

**«ПАХТАСАНОАТ ИЛМИЙ МАРКАЗИ» АКЦИЯДОРЛИК ЖАМИЯТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.03/30.11.2021.Т.141.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**«ПАХТАСАНОАТ ИЛМИЙ МАРКАЗИ» АЖ**

**ИСМОИЛОВ УЛУҒБЕК МИРАБИДОВИЧ**

**РЕГЕНЕРАТОР ИШЧИ ҚИСМЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ  
ОРҚАЛИ ПАХТАНИ РЕГЕНЕРАЦИЯЛАШ ВА ТОЗАЛАШ  
ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ**

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

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

**Тошкент – 2023**

**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**

**Исмаилов Улугбек Мирабидович**

Регенератор ишчи қисмларини такомиллаштириш орқали пахтани  
регенерациялаш ва тозалаш технологиясининг самарадорлигини  
ошириш..... 3

**Исмаилов Улугбек Мирабидович**

Повышение эффективности технологии регенерации и очистки  
хлопковых отходов путем усовершенствованием рабочих органов  
регенератора..... 21

**Ismailov Ulugbek Mirabidovich**

Improving the efficiency of cotton regeneration and cleaning technology  
by improving the working parts of the regenerator ..... 39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

**Список опубликованных работ**

**List of published works..... 42**

**«ПАХТАСАНОАТ ИЛМИЙ МАРКАЗИ» АКЦИЯДОРЛИК ЖАМИЯТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
DSc.03/30.11.2021.Т.141.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**«ПАХТАСАНОАТ ИЛМИЙ МАРКАЗИ» АЖ**

**ИСМОИЛОВ УЛУҒБЕК МИРАБИДОВИЧ**

**РЕГЕНЕРАТОР ИШЧИ ҚИСМЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ  
ОРҚАЛИ ПАХТАНИ РЕГЕНЕРАЦИЯЛАШ ВА ТОЗАЛАШ  
ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ**

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

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

**Тошкент – 2023**

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2022.2.PhD/T2915 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация “Пахтасаноат илