган объектнинг математик моделини олиш мумкин бўлади, ушбу модел бир вақтнинг ўзида оптимал ечимларни қабул қилиш учун хизмат қилади.

Қурилманинг ишлаб чиқаришга қўллаш учун мўлжалланган намунаси № И – ОТ – 2017 – 2 – 10 лойиҳа режаси асосида “Косонсой пахта толаси” ҳамда “Nam Teks” акциядорлик жамиятларига қўлланилади. 7-расмда пахта чиқиндилари таркибидаги йиғирувга яроқли толаларни ажратиш машинасининг тажриба ва саноат нусхаси кўриниши келтирилган.





**7-расм. Пахта чиқиндилари таркибидаги йигирувга яроқли толаларни ажратиб олиш қурилмасининг ишлаб чиқариш нусхаси**

3-жадвал

**Янги қурилманинг техник характеристикаси**

№	Кўрсаткичнинг номи	Ўлчов бирлиги	Миқдори
1.	Қурилмадан тоза тола чиқиш бўйичаиш унумдорлиги, гача	кг/соат	80-120
2	Пахта чиқиндисидан тоза тола ажратиш босқичлари	та	6
3	Чиқиндилардаги тоза тола	фоиз	65
4	Аррали лентали (ЦМПЛ ли) барабаннинг айланиш частотаси,	айл/мин	400
5	Чўткали барабаннинг айланиш частотаси,	айл/мин	1000
6	Чиқиндини қабул қилиш валикларини айланиш частотаси	айл/мин	0-40
7	Қурилмадаги пичоқлар сони	та	6
8	Аррали лента (ЦМПЛ ли) барабан диаметри	мм	660
9	Чўткали барабан диаметри	мм	150
10	Аррали лентали (ЦМПЛ ли) барабан билан пичоқлар оралиғидаги масофа (зазор)	мм	5,4,3,2,1,0.5
11	Барабанни узунлиги ишчи қисмини ўлчами	мм	1030
12	Қурилманинг габарит ўлчамлари,	мм	L=2200 B=1350 H=1600
13	Электр двигателлар қуввати,	кВт.	5.5 2.2
14	Қурилма оғирлиги	кг	2100

Жараёни оптималлаштиришда уни дастлаб чизиқли модель сифатида тасаввур қилиш мақсадга мувофиқ: шунинг учун вариация қилиш интервали чизиқли тенглама олиш учун нисбатан кичик ва шу билан бир вақтда, омиллардан бирортасининг таъсири ҳақида нотўғри хулоса чиқармаслик учун етарлича катта бўлиши лозим. Бу омилнинг ўртача квадратик фарқланиши қийматининг икки бараваридан катта бўлган тасодифий омилни вариация қилиш интервали  $\Delta$  чиқиш параметрига нотасодифий таъсир қилиши лозим.

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_{12}X_1X_2 \quad (14)$$

Тенгламанинг регрессия коэффицентлари омилларнинг аҳамиятлилигини солиштирма баҳолаш учун фойдаланилган ҳолатларда барча омиллар учун вариация қилишнинг тахминан бир хил нисбий интервали қиймати  $\Delta_0 = \frac{\Delta}{M_0}$  га интилиш лозим. Кўрилаётган масаламизда кодлаштириш жадвали қуйидагилар.

4-жадвал

### Режани табиий берилиши

Омиллар	$X_{\min}$	$X_{\max}$	$\Delta$	$X_0$
ЦМПЛ ли барабан билан пичоқлар орасидаги масофа (мм) - $X_1$	0,5	4,0	1,75	2,25
Чўткали барабанни айланишлар сони, айл/соат- ( $X_2$ )	850	1000	75	925
$X_1, X_2$	-1	+1		

Пахта чиқиндилари таркибидан йигирувга яроқли толаларни ажратиб олувчи қурилмамизда ўтказилган тажрибамизда иш унумдорлиги қуйидаги омилларга боғлиқлиги;

- ЦМПЛли барабан билан пичоқлар орасидаги масофа –  $M_1$ ,
- қурилма чўткали барабанининг минутдаги айланишлар сони –  $M_2$  га боғлиқлигини тадқиқ қилишда икки омилли кодлаштириш кўрсатилган. Кодлаштириш қийматлари тегишлича  $X_1, X_2$ .

Корхен ҳисоблаш мезонининг шарти қуйидагича:

$$G < G_{0.05} \{ f_N=N, f_m=m-1 \} \quad (15)$$

Бизнинг тажрибамизда  $N=4; m=2$ ; Юқоридаги жадвалдан  $G_{0.05} \{f_N=4, f_m=1\}=0.91$ ;

(15) тенгсизликка амал қилинса, дисперсияларнинг бир жинслилиги инкор қилинади ва қайта ишланиш дисперсияси барча йўналишлар бўйича ўртача сифатида ҳисобланади.

5- жадвал

### Тажрибаларни математик режалаштириш

Тажриба рақами	Ўзгарувчилар даражаси		Ишунумдолиги (кг/соат)				
			Тажриба натижалари: $Y_{1i}$ – биринчи тажриба, $Y_{2i}$ – иккинчи тажриба, $\bar{Y}_u = \frac{Y_{1i} + Y_{2i}}{2}$				
			$X_1$	$X_2$	$Y_{1i}$	$Y_{2i}$	$Y_u$
1	-	-	115	100	107.5	112.5	3.49
2	+	-	120	110	115	50	3.26
3	-	+	95	98	96.5	4.5	3.11
4	+	+	80	125	102.5	1012.5	2.93
Жами						1179.5	

Кўрилаётган бизнинг тажрибамизда: MAPLE-17 дастури бўйича қуйидагиларни ҳисоблаймиз:

$$G=0,86 < G_{0.05} = 0.91;$$

Демак (15) тенгсизлик бажарилляпти.

Чизиқли модел тенгламаси эса қуйидаги кўриниш олади

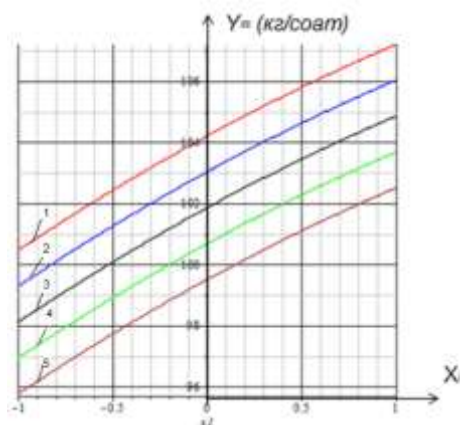
$$\hat{y} = 105,37 + 3.38X_1 - 5.87X_2 - 0,37X_1X_2 \quad (16)$$

(3.12) тенгламани таҳлил қилишдан келиб чиқадики, ЦМПЛли барабан ва пичоқлар орасидаги масофага қараганда чўткали барабан айланишлар сонига боғлиқлиги кучлироқ экан, чунки  $|b_1|=3.38 < |b_2|=5.87$  (абсолют қийматлар солиштирилади).

Омилли тажриба натижалари интерпретацияси.

Координата ўқлари бўйича  $X_1$  ва  $X_2$  омилларнинг қийматини қўйган ҳолда икки омилли моделни график кўринишда тасвирлаш қулай. Кейин кетма-кет равишда бир неча чиқиш параметри доимий даражалари  $\hat{Y} = \text{const}$  берилади ва ҳар бир ҳолатда  $X_1$  ва  $X_2$  нинг қандай ўйғунликларида бу тенгликнинг кузатилиши аниқланади. Натижада бир неча бир хил даражали  $\hat{Y}$  учун чизиқлар оилаи олинади.

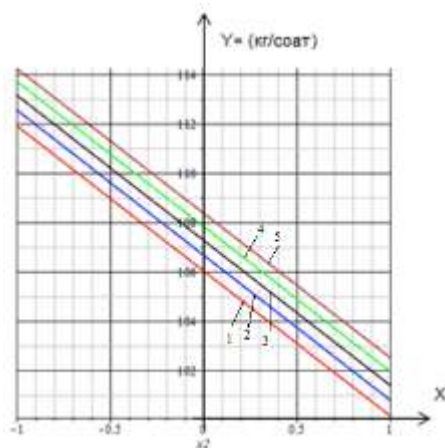
- 1)  $X_2=0,2$ ; 2)  $X_2=0,4$ ; 3)  $X_2=0,6$ ; 4)  $X_2=0,8$ ; 5)  $X_2=1,1$



$y=y(x_1), x_2=const$

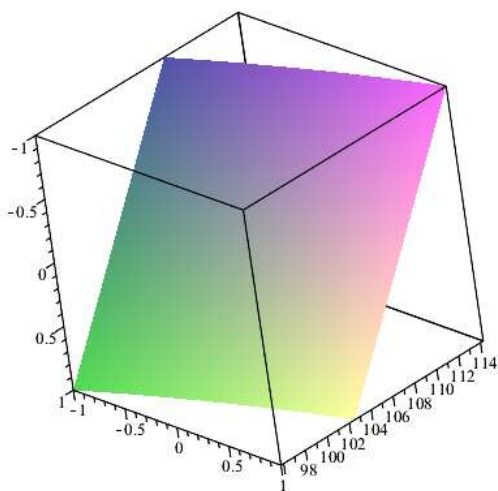
**8 – расм. Турли пичоқлар орасидаги масофага боғлиқ равишда иш унумдорлигини чўткали барабан айланишлар сони буйича ўзгариши қонуниятларини графиклари**

- 1)  $X_1=0,2$ ; 2)  $X_1=0,4$ ; 3)  $X_1=0,6$ ; 4)  $X_1=0,8$ ; 5)  $X_1=1,1$



$y=y(x_2) \cdot x_1=const$

**9– расм. Чўткали барабан айланишлар сони турли қийматларда иш унумдорлигини пичоқлар орасидаги масофани ўзгаришига боғлиқлик қонуниятларини графиклари**



**10– расм. Иш унумдорлигининг чўткали барабан айланишлар сонига ва пичоқлар орасидаги масофанинг ўзгаришига боғлиқлик қонуниятини фазовий кўринишда**

Графикни таҳлил қилишда шуни ҳисобга олиш лозимки, омилнинг қиймати қўйилаётган ўққа нисбатан чизиқларнинг қиялик бурчаги қанча кичик бўлса, унинг чиқиш параметрига таъсири шунча кичик бўлади.

Кўрилган масалани MAPLE-17 даги дастури қуйидагича бўлади.

### Назария билан тажрибани солиштирма жадвали

Ү - тажриба	85	95	110	120
Ү - назария	85	97	108	115

Бу ерда: Ү – тажрибада олинган натижалар, Ү- назарий формулардан олинган натижалар. Тажрибада олинган натижалар билан назарий формулалар ёрдамида олинган натижаларнинг тафовути 5 фоиздан ошмас экан. Юқоридагилардан келиб чиқиб, (16) регрессион тенгламаси бўйича пичоқлар орасидаги масофа ва чўткали барабанни айланишлар сонига боғлиқ равишда иш унумдорлигини назарий қийматлари билан тажрибада аниқланган иш унумдорлиги қийматларини таққослама жадвал тузилди.

Диссертациянинг «**Пахта чиқиндилари таркибидаги йигирувга яроқли толаларни ажратиб олувчи қурилмасининг иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш**» деб номланган тўртинчи бобида янги сепараторни ишлаб чиқариш жараёнига ўрнатиш ва синов ишлари натижалари келтирилган.

Қурилманинг ишлаб чиқаришда синаш ишлари ишлаб чиқилган дастур асосида амалга оширилди. Синовлар 3,7,11, улюк, 7-12 % намлик, 1,9-5,2 % ифлослик, момикнинг бошланғич ифлослиги 7-12 % бўлган катталикларда олиб борилди. Қурилмадан кейин намуна олиш мавжуд услуб бўйича [11] бажарилди.

Натижалардан кўриниб турибдики, янги ажратиш қурилмасини қўллаш орқали толанинг чиқиши, момик сифат кўрсаткичлари сезиларли даражада яхшиланди. Узун толаларни тутиб қолиш натижасида тола чиқиши 0,13 % га ошади. Ажратиш қурилмасида узун ва калта толаларни ажратиш имконияти борлиги туфайли шикастланган толалар ва бошқа ифлосликлар ажратиб қолиш имконияти орқали момик таркибида ифлослик сезиларли даражада камайди.

7-жадвалда улюк номли пахта чиқиндисидан янги қурилмада йигирувга яроқли толаларни ажратиб олингани ҳамда бу толалар АҚШ нинг “Моушен контрол” компаниясида ишлаб чиқарилган HVI 900 SA (High Volume Instruments – Uster HVI 900 SA tm. USDA) модели лаборатория тизимида синовдан ўтказиб натижалар берилди.

HVI лаборатория тизими бўйича улюк пахта чиқиндисидан ажратилган толаларнинг юқори ўртача узунлиги (Len) 1.0 дюймдан (30.0 мм дан) 1.04 дюймгача (31.2 мм гача) кўрсаткичлар олинди. ISO халқаро стандартига асосан 0.5 дюйм (12.7 мм) ўлчамдан юқори узунликлардаги толалар йигирувга яроқли ҳисобланади. Олинган натижалар тўла ижобий бўлади.

**Улюк пахта чиқиндисидан янги қурилмада ажратиб олинган пахта толасидан  
HVI 900 SA лаборатория тизимидаги синов натижалари  
“Косонсой пахта тозалаш” корхонаси. Пахта чиқиндиси толадорлиги 32-36%:**

№	Чиқиндидан ажратиб олинган толаларни HVI лаборатория тизимидаги сифат кўрсаткичлар белгиси ва номи	II- нав, “Яхши” синф, C 65 -24 селекция навли пахта толасидан чиққан улюкдан ажратиб олинган тола бўйича тадқиқотлар		
		1-	2-	3-
1	Len – Толанинг юқори ўртача узунлиги, дюйм, мм	1.04 дюйм 26.4мм (31.2мм)	1.01 дюйм 25.6мм (30.2мм)	1.0 дюйм 25.4мм (30.0мм)
2	Unf – Толанинг узунлиги бўйича бир хиллик индекси, %	74.2	75.0	74.6
3	SFI – Калта толалар индекси, %	16.8	18.2	15.6
4	Mic – Микронейр. Толанинг игичкалиги ва пишиб етилганлиги.	4.0	4.1	4.0
5	Elg – Узилишдаги узайиши, %	5.4	6.2	5.8
6	Str – Толанинг солиштирма узилиш кучи, гс/текс	30.0	31.2	30.4
7	Rd – Нур қайтариш коэффициенти. %	72.2	72.0	70.8
8	+b – Сарғишлик даражаси.	7.8	7.6	8.0
9	Trash – Ифлослик коди	5.0	5.2	4.0
10	Cnt – Толадаги ифлос аралашмалар сони.	5	4	5
11	Area – Ифлос аралашма майдони, %	0.4	0.3	0.3

SFI – толалар таркибидаги калта толалар миқдори 15.6 - 16.8 фоиз кўрсаткичларда бўлиб, бу кўрсаткичлар ҳам меъёрий бўлмоқда. Сабаби, Ўз РСТ стандарти бўйича толалар таркибидаги калта толалар фоизи 20.0 фоиз гача бўлиши таъкидланган.

Mic – толанинг микронейри, яъни пишиб етилганлиги ва игичкалиги 4.0 - 4.1 кўрсаткичларда бўлмоқда.

База кўрсаткичи (basis) 3.5-4.9 бўлиб, олинган натижалар эса тўла қониқарли бўлди.

Str – Толанинг солиштирма узилиш кучи 30.0 – 31.2 гс/текс кўрсаткични бермоқда. Ушбу пишиқликдаги толалардан стандартга асосан  $N_m = 34/1$  ва бошқа калава ипларни ишлаб чиқариш мумкин бўлади.

Шунда калава ипларнинг пишиқлиги  $RKM = 15.5 - 17.0$  кўрсаткичда бўлади. Яъни бу кўрсаткич ҳам меъёрий бўлмоқда.

**Стандарт №3 чиқиндисидан янги қурилмада ажратиб олинган пахта толасини HVI 900 SA лаборатория тизимидаги синов натижалари**  
**“MEGA TEKS” МЧЖ**  
**Пахта чиқиндиси толадорлиги 32-36 фоиз**

№	Чиқиндидан ажратиб олинган толаларни HVI лаборатория тизимидаги сифат кўрсаткичлар белгиси ва номи	I- навли, “Яхши” синфли, Наманган -77 селекция навли пахта толасидан чиқган Стандарт – 3 чиқиндидан ажратилган тола бўйича тадқиқот		
		1-	2-	3-
1	Len – Толанинг юқори ўртача узунлиги, дюйм, мм	0.99 дюйм 25.1мм (29.6мм)	1.0 дюйм 25.46мм (30.0мм)	1.01 дюйм 25.6мм (30.2мм)
2	Unf –Толанинг узунлиги бўйича бир хиллик индекси, %	72.4	74.2	73.4
3	SFI –Калта толалар индекси, %	18.8	20.0	20.4
4	Mic – Микронейр. Толанинг игичкалиги ва пишиб етилганлиги.	3.8	3.8	4.0
5	Elg –Узилишдаги узайиши,%	5.2	6.0	5.4
6	Str – Толанинг солиштирма узилиш кучи, гс/текс	31.0	30.2	30.6
7	Rd – Нур қайтариш коэффиценти. %	70.2	71.6	70.8
8	+b – Сарғишлик даражаси.	7.4	7.2	7.8
9	Trash – Ифлослик коди	4.8	4.6	5.2
10	Cnt – Толадаги ифлос аралашмалар сони.	6	5	5
11	Area – Ифлос аралашмалар майдони, %	0.5	0.3	0.4

8-жадвалда, пахта толасидан калава ип йигириш корхонасидан ажралиб чиқадиган Стандарт – 3 пахта чиқиндисидан янги қурилмада ажратиб олинган толаларни HVI 900 SA лаборатория тизимидаги синов натижалари берилган. Аслида, пахта тозалаш корхонасидан ажралиб чиқадиган улюк номли пахта чиқиндиси ташқи кўриниши, толадорлиги ва бошқа сифат кўрсаткичлари бўйича калава ип йигирув корхонасининг Стандарт – 3 чиқиндисига жуда ўхшаш бўлади. Олиб борилган илмий амалий тадқиқотлар ҳам буни исботлади.

Стандарт – 3 пахта чиқиндисидан ажратиб олинган толаларнинг сифати қўйидагича бўлади:

Len – толаларнинг юқори ўртача узунлиги 0.99 дюймдан (29.6 мм дан) 1.01 дюймгача (30.2 мм гача) бўлади. Бу узунликдаги толалар эса тўла йигирувга яроқлидир. Яъни натижа ижобий бўлмоқда.

Unf – Толанинг узунлиги бўйича бир ҳиллик индекси 72.4 фоиздан 74.2 фоизгача бўлади. Ушбу кўрсаткич ижобий ҳисобланади.

SFI – Толалардаги калта толалар миқдори 18.8 фоиздан 20.4 фоизгача бўлмоқда. Бу кўрсаткичда 20.4 фоиз калта толалар миқдори 0.4 фоизга кўпроқ бўлишининг сабаби, “MEGA TEKS” МЧЖ корхонасидаги титиш – савалаш ва тароқ агрегатларида сошлаш ишлари бажарилиши зарур.

Mic – Толанинг микронейри 3.8 – 4.0 бўлиши база кўрсаткичи (basis 3.5 - 4.9) меъёрида бўлмоқда. Бу эса ижобий натижа бўлди.

Str – Толанинг солиштирма узайиш кучи 30.2 – 31.0 гс/текс кўрсаткичи НҲІ лаборатория тизими берилмоқда. Бундай пишиқликдаги толалар тўла ижобий кўрсаткич ҳисобланади.

4.3-жадвалда пахта чиқиндиси бўлган Стандарт – 7 дан ажратиб олинган толалар халқаро тола стандартига асосан АҚШнинг НҲІ 900 SA лаборатория тизимида синов ўтказилиб, натижалар олинди.

Len – Толанинг юқори ўртача узунликлар 0.98 дюймдан 1.05 дюймгача бўлаётгани меъерий кўрсаткич, деб олишимиз мумкин. Бу кўрсаткичлардаги толалар узунлигини тўла йигирувга яроқли ҳисобланади.

SFI – Толалар таркибидаги калта толалар миқдорини 10.8 дан 12.8 фоизгача бўлаётгани ҳам кутилган натижа бўлмоқда.

Mic – Микронейр. Яъни толанинг пишиб етилганлиги ва ингичкалиги ва basis 3.5 – 4.9 оралиғига тўғри келмоқда. Бу эса тўла меъерий кўрсаткич бўлади. Яъни тола тўла пишган.

Rd – толанинг нур қайтариш коэффицентини 67 – 69 оралиғдаги кўрсаткичида бўлаётгани ҳам кутилган натижадир.

9- жадвалда янги қурилмада пахта чиқиндиларидан йигирувга яроқли толаларни ажратиб олинган ва пахта тозалаш корхоналарида ишлаб чиқарилаётган I – нав V – тип пахта толасини (Наманган – 34 селекция нави ) НҲІ лаборатория тизими бўйича сифат кўрсаткичларини солиштирма натижалари келтирилган.

НҲІ лаборатория натижаларига кўра пахта чиқиндиларидан ажратиб олинган толаларнинг сифат кўрсаткичлари жадвалда солиштириш учун келтирилган I – нав V – тип пахта толаси сифат кўрсаткичларни бермоқда.

Маълумки, халқаро ISO стандарти ҳамда халқаро универсал пахта стандартига асосан, 0.5 дюйм (12.7 мм) узунлик ўлчамидан юқори бўлган толалар йигирувга яроқли ҳисобланади.

Солиштирма жадвалда, пахта чиқиндиларидан ажратиб олинган толалар таркибидаги калта толалар (SFI) фоизини 18.8 фоиз бўлаётгани ҳам табиий ҳолат. Чунки, бу пахта толалари чиқиндилардан олинмоқда.

Пахта чиқиндиларидан олинган толаларнинг юқори ўртача узунлиги (Len) ўрта ҳисобда 0.99 дюйм (29.6 мм) бўлаётгани эса бу толаларни 100 фоиз йигирувга яроқлилигини билдиради.



**Янги қурилмада пахта чиқиндиларидан йигирувга яроқли толаларни ажратиб олингани ва пахта тозалаш корхоналарида ишлаб чиқарилаётган I – нав V – тип пахта толаси (Наманган – 34) HVI лаборатория тизими бўйича сифати**

**СОЛИШТИРМА ЖАДВАЛИ**

**“Nam Teks” МЧЖ. -Пахта чиқиндисиниг толадорлиги 55-65%:**

№	Чиқиндидан ажратиб олинган толаларни HVI лаборатория тизимидаги сифат кўрсаткичлар белгиси ва номи	I – нав V – тип (Наманган–34) пахта толаси сифати	Пахта чиқиндисидан ажратиб олинган тола сифати	Фарқи
1	Len – Толанинг юқори ўртача узунлиги, дюйм, мм	1.11 дюйм 28.1 мм (33.2 мм)	0.99 дюйм 25.1мм (29.6мм)	0.12 дюйм 3.0мм (3.6мм)
2	Unf – Толанинг узунлиги бўйича бир хиллик индекси, %	83.7	72.4	11.3
3	SFI – Калта толалар индекси, %	7.7	18.8	11.1
4	Mic – Микронейр. Тола игич-калиги ва пишиб етилганлиги.	4.7	3.8	0.9
5	Elg – Узилишдаги узайиши, %	7.3	5.2	2.1
6	Str – Толанинг солиштирма узайиш кучи, гс/текс	32.4	31.0	1.4
7	Rd – Нур қайтариш коэф-ти. %	76.8	70.2	6.6
8	+b – Сарғишлик даражаси.	8.6	7.4	1.2
9	Trash – Ифлослик коди	3.8	4.8	1.0
10	Cnt – Толадаги ифлос аралашмалар сони.	10	6	4
11	Area – Ифл. аралашм. майд, %	0.4	0.5	0.1

Шундай қилиб, назарий ва амалий тадқиқотлар натижалари пахта тозалаш корхонасида синаш натижалари билан тўлиқ тасдиқланди. Ишлаб чиқариш синовларидан келиб чиққан ҳолда ушбу узун толаларни ажратиш қурилмаси пахтани қайта ишлаш технологик жараёнига қўллаш мақсадга мувофиқлиги аниқланди.

Шундай қилиб, корхонада ўтказилган тажриба асосида олинган ипларнинг умумий миқдори 86,9% ни, барча турдаги чиқиндилар миқдори эса 13,1% ни, корхонадаги мавжуд талаблар асосида олинган ипларнинг умумий миқдори 79,23% ни, барча турдаги чиқиндилар миқдори эса 20,77%

ни ташкил этди. Мавжуд меъёрларга нисбатан тажрибавий ип чиқиши технологик, физикавий ходисалар эвазига ортиб, тадқиқотлар натижасида маҳсулот миқдори 7,67% кўпайишига эришилди.

## ХУЛОСАЛАР

1. Республика ва чет эл илмий тадқиқотчилари томонидан пахта чиқиндилари таркибидан йигирувга яроқли толаларни ажратиб олиш бўйича ўтказилган тадқиқотлар таҳлили чиқиндилар таркибидаги толаларни ажритиб олувчи ускуналарда бир қатор камчиликларни аниқлаш ва уларни бартараф этиш бўйича тадқиқот йўналишларини белгилаб олиш имконияти яратилди.

2. ЦМПЛ ли барабан тишларига илашган толаларнинг қўзғалмас пичоқлар юзасига келиб урилиш жараёни назарий йўл билан ўрганилиши натижасида толаларнинг ҳаракат қонунияти аниқланган.

3. Толаларнинг ҳаракат қонунини ифодаловчи дифференциал тенгламалар системаси тузилган, тенгламани толаларга таъсир қилувчи босим кучи ва толаларда ҳосил бўладиган тортиш кучларини инобатга олган ҳолда ечиб, пичоқларнинг оптимал оғиш бурчаги аниқланган.

4. А.Г.Севостьянов модели бўйича, толалар таркибидаги чиқиндиларнинг ажралиб чиқиш ҳисобига массаси камайиши ва тозалаш самарадорлиги вақт бўйича ўзгариш қонунияти аниқланган.

5. Экспериментал тадқиқотлар натижаси бўйича ЦМПЛ ли барабан билан пичоқлар орасидаги масофанинг қурилманинг тозалаш самарадорлигига таъсири тажриба ўтказиш йўли билан ўрганилди ва оралик масофа (4, 3, 2, 1.5, 1, 0.5) бўлганида энг яхши самара бериш аниқланган.

6. Тадқиқот натижалари асосида пахта чиқиндилари таркибидаги йигирувга яроқли толаларни ажратиб олишга имкон берадиган қурилма конструкцияси ишлаб чиқилган ва рационал параметрлари аниқланган.

7. Қурилмадаги ўтказилган тажрибалар натижаларини математик усулларда тўғрилигини Корхен мезони асосида текширилди ва тажрибадаги натижалар билан мослиги текширилди. Қурилмада олинган натижалар билан назарий олинган натижаларини илмий солиштирилганда деярли 5% га хатолик аниқланган. Бу қурилмада ўтказилган тажрибаларни ишончли эканлигини тасдиқлайди.

8. Пахта чиқиндилари таркибидан йигирувга яроқли толаларни ажратиб олувчи қурилмани ишлаб чиқариш намунаси Наманган вилоят “Косонсой пахта тозалаш” АЖ да тайёрланди ва ишлаб чиқариш шароитида синовдан ўтказилди. Олинган натижалар чиқиндилар таркибида толанинг

9. Қурилмани пахта саноати корхоналарига жорий қилиниши билан тола чиқиши 1.5-1.8 фоизга ошиши ҳамда текстил саноатига жорий эҳтилиши билан калава ип ва текстил тайёр маҳсулотлар 2.5-2.6 фоизга кўпайиши аниқланди ва унинг иқтисодий самарадорлиги бир йилда битта пахта тозалаш корхонасига 60429,2 минг сўмни ташкил этди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
PhD.03/30.12.2019.01 ПРИ НАМАНГАНСКОМ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

---

**НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ**

**АЛИЕВ БОТИРЖОН ТОХИРЖОНОВИЧ**

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ  
ПРЯДОМЫХ ВОЛОКОН ИЗ СОСТАВА ХЛОПКОВЫХ ОТХОДОВ**

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

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

**Тема диссертации доктора философии (Doctor of Philosophy) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2019.2.PhD/T788.**

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](http://www.nammti.uz)) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)).

**Научный руководитель:**

**Мурадов Рустам Мурадович**  
доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Жуманиёзов Қадам Жуманиязович**  
доктор технических наук, профессор

**Обидов Авазбек Азаматович**  
доктор технических наук

**Ведущая организация:**

**Ферганский политехнический институт**

Защита диссертации состоится 21 август 2020 года в 9<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета PhD.03/30.12.2019.T.66.01 при Наманганском инженерно-технологическом институте по адресу: 160115, г. Наманган, ул. Касансайская-7, Административное здание Наманганского инженерно-технологического института, 1-этаж, малый зал совещаний, тел: (69) 228-76-70, факс: (69) 228-76-75, e-mail: [niei\\_info@edu.uz](mailto:niei_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского инженерно-технологического института (зарегистрирована под №382). Адрес 160115, г. Наманган, ул. Касансайская-7, тел. (69) 228-76-70.

Автореферат диссертации разослан 17 август 2020 года.  
(реестр протокола рассылки №20 от 17 август 2020 года).



**Х.Т. Ахмедходжаев**  
Председатель 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.** Из года в год на мировом рынке растет востребованность к текстильным материалам, изготовленным из хлопкового волокна. По данным Международного консультативного комитета (ICAC) «... за последние годы в мире выработка хлопкового волокна составляет около 23 млн. тонн, а в настоящее время требование к нему составляет 24-25 млн. тонн»<sup>1</sup>. За счёт интенсивного прироста населения, в будущем ожидается повышение востребованности к хлопковому волокну.

Ведущими государствами по доставке хлопкового волокна такими как США, Китай, Индия, Турция уделяется большое внимание к задачам по модернизации методов управления технологическими процессами, разработке методов автоматического проектирования техники и технологии, создание и развитие системы автоматического управления процессов первичной обработки хлопка. В связи с этим, важной задачей является разработка ресурсосберегающей техники и технологии регенерации волокнистых отходов, позволяющих уменьшить расходы на выработку продукции и выход отходов из сырья.

В мире как основной технологический процесс первичной обработки хлопка, уделялось большое внимание к развитию техники и технологии очистки волокнистого материала. Поэтому, определение причин и процессов технологии первичной обработке хлопка, при которых происходит потеря волокон, а также разработка математических моделей по оптимизации и модернизации и ликвидация попадания волокон в отходы имеет большое значение. На ряду с этим создание новой ресурсосберегающей и производительной конструкции регенератора, а также разработка его параметров позволяющих увеличить значение выхода волокна, считается одной из важнейших задач, стоящих перед промышленностью.

В Республике ведутся широкие преобразования в сфере проведения глубоких перемен в структуре текстильной отрасли, модернизация и диверсификация отрасли, обновление производства новой техникой и технологией, за счет глубокой переработки сырья с выработкой дополнительных текстильных и трикотажных изделий, изыскания возможностей и внутренних резервов по уменьшению потерь при выработке продукции с увеличением степени использования сырьевых ресурсов.

Согласно Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы поставлена задача, в частности «...увеличение конкурентоспособности национальной экономики, уменьшение затрат энергии и ресурсов в экономике, широкое внедрение в производство энергосберегающей технологии».

Одним из путей решения этой задачи в текстильной промышленности является разработка и внедрение в производство новой технологии

---

<sup>1</sup> Cotton: World Statistics. <http://www.ICAC.org>; <http://www.static.com>.

извлечения пряжмых волокон из состава волокнистых отходов, что позволяет значительно повысить степень использования сырья .

Данная диссертационная работа в определенной степени способствует реализации целей, изложенных в Указах и Постановлениях Президента Республики Узбекистан за № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2017-2021 года», за №УП-5285 от 14 декабря 2017 года «О мерах по интенсивному развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности» за № ПП-5708 от 17 апреля 2019 года «О мерах совершенствования системы государственного управления в сельском хозяйстве» и за № ПП-3408 от 28 ноября 2017 года «О мерах по глубокому совершенствованию системы управления хлопковой отрасли» и рядом других правовых актов, связанных с этой деятельностью.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и техники в Республике.** Настоящее исследование выполнено в рамках приоритетных направлений развития науки и техники республики П. «Энергетика, энергия и ресурсосбережение, транспорт, и приборостроение».

**Степень изученности проблемы.** В нашей стране создана теория-фундаментальная, практическая и методологическая основа по отделению волокон пригодных к прядению из состава волокнистых отходов, в технологическом процессе первичной переработки сырья.

В исследованиях Б.А.Левкович, С.Д.Болтабоев, А.Н.Нуралиев, С.А.Самандарова создана основа для комплексного изучения техники и технологии очистки волокнистых отходов, выходящих из хлопка. Работы Е.Ф.Будина, Ю.С.Сосновского, Р.З.Бурнашева, Г.И.Мирошниченко, А.Жураева, А.Е.Лугачева, А.Агзамова также имеют важное место в развитии техники и технологии очистки хлопка.

Проведены ряд научно-практических исследований по научному обоснованию наличия в составе волокнистых отходов хлопка, волокон, пригодных к прядению, а также ликвидации проблемы потери волокон из-за технических и организационных проблем. Установлено, что уход длинных волокон в составе отходов, неизбежен и составляет около 1-2% всех волокон, имеющих в хлопке-сырце, что приводит к колоссальным экономическим потерям. Поэтому, постановка задачи возврата уходящихся в составе отходов длинных волокон является правильной и экономически обоснованной. Однако, проблема возврата волокон из состава волокнистых отходов до настоящего времени остаётся практически нерешенной.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательской деятельности вуза, в котором завершена диссертация.**

Диссертационные исследования проводились в Наманганском инженерно-технологическом институте в рамках инновационного проекта №И-ОТ-2017-2-10 (2017-2018гг) «Устройство для отделения волокон пригодных к прядению из состава хлопковых отходов».

**Цель исследования** – увеличение выхода объема выработки продукции за счет регенерации прядомых волокон выпавших в составе волокнистых отходов во время технологического процесса

**Задачи исследования:**

на основе практических исследований создание новой конструкции регенератора отделяющего длинные волокна из состава волокнистых отходов;

определение оптимального значения производительности, отделения волокон годных к прядению из состава волокнистых отходов;

анализ количества и качественных показателей отделенных волокон и определение параметров влияющих на них;

определение параметров максимальной производительности регенератора при отделении волокон;

**Объектом исследования** принят процесс и устройство переработки отходов на производствах текстильной и хлопковой отрасли.

**Предметом исследования** являются конструкция устройства для отделения прядомых волокон из состава хлопковых отходов и технологические параметры отделения волокон из отходов.

**Методы исследования.** Работа состоит из теоретических и практических исследований. Теоретические исследования проводились с использованием высшей математики, теоретической механики, экспериментальных исследований, математической статистики широкого спектра современных информационных технологий. Воспользовались методом планирования и оптимизации экспериментов.

**Научная новизна исследования заключается:**

разработана конструкция устройства регенерации на основе анализа состава волокнистых отходов и процесса отделения прядомых волокон из него на основе пары пильчатого барабана и питающего валика;

определены рабочие параметры устройства с учетом закона движения рабочих органов и волокнистого материала в процессе отделения прядомых волокон из состава хлопковых отходов;

определены размеры (разводка) между барабаном и ножами согласно траектории движения волокнистого материала и углов между пильчатой garniturой и ножами;

на основе планированных экспериментов определено расстояние между пильчатой garniturой и ножами, а также определено рациональное вращение щеточного барабана;

исходя из возможности отделения прядомых волокон между входящей лентой, питающим валиком и пильчатым барабаном и неподвижными ножами, разработана конструкция регенератора обладающего рациональными технологическими и конструктивными параметрами;

**Практические результаты исследований** состоят из следующих:

создано относительно простое, энергосберегающее регенераторное устройство, которое в процессе выхода отходов между пильчатой garniturой

и ножами отделяет прядомые волокна пыльчатой гарнитурой из состава хлопковолокнистых отходов;

на основе результатов теоретических и практических исследований процесса регенерации, основанной на взаимодействии пары пыльчатый барабан и питающий валик, определены рациональные технологические и конструктивные параметры устройства для отделения прядомых волокон из состава отходов;

исходя из результатов проведенных сравнительных производственных экспериментов, основываясь на пару пыльчатый барабан и питающий валик, получено экспертное заключение на устройство регенерации (ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ “Волокноотделитель из хлопковых и текстильных отходов для прядильного производства” №1264-024 ОТ 05.11.2018г.).

**Достоверность результатов.** Совместимость результатов теоретических и практических исследований, основывается на точных параметрах результатов производственных испытаний рабочих органов предлагаемого и существующего устройства;

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

научная значимость результатов эксперимента обосновывается на анализе процесса отделения прядомых волокон из состава хлопковых отходов, которые являются основой для создания конструкции устройства регенерации на основе пары пыльчатого барабана и питающего валика, а также разработан закон движения рабочих органов и волокнистого материала в процессе отделения прядомых волокон из состава хлопковых отходов.

на основе результатов теоретических и практических экспериментов практическая значимость результатов исследования обосновывается определением рациональных технологических и конструктивных параметров устройства, на основе пары пыльчатый барабан и питающий валик при извлечении прядомых волокон из состава отходов, а также исходя из результатов проведенных сопоставленных экспериментов в производственных условиях, рекомендации установки регенерации обладающей высокой экономической эффективностью на производство.

**Внедрение результатов исследований.** На основе полученных результатов по разработке конструкции извлечения прядомых отходов из состава хлопковых отходов:

создана программа модели наклонного расположения ножей устройства очистки хлопковых отходов («Программа модели наклонного расположения ножей устройства очистки хлопковых отходов -04». Патент UZ DGU 08267 // программа создана для электронно вычислительных машин. 06.05.2020 год). В результате на основе извлечения длинных волокон попадающих в отходы из состава волокнистых отходов, появилась возможность увеличения выхода волокон;

устройство по извлечению прядомых волокон из состава хлопковых отходов внедрено на предприятие АО «Косонсой пахта тозалаш» Наманганской области входящего в состав АО «Узпахтасаноат» (Справка АО «Узпахтасаноат за номером № 03-18/1772 от 9 июня 2020 года»). В



результате на хлопко очистительном заводе количество волокон годных к прядению в составе улюка из 70 % уменьшилось до 20%;

рациональные параметры устройства по извлечению прядомых волокон из состава хлопковых отходов внедрены на предприятие АО «Косонсой пахта тозалаш» Наманганской области входящего в состав АО «Узпахтасаноат» (Справка АО «Узпахтасаноат за номером № 03-18/1772 от 9 июня 2020 года»). устройство по извлечению прядомых волокон из состава прядомых отходов внедрено на предприятие АО «Косонсой пахта тозалаш» Наманганской области входящего в состав АО «Узпахтасаноат» (сведенья АО «Узпахтасаноат за номером № 03-18/1772 от 9 июня 2020 года»). В результате обеспечено увеличения выхода количество хлопко волокна на 7,67%.

**Апробация результатов исследований.** Результаты данного исследования были апробированы на 9 научно-технических конференциях, в том числе 2 на международных и 5 на республиканских, и в 2-х научных семинарах.

**Объявление результатов исследования.** По теме диссертации было опубликовано 7 статей, в том числе 3 в международных журналах, 3 статьи в научных журналах, рекомендованных для публикации основных научных работ, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 120 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обоснованы актуальность и необходимость исследования, излагаются цели и задачи исследования, представлены объект и предмет исследования, показано соответствие приоритетных направлений развития науки и техники республики, раскрыты научная новизна и практические результаты исследования, представлены научное суждение и практическая значимость полученных результатов, дана информация о внедрении результатов исследований в производство, даны сведения об опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Обзор литературы по теме исследования**» приведены глубокие сведения об извлечении прядомых олокон из состава отходов. А также приведен анализ научных исследований ряда ученых Республики занимавшихся изучением извлечения прядомых волокон из состава хлопковых отходов.

В нашей стране на предприятиях проводились многие научные исследования посвященные изучению устройства по извлечению прядомых волокон из состава хлопковых отходов и много современных научных исследований направленных на изучение процесса извлечения волокон пригодных к прядению из состава отходов хлопка. В этом направлении

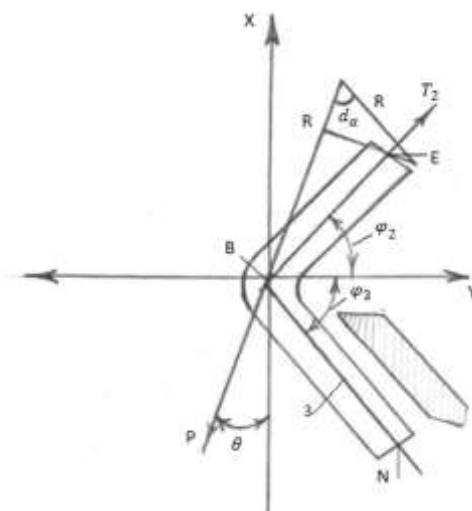
работали такие ученые, как Р.В.Корабельников, Э.К.Нуралиев, Б.А.Кац, Х.Т.Ахмедходжаев, В.Д.Хмиров, И.И.Новицкий, Р.Ф.Беляев, Х.Исаханов и многие другие.

В научных исследованиях посвященных изучению устройства извлечения пряжмых волокон из состава хлопковых отходов, внимание уделялось на усовершенствование рабочих органов, таких как барабан, пильчатая лента, ножи, транспортерная лента, шнек, щеточный барабан, двигатель и увеличение производительности.

Во второй главе диссертации «**Теоретические исследования процесса извлечения пряжмых волокон из состава волокнистых отходов, анализ результатов теоретических исследований**» приводятся научные обоснования об наличии пряжмых волокон в составе хлопковых отходов и в этой связи проводятся много научно-практических работ направленных на ликвидацию технических и механических проблем.

Основная задача заключается ликвидации механических и технических проблем при извлечении пряжмых волокон из состава хлопковых отходов и на основе этого создание новой конструкции установки. К механико-техническим проблемам относятся:

- А) цельнометаллическая пильчатая лента (ЦМПЛ) устройства по извлечению пряжмых волокон из состава хлопковых отходов
- Б) расположение ножей установки под определенным наклоном
- В) оптимизация разводки устройства между пильчатой лентой и ножами



**Рис. 1. Влияние отходов хлопка находящегося между пильчатой гарнитурой и ножами**

В результате вращения барабана с угловой скоростью вращения  $\omega(t)$  во времени  $dt$  влечет волокна в точку E. R-расстояние от центра зубьев до их кончика. За это время пильчатые зубья пройдут путь  $Rd\alpha$ .

В частности:

$$\begin{aligned} t = 0: \alpha &= 0 \\ dt \Rightarrow \alpha &= \varphi_2 \end{aligned} \quad (1)$$

За это время, кончик (остриё) ножа в точке-В, придаёт волокнам силу давление- $\vec{P}$  и между ними возникает сила трения  $-F_{тр}$ . Она определяется по закону Кулона. В этом случае частная масса волокон, по отношению к другим силам достаточно мала. Поэтому мы не учитываем массу волокна и силу инерции возникающую от неё. В идеальном состоянии сила трения, между волокнами с плоскостью ножа и пальчатыми зубьями не возникает. В этом случае Р-сила нагрузки направленная по углу биссектрисы  $\varphi_2$ .

На 1 рисунке угол  $\theta$  характеризует направление силы давления-Р. Этот угол считается параметром определяющим силу вытягивания пучка волокон пальчатыми зубьями. На участке ВЕ (риунок-1) на пучок волокон действует сила вытягивания- Т. Однако на участке ВN сила вытягивания отсутствует. Потому, что концы волокон движутся в свободном состоянии.

Выведем закон движения пучка волокон, по закону сохранения силы импульса в отношении к системе координат  $Oxy$  (1-рисунок).

$$P_0 F_0 dS_2 (\dot{x}_2 - \dot{x}_3) = (T \cos \varphi_2 - P \sin \theta - f P \cos \theta) dt \quad (2)$$

$$P_0 F_0 dS_2 (\dot{y}_2 - \dot{y}_3) = (-T \cos \varphi_2 - P \sin \theta - f P \cos \theta) dt \quad (3)$$

где:  $\dot{x}$  ва  $\dot{y}$  – проекция скорости волокон на оси координат  $Ox$  и  $Oy$ ,  $f$ - коэффициент трения;  $P_0, F_0$  – начальное уплотнение пучка волокон и поверхность поперечного сечения;  $d_s$  – элементарная длина пучка проверяемых волокон..

Из равенства (2) и (3), индексы  $x$  ва  $y$  – соответственно отражает  $BE$  – 2 – участок,  $BN$  – 3 участок.

В этом случае условие непрерывности волокон при продвижении можно написать в следующем виде

$$dS_2 = dS_3 \quad (4)$$

здесь: 
$$dS_2 = \frac{[\dot{x}_2] dt}{\cos \varphi_2} = \frac{[\dot{Y}_2] dt}{\sin \varphi_2} \quad (5)$$

$$dS_3 = \frac{[\dot{x}_3] dt}{\cos \varphi_3} = \frac{[\dot{Y}_2]}{\sin \varphi_3} \quad (6)$$

кроме этого: 
$$ds_2 = \sqrt{(\dot{X}_2 dt)^2 + (\dot{Y}_2 dt)^2} = \vartheta dt = \omega R dt \quad (7)$$

Вот так из системы равенств (2) и (7) создаём закрытую систему, определяющую такие параметры, как  $\dot{x}_2, \dot{y}_2, \dot{x}_3, \dot{y}_3, T_2, dS_2, dS_3$  –:

$$T^* = \frac{T_2}{P_0 F_0}; P^* = \frac{P}{P_0 F_0} \quad (8)$$

Из отношения (6) и (7); 
$$\begin{cases} \dot{X}_2 = \vartheta \cos \varphi_2 \\ \dot{Y} = \dot{\vartheta} \sin \varphi_2 \\ \dot{X}_2 = \vartheta \cos \varphi_3; \dot{Y} = \vartheta \sin \varphi_3 \end{cases}$$

(9) => (3) и (4);

$$\begin{cases} \omega^2 R^2 = (\cos \varphi_2 + \cos \varphi_3) = T^* \cos \varphi_2 - P^* (\sin \theta + f \cos \theta) \\ \omega^2 R^2 (\sin \varphi_2 - \sin \varphi_3) = T^* \sin \varphi_3 - P^* (\cos \theta - f \sin \theta) \end{cases} \quad (9)$$

Из этой системы определяем  $T^*$  и  $P^*$  –.

$$P^* = \frac{\omega^2 R^2 \sin\left(\frac{Vt}{R} + \varphi_3\right)}{\cos\left(\frac{Vt}{R} + \theta\right) - f \sin\left(\frac{Vt}{R} + \theta\right)} \quad (10)$$

$$T^* = \frac{V^2 \sin(\varphi_2 + \varphi_3) + P^* [\cos(\varphi_2 + \theta) + f \sin(\varphi_2 - \theta)]}{\sin 2\varphi_2} \quad (11)$$

$$V = \omega R = 25 \text{ М/с.}$$

Во многих случаях при извлечении прядомых отходов из состава волокнистых отходов большую роль играет удлинение пучка волокнистых отходов проходящих между ножами и барабаном. В этом случае влияет и масса нагрузки, которую испытывает пучок волокнистых отходов при вытягивании.

На основе модели А.Г.Севостьянова, из рабочего барабана камеры, за счет отделения отходов из волокнистой массы, изменяется общая масса.

Это изменение можно отразить следующей функцией [22].

$$m(t) = m_0 \exp\left(-\frac{bknt}{1+\alpha}\right) \quad (12)$$

Где:  $m(t)$  – общая масса волокнистых отходов за время  $t$ ; общая масса волокнистых отходов за время  $m_0 - t = 0$ ;  $\alpha, b$  – коэффициенты пропорциональности;  $k$  – количество ножей;  $n$  – частота вращения барабана;  $\varepsilon$  – эффективность очистки отходов за время  $t$ , определяется следующей функцией:

$$\varepsilon_0(t) = \frac{m_0 - m}{m_0} = 1 - \exp\left(-\frac{bknt}{1+\alpha}\right) \quad (13)$$

В результате расчетов, приведены законы изменения силы нагрузки на волокнистые отходы в зависимости от соответствующего угла наклона, со стороны пильчатого барабана и ножей, возникновение силы вытягивания в результате влечения волокон.

В частности: согласно схеме приведенной на 1 – рисунке получены соответствующие графики

а) под углом  $\theta = 20^0, 30^0, 40^0$ , силы давления  $P^* = P^*(\varphi_3)$ , сила вытягивания  $T^* = T^*(\varphi_3)$ , для  $\varphi_2 = 10^0, 20^0, 30^0$ .

На 2- рисунке соответственно, когда  $\theta = 40^{\circ}$ , для других случаев характерные значения силы давления и силы вытягивания приведены в таблицах 1 и 2.

б) силы давления и вытягивания при угле  $\varphi_2 = 10^{\circ}, 20^{\circ}, 30^{\circ}$ :

Получены графики закона изменения в этих функциях

$$\begin{cases} P^* = P^*(\theta) \\ T^* = T^*(\theta) \end{cases} \text{ при значении угла } \varphi_3 = 40^{\circ}, 50^{\circ}, 60^{\circ}.$$

В частности на 3 – рисунке приведены графики изменения силы давления и вытягивания при угле  $\varphi_2 = 10^{\circ}$ .

а) Согласно 1 таблице можно сделать следующие выводы.

При угле  $\varphi_3 = 60^{\circ}$  силы давления ножей на волокна с горизонтальным направлением достигается максимальное давление  $P_{max} = 1500\text{н}$

Под этим углом сила вытягивания действующая на волокно составляет 1300н, при этом  $\theta = 20^{\circ}, \varphi_2 = 20^{\circ}$ .

Самое большое значение силы давления  $P_{max}=10000\text{н}$  и сила вытягивания  $T=1500\text{н}$  получены при значении  $\theta = 40^{\circ}, \varphi_2 = 20^{\circ}, \varphi_3 = 60^{\circ}$ .

Из этого можно сделать вывод, что оптимальный угол наклона ножей с горизонтальным направлением составляет  $\varphi_3 = 60^{\circ}$ .

б) согласно 2-таблице можно сделать следующие выводы. При проверке закона изменения силы давления ножей на волонна и силы вытягивания в зависимости от изменения угла  $\theta$ , самое большое изменение сила давления наблюдается от 500 до 4500 при  $\theta = 58^{\circ}$  и  $\varphi_2 = 10^{\circ}, 20^{\circ}, 30^{\circ}$ ;  $\varphi_3 = 40^{\circ}, 50^{\circ}, 60^{\circ}$ ; с увеличением  $\theta > 58^{\circ}$  резко повышается.

В этое случай, наблюдается и в показателях силы вытягивания. По этой причине значение угла  $\theta$  должно быть менее  $30^{\circ}$ .

В общем положении для извлечения волокна из волокнистых отходов угол наклона ножей по отношению горизонтального направления считается самым оптимальным при  $\varphi_3 = 60^{\circ}, \theta = 20^{\circ}$ .

1 таблица

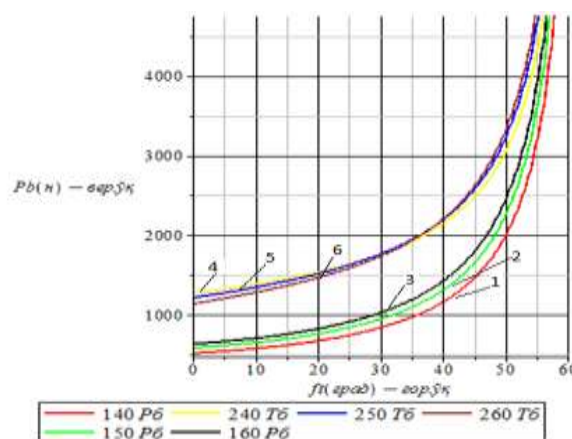
### Связь между углом наклона (отклонения) и силой вытягивания

$\theta = 20^{\circ}$	$\varphi_2 = 10^{\circ}$	$P_{max} = (\varphi_3 = 80^{\circ}) = 750$	$T_{max}(\varphi_3 = 80^{\circ}) = 1000$
	$\varphi_2 = 20^{\circ}$	$P_{max} = (\varphi_3 = 60^{\circ}) = 1500$	$T_{max}(\varphi_3 = 60^{\circ}) = 1300$
	$\varphi_3 = 30^{\circ}$	$P_{max} = (\varphi_3 = 70^{\circ}) = 1100$	$T_{max}(\varphi_3 = 70^{\circ}) = 1350$
$\theta = 30^{\circ}$	$\varphi_2 = 10^{\circ}$	$P_{max} = (\varphi_3 = 80^{\circ}) = 1100$	$T_{max}(\varphi_3 = 85^{\circ}) = 1000$
	$\varphi_2 = 20^{\circ}$	$P_{max} = (\varphi_3 = 60^{\circ}) = 2500$	$T_{max}(\varphi_3 = 60^{\circ}) = 1800$
	$\varphi_2 = 30^{\circ}$	$P_{max} = (\varphi_3 = 70^{\circ}) = 1500$	$T_{max}(\varphi_3 = 70^{\circ}) = 1600$
$\theta=40^{\circ}$	$\varphi_2 = 10^{\circ}$	$P_{max} = (\varphi_3 = 80^{\circ}) = 1500$	$T_{max}(\varphi_3 = 20^{\circ}) = 1000$
	$\varphi_2 = 20^{\circ}$	$P_{max} = (\varphi_3 = 60^{\circ}) = 10000$	$T_{max}(\varphi_3 = 60^{\circ}) = 1500$
	$\varphi_2 = 30^{\circ}$	$P_{max} = (\varphi_3 = 70^{\circ}) = 2800$	$T_{max}(\varphi_3 = 70^{\circ}) = 3800$

## Связь между углом наклона (отклонения) и силой вытягивания

$\varphi_2 = 10^0$	$\varphi_3 = 40^0$	$P_{max}(\theta = 58^0) = 500 \div 4500$	$T(\theta = 58^0) = 1300 \rightarrow 4250$
	$\varphi_3 = 50^0$	$P_{max}(\theta = 55^0) = 550 \rightarrow 4300$	$T(\theta = 55^0) = 1250 \rightarrow 4250$
	$\varphi_3 = 60^0$	$P_{max}(\theta = 53^0) = 600 \rightarrow 4250$	$T(\theta = 53^0) = 1200 \rightarrow 4250$
$\varphi_2 = 20^0$	$\varphi_3 = 40^0$	$P_{max}(\theta = 45^0) = 3500 \uparrow$	$T(\theta = 45^0) = 4500$
	$\varphi_3 = 50^0$	$P_{max}(\theta = 48^0) = 4000 \uparrow$	$T(\theta = 48^0) = 4500$
	$\varphi_3 = 60^0$	$P_{max}(\theta = 58^0) = 4100 \uparrow$	$T(\theta = 58^0) = 4500$
$\varphi_2 = 30^0$	$\varphi_3 = 40^0$	$P_{max}(\theta = 40^0) = 3800 \uparrow$	$T(\theta = 40^0) = 5000$
	$\varphi_3 = 50^0$	$P_{max}(\theta = 40^0) = 4100 \uparrow$	$T(\theta = 40^0) = 5000$
	$\varphi_3 = 60^0$	$P_{max}(\theta = 40^0) = 4200 \uparrow$	$T(\theta = 40^0) = 5000$

**Рис.2. Закон изменения силы давления -  $P^*$  на прядомые волокна хлопка отходов в зависимости от изменения угла -  $\theta$  с вертикалью, а также силы натяжения -  $T^*$**



На рисунке 2 представлен закон изменения силы давления -  $P^*$  на прядомые волокна хлопка отходов в зависимости от изменения угла -  $\theta$  с вертикалью, а также силы натяжения -  $T^*$  для этого случая.

а)  $P^*$ : 1-  $\varphi_3 = 40^0$ , 2-  $\varphi_3 = 50^0$ , 3 -  $\varphi_3 = 60^0$ ,

б)  $T^*$ : 4 -  $\varphi_3 = 40^0$ , 5- $\varphi_3 = 50^0$ , 6 -  $\varphi_3 = 60^0$  ;

$$\varphi_2 = 10^0;$$

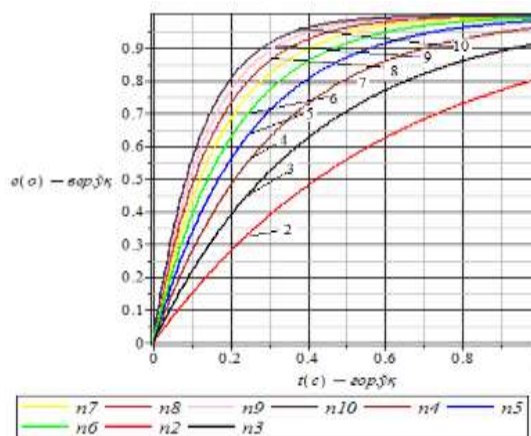
**Рис.3. Закон изменения силы давления -  $P^*$  и силы вытягивания  $T^*$  на прядомые волокна хлопка отходов в зависимости от изменения угла наклона ножей  $\varphi_3$  по отношению к горизонтали**



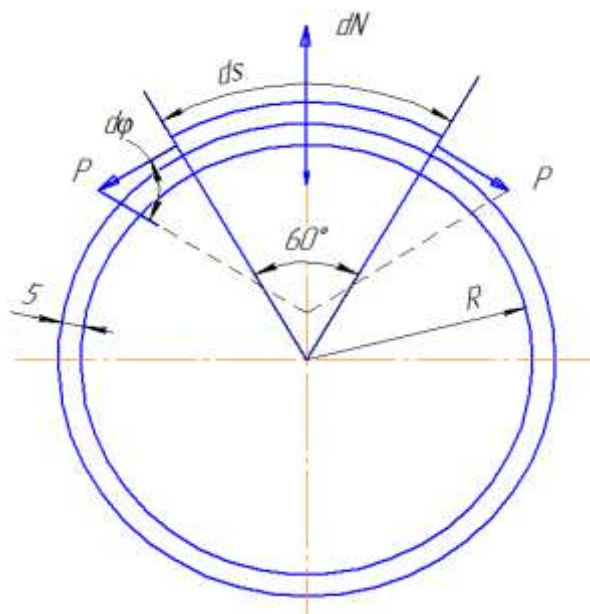
На 3 рисунке представлен закон изменения силы давления -  $P^*$  и силы вытягивания  $T^*$  на пряжомые волокна хлопка отходов в зависимости от изменения угла наклона ножей  $\varphi_3$  по отношению к горизонли.

а)  $P^*$ : 1-  $\varphi_2 = 10^\circ$ , 2-  $\varphi_2 = 20^\circ$ , 3 -  $\varphi_2 = 30^\circ$ , б)  $T^*$ : 4 -  $\varphi_2 = 10^\circ$ , 5- $\varphi_2 = 20^\circ$ , 6 -  $\varphi_2 = 30^\circ$ ;  $\theta = 40^\circ$ ;

**Рис. 4. Закон изменения эффективности  $\varepsilon_0$  отделения хлопковых отходов от волокнистой массы в процентах за время  $t$ , в зависимости от количества ножей  $n$ .  $n = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$ ;**



При наматывании гарнитуры ЦМПЛ на барабан сила натяжения полотна берется в пределах  $P = 59 \div 98$  Н. Для уменьшения радиальной деформации обечайка изготавливается из чугуна или стали с высоким модулем эластичности.



**Рис. 5. Схема сил действующих на элементы барабана обтянутого ЦМПЛ**

С учетом деформации возникшей от силы натяжения  $P$ , прочность барабана обтянутого ЦМПЛ можно определить по следующему:

$$\sigma_1 = \frac{1,82 \cdot P}{bh} = \frac{1,82 \cdot 98}{5 \cdot 20} = 1,7 \text{ Па.}$$

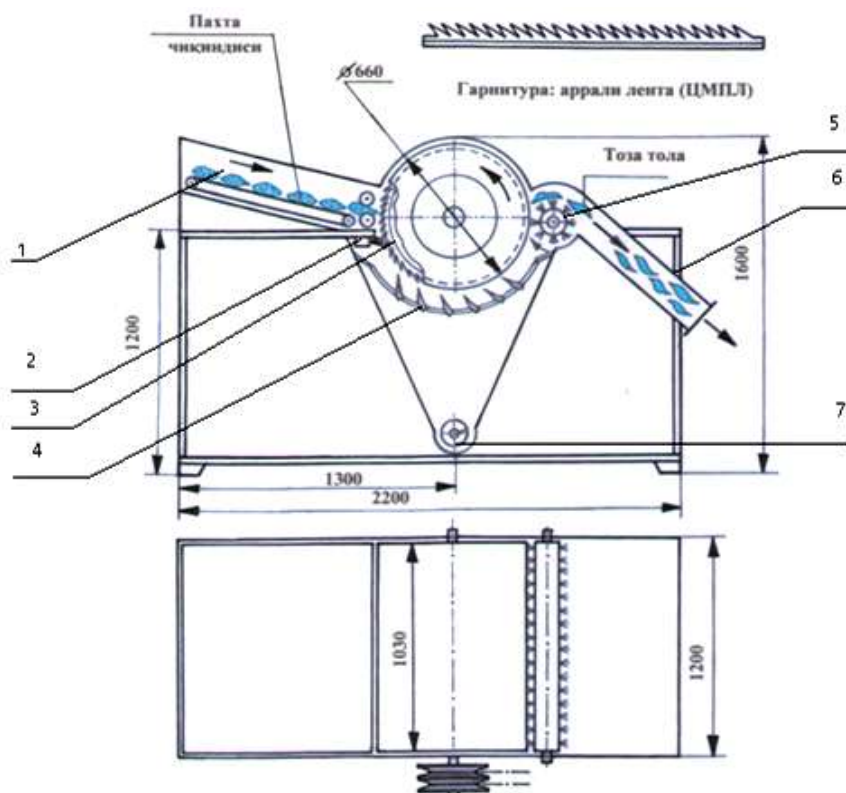
Рассмотренные выше машины обладают общими недостатками. Можно сделать следующие выводы, отсюда видно, что барабан обтянутый ЦМПЛ по всей повехности создаёт одинаковое давление. В сечении барабана не подходящего кретовине с крайней стороны, определена сжимающая сила в

тангенсальном направлении., процесс перехода волокон с зубьев гарнитуры съемного барабана в зоне отделения волокон на щеточный барабан осуществляется тем лучше, чем больше возможность нахождения волокон на поверхности барабана или сколько больше свободного места на нем, а удерживающая способность будет тем меньше.

В третьей главе диссертации «Разработка экспериментальной конструкции устройства извлечения прядомых волокон из хлопковых отходов» рассмотрены вопросы использования элементов обеспечивающих производительную работу нового устройства, а также создание рабочего экземпляра установки.

При изготовлении опытной установки были рассмотрены несколько вариантов устройств, и выбрана одна установка отвечающая поставленным требованиям, дальнейшие исследования проводились на этой установке.

Устройство извлечения волокон из состава хлопковых отходов. Процесс начинается с подачи отходов при помощи ленты на устройство. Питающие валики направляют отходы на барабан обтянутый ЦМПЛ. Неподвижная щетка подает отходы на зубья пильчатой ленты. Барабан обтянутый ЦМПЛ на большой скорости проводит отходы между ножами. В щелях между ножами и гарнитурой пильчатая лента отделяет волокна из состава отходов. Отделенные волокна при помощи щеточного барабана извлекаются из пильчатого барабана и выводятся наружу. Отходы же отделенные между ножами выпадают вниз и шнеком выводятся наружу.



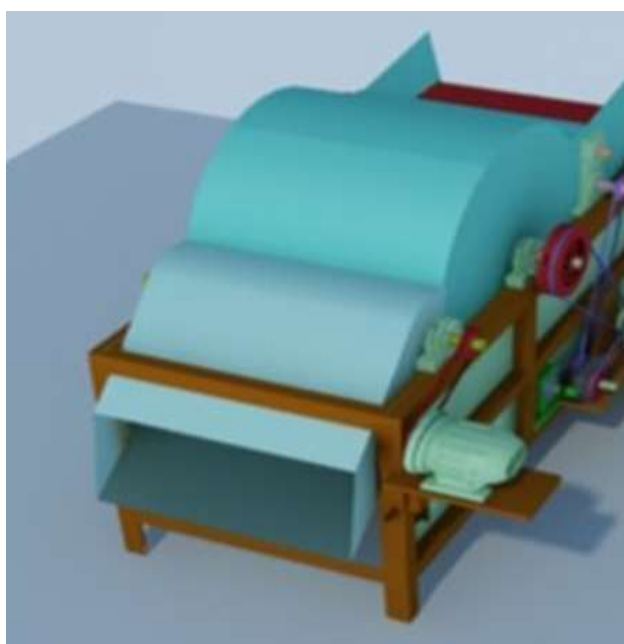
**6-рисунок. Схема отделителя отходов хлопка  
1-входной канал, 2-направитель, 3-барабан с ЦМПЛ, 4-ножи,  
5-щеточный барабан, 6- выходной канал, 7-выходной канал для волокон**



Основной рабочий орган устройства отделения отходов пильчатый барабан обтянут ЦМПЛ (цельно металлическая пильчатая лента). Кроме этого рама устройства размером 1100x1800мм состоит из швеллера и профиля, диаметр отделительного барабана 660 мм, диаметр щеточного барабана составляет 60мм. Мощность электродвигателя равно 5,5 кВт и 2,2 кВт. Опытные испытания проводились близкими к производственным и при этом использовали отходы улюк номера 3,7,11. Учитывая объемную массу отходов выбрали 90x40 мм. Питание осуществлялось в ручную. Показатели определялись перед испытаниями и после них.

Для обоснования производительной (эффективной) работы новой выбранной конструкции волокноотделителя в первую очередь необходимо подобрать его оптимальные технологические параметры. Производительность и эффективность извлечения длинных волокон из состава волокнистых отходов (вата, улюк) непосредственно зависит от этих параметров. Использование математических методов планирования экспериментов и их проведение в отличии от повседневных методов создаёт условия для определения влияния, каждого параметра по отдельности на оптимизацию процесса. В результате этого можно получить математическую модель исследуемого объекта относительно малым количеством испытаний, одновременно с этим эта модель способствует к принятию оптимальных решений.

Образец устройства предназначенный для использования на производстве на основе плана проекта № И – ОТ – 2017 – 2 – 10 использован на предприятии “Косонсой пахта толаси”, а также “Nam Teks”. На 7 рисунке представлена вид опытного и производственного экземпляра машины, отделителя прядомых волокон из состава хлопковых отходов.



**Рис. 7. Производственный образец устройства отделителя прядомых волокон из состава хлопковых отходов**

## Техническая характеристика нового устройства

№	Наименование показателей	Единица измерения	количество
1.	Производительность по выходу чистого волокна из устройства, до	кг/час	80-120
2	Этапы отделения чистого волокна из отходов хлопка	штук	6
3	Содержание чистое волокно в составе отходов	%	65
4	Частота вращения пильчатого барабана,	обр/мин	400
5	Частота вращения щеточного барабана,	обр/мин	1000
6	Частота вращения приемных валиков	обр/мин	0-40
7	Количество ножей на устройстве	штук	6
8	Диаметр пильчатого барабана	мм	660
9	Диаметр щеточного барабана	мм	150
10	Разводка между пильчатым барабаном и ножами	мм	5,4,3,2,1,0.5
11	Размеры рабочей части длины барабана	мм	1030
12	Габаритные размеры устройства,	мм	L=2200 B=1350 H=1600
13	Мощность электродвигателя,	кВт.	5,5 2,2
14	Масса устройства	кг	2100

Для оптимизации процесса предварительно целесообразно его представить в виде линейной модели: поэтому для получения линейного равенства относительно малого интервала вариации и одновременно с этим для того, чтобы не сделать неправильные выводы, по влиянию какого либо фактора, оно должно быть достаточно большим.

Значение средне квадратического отклонения этого фактора должно действовать неслучайно на выходные параметры интервала вариации  $\Delta$  случайного фактора превышающего его в два раза.

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_{12}X_1X_2 \quad (14)$$

Для сопоставительной оценки значимости факторов коэффициента регрессии уравнения, необходимо стремиться относительно одинаковому значению интервала  $\Delta_0 = \frac{\Delta}{M_0}$ , для случая использования каждого фактора.

В 4-таблиц приведена кодирования в рассматриваемой задаче.

4 -жадвал

#### Входящие параметры и границы их изменения

факторы	$X_{\min}$	$X_{\max}$	$\Delta$	$X_0$
Расстояние между пальчатым барабаном и ножами (мм) - $X_1$	0,5	4,0	1,75	2,25
Частота вращения щеточного барабана, обр/час- ( $X_2$ )	850	1000	75	925
$X_1, X_2$	-1	+1		

Производительность отделителя прядомых волокон из состава хлопковых отходов на проведенных экспериментах зависит от следующих факторов:

- от расстояния  $M_1$  между пальчатым барабаном и ножами;
- при анализе устройства частота вращения щеточного барабана в минуту- $M_2$  показана двух факторное кодирование  $X_1, X_2$  относятся к значениям кодирования.

Условия расчета критерия Корхенни следующие:

$$G < G_{0.05} \{ f_N=N, f_m=m-1 \} \quad (15)$$

В наших экспериментах  $N=4; m=2$ ; из выше указанной таблицы видно, что соблюдается неравенство (15).  $G_{0.05} \{ f_N=4, f_m=1 \} = 0.91$ ; можно увидеть неоднородность дисперсии и при перерасчете дисперсии для всех направлений принимается как среднее значение.

В проводимом нашем испытании по программе MAPLE-17 рассчитываем следующее:

$$G = 0,86 < G_{0.05} = 0.91;$$

Значит неравенство (15) выполняется.

Линейная модель равенства принимает следующий вид

$$y = 105,37 + 3.38X_1 - 5.87X_2 - 0,37X_1X_2 \quad (16)$$

## Математическое планирование экспериментов

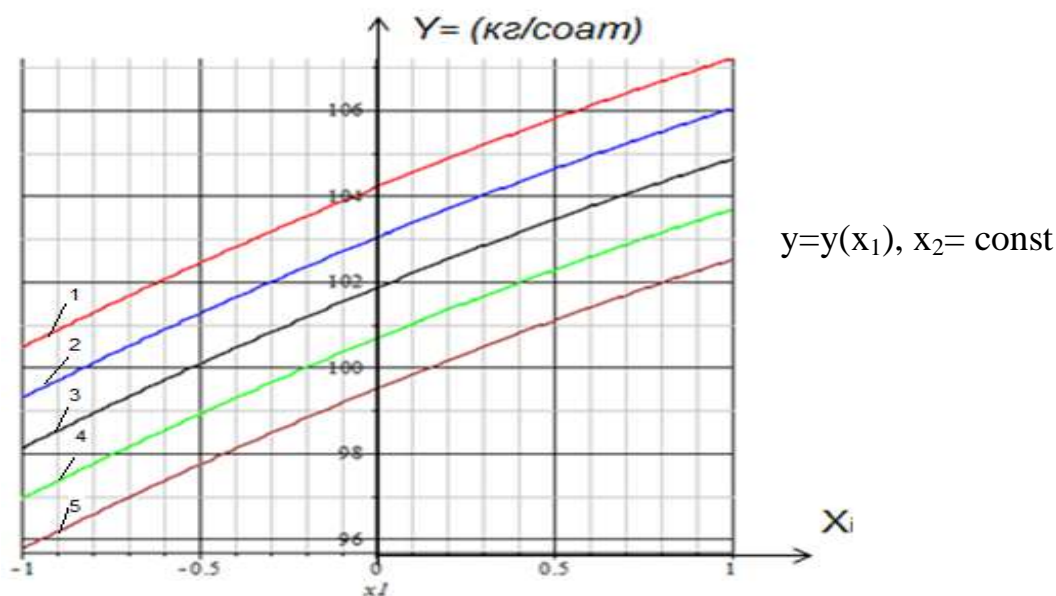
Номер испытания	Степень изменяемости		производительность (кг/час)				
			Результаты испытания: $Y_{1i}$ – первое испытание, $Y_{2i}$ – второе испытание, $\bar{Y}_u = \frac{Y_{1i} + Y_{2i}}{2}$				
	$X_1$	$X_2$	$Y_{1i}$	$Y_{2i}$	$Y_u$	$S_u^2$	$R_u(\%)$
1	-	-	115	100	107.5	112.5	3.49
2	+	-	120	110	115	50	3.26
3	-	+	95	98	96.5	4.5	3.11
4	+	+	80	125	102.5	1012.5	2.93
Всего						1179,5	

Из анализа равенства (3.12) следует, влияние разводки между пальчатым барабаном и ножами имеет большее влияние, чем частота вращения щеточного барабана, потому, что  $b_1=3.38 > b_2 = -5.87$

Интерпретация результатов факторного эксперимента.

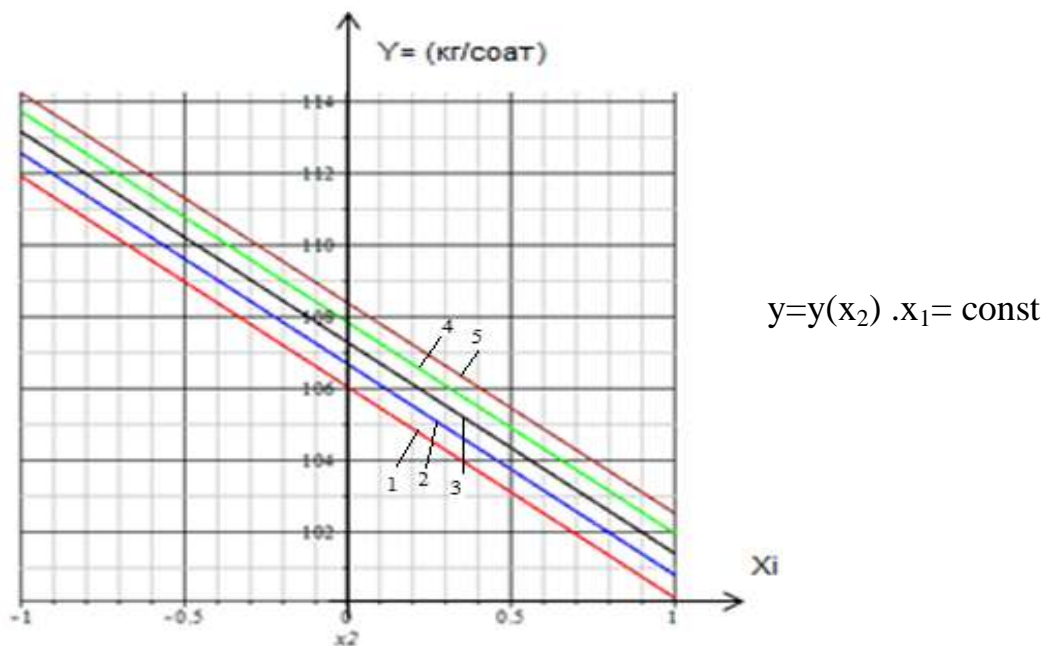
В случае подставления значения факторов  $X_1$  и  $X_2$  на оси координат удобнее отражать двух факторную модель в виде графика. После чего последовательно даются выходные параметры с постоянной степенью  $\hat{Y} = \text{const}$  и в каждом случае определяется наблюдения равенства положений  $X_1$  и  $X_2$ . В результате этого получаем линейную связь нескольких  $\hat{Y}$  с одинаковой степенью.

- 1)  $X_2=0,2$ ; 2)  $X_2=0,4$ ; 3)  $X_2=0,6$ ; 4)  $X_2=0,8$ ; 5)  $X_2=1,1$

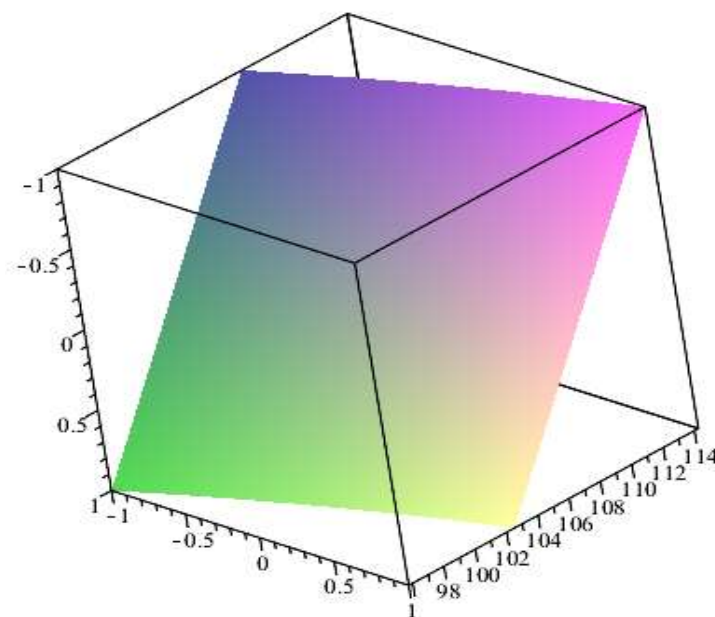


**Рис. 8. Графики закона изменения производительности по частоте вращения щеточного барабана в зависимости от разводов между разными ножами**

- 1)  $X_1=0,2$ ; 2)  $X_1=0,4$ ; 3)  $X_1=0,6$ ; 4)  $X_1=0,8$ ; 5)  $X_1=1,1$



**Рис. 9. График закона зависимости частоты вращения щеточного барабана при различных значениях производительности в зависимости от изменения разводки между ножами**



**10– рис. Пространственный вид закона производительности зависящего от частоты вращения щеточного барабана и изменения разводки между ножами**

При анализе графиков необходимо учитывать при установках значения факторов чем меньше угол наклона линий по отношению к оси, тем меньше его влияние на выходящие параметры.

Программа MAPLE-17 в рассматриваемой задаче имеет следующий вид.

Сопоставительная таблица теории с экспериментами

Y - эксперимент	85	95	110	120
Y - теория	85	97	108	115

где: Y – результаты полученные во время эксперимента, Y – результаты полученные по теоретическим формулам. Как видно из таблицы результаты полученные экспериментальным путем и рассчитанные по теоретическим формулам отличаются не более, чем на 5%.

Исходя из выше указанного, составлена сопоставительная таблица производительности рассчитанной теоретическим путем по регрессионному равенству (16) и определенную на основе экспериментов в зависимости от расстояния между ножами и частоте вращения щеточного барабана.

В четвертой главе диссертации **«Расчет экономической эффективности устройства извлечения прядомых волокон из состава хлопковых отходов»** приведены результаты установки устройства на производство и результаты экспериментов.

Работы по испытанию устройства на производстве проводились согласно разработанной программе. При испытаниях использовали улюк за номером 3,7,11 с влажностью 7-12%, загрязненностью 1,9-5,2%, начальная загрязненность пуха составляла 7-12%. Выборка образца после устройства проводилось по существующим методам [11].

Результаты показывают, что при использовании новой конструкции волокноотделителя выход волокна, показатели качества пуха значительно улучшились. В результате извлечения длинных волокон выход волокна возрос на 0,13%. В связи с тем, что на устройстве отделения волокон есть возможность извлечения длинных и коротких волокон, и отделения поврежденных волокон, и других загрязнений, в составе пуха значительно уменьшилось количество загрязнений.

Прядомые волокна извлеченные иновым устройством из улюка испытывали на лабораторных приборах по системе HVI 900 SA (High Volume Instruments – Uster HVI 900 SA tm. USDA) разработанной компанией “Моушен контрол” (США), результаты испытаний приведены в 7-таблице.

Верхняя средняя длина (Len) волокон извлеченных из хлопковых отходов (улюк) на лабораторных приборах по системе HVI составляет от 1,0дюйма (30,0мм) до 1,04 дюйма (31,2мм). Согласно международному стандарту ISO волокна имеющие вернею среднюю длину 1,5 дюйм (12,7мм) считаются пригодными к прядению. Полученные данные являются полностью положительными.

**Результаты испытаний на лабораторных приборах по системе  
HVI 900 SA волокна извлеченного новой установкой из хлопкового  
отхода улюк АО «Косонсой пахта тозалаш».  
Волокнистость хлопкового отхода 32-36%**

№	Наименование и обозначение по системе HVI качественных показателей, волокна извлеченного из отходов	II- сорт, класс “Яхши”, по волокну извлеченному из улюка вышедшего из селекционный сорта С 65 -24		
		1- испытание	2- испытание	3- испытание
1	Len – Верняя средняя длина волокна, дюйм, мм	1.04 дюйм 26.4мм (31.2мм)	1.01 дюйм 25.6мм (30.2мм)	1.0 дюйм 25.4мм (30.0мм)
2	Unf – Индекс однородности волокна по длине, %	74.2	75.0	74.6
3	SFI –Индекс коротких волокон, %	16.8	18.2	15.6
4	Mic – Микронейр. Тонина и зрелость волокна.	4.0	4.1	4.0
5	Elg –удлинение при разрыве,%	5.4	6.2	5.8
6	Str – сопоставительная разрывная нагрузка волокна, гс/текс	30.0	31.2	30.4
7	Rd – коэффициент отражения лучей. %	72.2	72.0	70.8
8	+b – степень желтизны.	7.8	7.6	8.0
9	Trash – код загрязненности	5.0	5.2	4.0
10	Cnt – количество смешанных загрязнений в волокне.	5	4	5
11	Area – Площадь смешанных загрязнений, %	0.4	0.3	0.3

SFI- показатель количество коротких волокон в составе волокон составляет 15,6-16,8 %, эти показатели являются в норме. Причина, по стандарту Ўз РСТ указано , что количество коротких волокон в составе волокон может достигать до 20%.

Mic –микронейер волокна, т.е. тонина и зрелось составляет 4,0-4,1.

Показатель базы (basis)- составляет 3,5-4,9, что полностью удовлетворяет

Str – сопоставительная разрывная нагрузка волокон составляет 30,0-31,2 гс/текс. Согласно стандартам из волокон с этой прочностью можно выработать пряжу за номером  $N_m = 34/1$ . В этом случае прочность пряжи составит  $RKM = 15.5 - 17.0$  гс /текс, т.е этот показатель так-же является нормативным.

8-таблица

**Результаты испытаний проведенных на лабораторных приборах по системе HVI 900 SA волокна извлеченного новой установкой из хлопкового отхода стандарт №3  
“MEGA TEKS” МЧЖ. волокнистость хлопкового отхода 32-36%:**

№	Наименование и обозначение по системе HVI качественных показателей, волокна извлеченного из отходов	I- сорт, класс “Яхши”, по волокну извлеченному из стандарта 3 вышедшего из селекционный сорта Наманган-77		
		1- испытание	2- испытание	3- испытание
1	Len – Верняя средняя длина волокна, дюйм, мм	0.99 дюйм 25.1мм (29.6мм)	1.0 дюйм 25.46мм (30.0мм)	1.01 дюйм 25.6мм (30.2мм)
2	Unf – Индекс однородности волокна по длине, %	72.4	74.2	73.4
3	SFI –Индекс коротких волокон, %	18.8	20.0	20.4
4	Mic – Микронейр. Тонина и зрелость волокна.	3.8	3.8	4.0
5	Elg –удлинение при разрыве,%	5.2	6.0	5.4
6	Str – сопоставительная разрывная нагрузка волокна, гс/текс	31.0	30.2	30.6
7	Rd – коэффициент отражения лучей. %	70.2	71.6	70.8
8	+b – степень желтизны.	7.4	7.2	7.8
9	Trash – код загрязненности	4.8	4.6	5.2
10	Cnt – количество смешанных загрязнений в волокне.	6	5	5
11	Area – Площадь смешанных загрязнений, %	0.5	0.3	0.4



В таблице -8 приведены данные полученные в результате исследования волокна извлеченного новым устройством из отхода стандарт №-3. Волокно исследовалось на лабораторных приборах по системе HVI 900 SA.

Хлопковые отходы улюк отделенные на хлопкоочистительных предприятиях по внешнему виду. Волокно емкости и других показателей качества очень похожи на отходы стандар-3 отделенных на прядильных фабриках. Это доказывают и проведенные научно практические исследования.

Качественные показатели волокна извлеченного из отхода стандарт -3 следующие:

Len- верхняя средняя длина волокон составляет от 0,99 дюйма (от 29,6мм) до 1,01 дюйм (до 30,2мм). Волокна с этой длиной полностью пригодны. Т.е результат является положительным

Unf- индекс однородности по длине волокна составляет от 72,4% до 74,2 %. Этот показатель считается положительным

SFI- количество коротких волокон от 18,8% до 20,4%. В этом показателе количество коротких волокон превышает на 0,4%, причиной этому является необходимость наладки разрыхлительного агрегата и чесальной машины на предприятии ООО "MEGA TEKS"

Mic- микронейр волокна составляет 3,8-4,0 показатель базы (basis) 3,5-4,9 что является нормой. Это положительный результат.

Str- по показаниям лабораторных данных проведенных по системе HVI сопоставляемая разрывная нагрузка волокна составляет 30,2-31,0 гс/текс. Такая разрывная нагрузка считается полностью положительной.

Результаты испытаний волокна извлеченного из хлопкового отхода Стандарт-7 проведенных согласно международным стандартам на волокно проводились на лабораторных установках HVI 900 SA. Результаты испытаний приведены в таблице 4.3

Len – верхняя средняя длина волокна составляет от 0,98 дюйм до 1,05 дюйма, можно принять как нормативный показатель. Длина волокна поэтому показателю считается полностью пригодной к прядению.

SFI – количество коротких волокон составляет от 10,8-12,8%, также является ожидаемым результатом.

Mic – Микронейр. Т.е тонина, зрелость волокна и база составляет 3,5-4,9. Этот показатель полностью является нормативным. Т.е волокно полностью спелое.

Rd – коэффициент отражения лучей составляет 67-69, что также является ожидаемым результатом.

**Сопоставительная таблица качественных показателей прядомого  
волокна извлеченного новым устройством из отходов хлопка и  
хлопкового волокно 5 типа I сорта (Наманган-34) вырабатываемого на  
хлопкоочистительных предприятиях определенные на лабораторных  
приборах по системе HVI**

**“Nam Teks” МЧЖ. волокноемкость хлопкового отхода 55-65%.**

№	Наименование и обозначение по системе HVI качественных показателей, волокна извлеченного из отходов	Качество хлопкового волокна I – сорта 5 – типа (Наманган–34)	Качество волокна извлеченного из хлопка отходов	разница
1	Len – Верняя средняя длина волокна, дюйм, мм	1.11 дюйм 28.1 мм (33.2 мм)	0.99 дюйм 25.1мм (29.6мм)	0.12 дюйм 3.0мм (3.6мм)
2	Unf – Индекс однородности волокна по длине, %	83.7	72.4	11.3
3	SFI –Индекс коротких волокон, %	7.7	18.8	11.1
4	Mic – Микронейр. Тонина и зрелость волокна.	4.7	3.8	0.9
5	Elg –удлинение при разрыве,%	7.3	5.2	2.1
6	Str – сопоставительная разрывная нагрузка волокна, гс/текс	32.4	31.0	1.4
7	Rd – коэффициент отражения лучей. %	76.8	70.2	6.6
8	+b – степень желтизны.	8.6	7.4	1.2
9	Trash – код загрязненности	3.8	4.8	1.0
10	Cnt – количество смешанных загрязнений в волокне.	10	6	4
11	Area – Площадь смешанных загрязнений, %	0.4	0.5	0.1

Исходя из результатов приведенных в таблице 9 полученных на лабораторных приборах по системе HVI проведен их глубокий анализ.

Из этого достигнуты все сторонне ожидаемые результаты. Т.е. качественные показатели волокон извлеченных из отходов хлопка близки к качественным показателям хлопка волокна 5 типа I сорта. Этот случай можно считать по идее правильным.

Как видно из испытательных результатов проведенных на лабораторных приборах по системе HVI волокна извлеченные из отходов хлопка полностью пригодны для прядения.

Как известно, из международного стандарта ISO, а также на основе международного универсального хлопкового стандарта волокна имеющие длину выше 0,5 дюйм (12,7мм) считаются годными к прядению, а волокна имеющие длину менее 0,5 дюйм по международному стандарту считаются короткими (SFI), эти волокна не доходят до прядильных машин. Они в виде очесов и орешков удерживаются на разрыхлительно очистительных и чесальных машинах.

В сопоставительной таблице количество коротких волокон (SFI) в составе волокон извлеченных из хлопковых отходов составляет 18,7 %, это закономерный результат, потому что эти волокна получены из отходов.

А то, что верхняя средняя длина волокон извлеченных из отходов хлопка (Len) в среднем составляет 0,99 дюйм (29,6мм) указывает на то, что эти волокна 100% годны к прядению.

Таким образом результаты теоретических и практических исследований нашли своё полное отражение на результатах исследований проведенных в хлопкоочистительных предприятиях.

Исходя из исследований проведенных на предприятиях определено целесообразность использования устройства извлечения длинных волокон на технологических процессах переработки хлопка.

Таким образом, на основе экспериментов проведенных на предприятии общая масса выработанной пряжи составляет 86,9% при выходе различных отходов 13,1%, а на основе существующих требований предприятия общая масса выработанной пряжи составляет 79,23% при выходе различных отходов 20,77%. По отношению к существующим нормативам, за счет экспериментальной технологии достигнуто увеличения выработки продукции на 7,67%.

## **ВЫВОДЫ**

1. Из анализа исследований проведенных зарубежными и учеными Республики по извлечению пряжмых волокон из состава отходов хлопка выявлена возможность выбора направления исследования, заключающегося в ликвидации недостатков волокноотделителя и создании новой конструкции отделителя волокон.

2. Определен закон движения волокон в результате научного изучения процесса действия волокон находящихся на зубьях ЦМПЛ барабана при ударе на поверхность неподвижных ножей.

3. Создана система дифференциальных уравнений характеризующих закон движения волокон, учитывая силу давления на волокно и силу вытягивания возникающую в волокнах проведен расчет уравнения и найден оптимальный угол наклона ножей.

4. По модели А.Г.Севостьянова определен закон изменения массы отходов и эффективности очистки по времени за счет выхода отходов из состава волокон.

5. В результате экспериментально исследовательских данных, определено влияние разводки между пильчатым барабаном и ножами на эффективность очистки. При разводке (4, 3, 2, 1.5, 1, 0.5 ) достигается самая большая эффективность.

6. На основе результатов исследований создана новая конструкция устройства для извлечения прядомых волокон из состава отходов хлопка и определены его рациональные параметры.

7. Правильность результатов проведенных по математическому методу на установке проверены на основе критериев Корхена и проверено их совместимость с экспериментальными результатами. При сопоставлении результатов полученных на устройстве с результатами полученными теоретически определено 5 процентной отклонение. Это доказывает достоверность результатов исследований проведенных на установке.

8. Образец устройства извлечения прядомых волокон из состава хлопковых отходов изготовлен на предприятии АО “Косонсой пахта тозалаш” Наманганской области и прошел испытания в условиях предприятия, при которых установлено, что при внедрении установки на предприятия хлопковой отрасли выход волокна увеличится на 1,5-1,8%, а также при внедрении устройства на предприятия текстильной отрасли выход пряжи и готовой продукции увеличится на 2,5-2,6 % и его экономическая эффективность за год, для одного хлопкоочистительного завода составит 60429,2 тыс сум.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDING THE PhD.03/30.12.2019.01 AT  
NAMANGAN INSTITUTE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY**  

---

**NAMANGAN INSTITUTE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

**ALIEV BOTIRJHON**

**IMPROVEMENT OF THE DEVICE FOR THE EXTRACTION OF SPUN  
FIBERS FROM THE COMPOSITION OF COTTON WASTE**

**05.06.02 - Technology of textile materials and  
primary processing of raw materials**

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

**Namangan - 2020**

**The topic of the dissertation of a Doctor of Philosophy (Doctor of Philosophy) in technical sciences is registered with the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan for B2019.2.PhD/T788.**

The dissertation was completed at the Namangan Engineering and Technological Institute.

The abstract of the thesis in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) is posted on the website of the Scientific Council ([www.nammti.uz](http://www.nammti.uz)) and on the Information and Educational Portal "ZiyoNet" ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

**Academic Supervisor:**

**Muradov Rustam**

Doctor of Technical Sciences, Professor

**Official opponents:**

**Jumaniyozov Qadam**

Doctor of Technical Sciences, Professor

**Obidov Avazbek**

Doctor of Technical Sciences

**Lead organization:**

**Fergana Polytechnic Institute**

The defense of the thesis will take place on 21 august 2020 at 9<sup>00</sup> hours at a meeting of the Scientific Council PhD.03 / 30.12.2019.T.66.01 at the Namangan Institute of Engineering and Technological at the address: 160115, Namangan, st. Kasansay-7, Administrative building of the Namangan Institute of Engineering and Technological, 1st floor, small conference room, tel: (69) 228-76-70, fax: (69) 2287675, e-mail: [niei\\_info@edu.uz](mailto:niei_info@edu.uz).

The thesis can be found in the Information Resource Center of the Namangan Institute of Engineering and Technology (registered under No. 382). Address 160115, Namangan, st. Kasansayskaya-7, tel. (69) 228-76-70.

The abstract of the dissertation was sent out on 17 august 2020.  
(register of the mailing protocol No. 20 dated 17 august 2020).



**H. Akhmedkhodjaev**

Deputy Chairman of the Scientific Council for the award academic degrees, doctor of technical sciences, professor

**O. Sarimsakov**

Scientific Secretary of the Scientific Council for the award academic degrees, doctor of technical sciences

**K. Kholikov**

Chairman of the scientific seminar at the scientific council for the award of academic degrees, doctor of technical sciences

## **INTRODUCTION (abstract of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD))**

**The purpose of the study** is to increase the yield of the volume of production due to the regeneration of spinning fibers precipitated in the composition of fibrous waste during the technological process

### **Research objectives:**

on the basis of practical research, the creation of a new design of a regenerator separating long fibers from the composition of fibrous waste;

determination of the optimal value of productivity, separation of spinning fibers from the composition of fibrous waste; analysis of the quantity and quality indicators of the separated fibers and determination of the parameters influencing them;

determination of the parameters of the maximum productivity of the regenerator during the fiber separation process.

**The object of the research** is the process and device for processing waste in the production of the textile and cotton industry.

**The subject of research** is the design of a device for separating spun fibers from the composition of cotton waste and technological parameters, parameters of separating fibers from waste.

**Implementation of research results.** Based on the results obtained on the development of a design for extracting spinning waste from the composition of cotton waste:

a program for a model of an inclined arrangement of knives for a cleaning device for cotton waste was created ("Program for a model for an inclined arrangement of knives for a cleaning device for cotton waste -04". Patent UZ DGU 08267 // the program was created for electronic computers. 06.05.2020). As a result, on the basis of the extraction of long fibers falling into waste from the composition of fibrous waste, it became possible to increase the yield of fibers;

a device for extracting spinning fibers from cotton waste was introduced at the enterprise of JSC "Kosonsoy pakhta tozalash" in the Namangan region, which is part of JSC "Uzpakhtasanoat" (information of JSC "Uzpakhtasanoat" No. 03-18 / 1772 dated June 9, 2020). As a result, at a cotton refinery, the amount of spinnable fibers in the composition of the beetle has decreased from 70% to 20%;

rational parameters of the device for extracting spinning fibers from the composition of cotton waste were introduced at the enterprise of JSC "Kosonsoy pakhta tozalash" in the Namangan region, which is part of JSC "Kazpakhtasanoat" (information of JSC "Uzpakhtasanoat No. 03-18 / 1772 dated June 9, 2020"). A device for extracting spinning fibers from spinning waste was introduced to the enterprise of JSC "Kosonsoy pakhta tozalash" in the Namangan region, which is part of JSC "Kazpakhtasanoat" (information of JSC "Uzpakhtasanoat No. 03-18 / 1772 dated June 9, 2020"). As a result, an increase in the yield of the amount of cotton fiber by 7.67% is provided.

**The structure and scope of the thesis.** The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a bibliography and annexes. The volume of the thesis is 120 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть; I part)**

1. Botirjon Toxirjonovich Aliyev, Abrorxon Axmadxonovich Maxmudov, Abdusamat Ismonovich Karimov, Sayfitdin Shamsitdinovich Baxritdinov “Theoretical Analysis of the working bodies of the spin-off in cotton waste”// International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 29, No. 12s, (2020), pp. 1891-1897 (01.00.00. (3) Scopus)

2. А.Каримов, Б.Алиев, А.Махмудов, С. Бахритдинов “Mathematical Modeling of The Interaction Of Cotton Wastes With The Discrete Position of The Mass Of Cotton Waste” // International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 29, No. 9s, (2020), pp. 6313-6320 (01.00.00. (3) Scopus)

3. В. Aliyev, A. Maxmudov, A. Bobomatov. “Detection of Influencing forces of cotton flier on the elastic plate of Impurity Taking Grid of the Cleaner” // International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT) ISSN: 2278-0181 IJERTV9IS020356// 2 february-2020 (01.00.00. (35) Grossref)

4. А.Каримов, Х.Хайдаров, Б.Алиев, А.Мирзаакбаров. “Тола ишлаб чиқаришда саралаш таркибини мақбуллаштириш” // ФерПИИ 2019 йил, 1-сон, 29-33 бетлар. (05.00.00 №20)

5. Р. Абдуллаев, Б.Алиев, А.Каримов “Пневмомеханик жин ишчи органида чигитдан толаларни ажратиш жараёнини статик ҳисоботи” // Механика муаммолари, №2 сон 201 56-62 бет. (05.00.00 №6)

6. Патент UZ DGU 08267 Пахта чиқиндиларини тозалаш қурилмасининг пичоқларини жойлашиш қияликларини моделлаштириш дастур-04 / Алиев Б.Т, Каримов А.Т, Мурадов Р.М, Жўраев Ш.Д // Электрон ҳисоблаш машиналари учун яратилган дастур. 06.05.2020йил

**II бўлим (II часть; II part)**

7. А.Махмудов, Б. Алиев, А. Бобоматов «Влияние новой конструкции сетчатой поверхности с упругими пластинами на эффективность очистки» // «Интернаука» Научный журнал (Россия), Февраль 2020 г. Часть 2 № 4(133)

8. Б.Алиев, Ш.Халиков, А.Мирзаакбаров, Р.Мурадов. “Пахта тозалаш заводларининг технологик жараёнида чиқадиган толали чиқиндиларни ўрганиш” // НамДУ илмий ахборотномаси, махсус сон 2018 йил. 107-110 бетлар.

9. Б. Алиев, А. Мирзаакбаров, Н. Дадаханов. “Пахта чиқиндилари ичидан тўқувга яроқли толаларни ажратиш олиш қурилмасини такомиллаштириш”//“Замонавий ишлаб чиқаришнинг иш самарадорлиги ва энерго-ресурс тежамкорлигини ошириш муаммолари” мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман тўплами. 3-4 октябрь 2018 йил, Андижон. 797-800 бетлар.



10. Б.Алиев, А.Мирзаакбаров. “Факторы влияющие на свойства армированной пряжи” // “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” Республика илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами. Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти. 2018 йил 16-17 май 41-44 бетлар.

11. Р. Мурадов, Р.Абдуллаев, Б.Т.Алиев “Пахта чиқиндилари таркибидаги йигирувга яроқли толаларни ажратиш қурилмаси” // Анжуман матерааллари Бухоро мухандислик – технология институти “Илмий тадқиқот ва кадрлар тайёрлаш тизимида инновацион хамкорликни ривожлантиришнинг муаммолари ва истикболлари” мавзусида халқаро илмий-амалий анжуман материаллари - Бухоро 24-25 ноябр 2017й

12. Б.Алиев, А.Каримов, Р.Мурадов “The theoretical rese arch of separating the dirt particles in cotton raw material with help of different cylinderlike construction” // Научно – практические пути повышения экологической устойчивости и социально экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства Россия, №2 сон - 2017 г

13. Р. Мурадов, Р.Абдуллаев, Б.Т.Алиев “Пахта толасини чигитдан ажратишда янги пневмомеханик жин машинасининг яратилиши ва тадқиқотлар таҳлили” // Ўзбекистон табиий толалар Илмий тадқиқот институти халқаро илмий-техникавий анжуман «Тўқимачилик саноати корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил этишда илм-фан интеграциялашувини ўрни ва долзарб муаммолар ечими» (ЎзТТИТИ-80) 2-қисм тўқимачилик материаллари технологияси 27 – 28 июл 2017 йил Марғилон

14. Р.Мурадов, Б.Т. Алиев, Р.Абдуллаев, Х.Хайдаров, Ш.Холиқов “Пахта чиқиндилари таркибидаги йигирувга яроқли толаларни ажратиш олиш қурилмаси” // Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлиги ихтиро учун талабнома № IAP 20180381

15. ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ “Волокноотделитель из хлопковых и текстильных отходов для прядильного производства” №1264-024 ОТ 05.11.2018г

Автореферат «Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника  
журнали» таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз  
тилларидаги матнлари мослиги текширилди (15 август 2020 й.).

Босишга рухсат этилди: 15.08.2020 йил.  
Бичими 60x841/16, “Times New Roman”  
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табоғи 3. Адади: 100. Буюртма: №14  
НамМТИ босмахонасида чоп этилди.  
Наманган шаҳри, Косонсой кўча, 7-уй.



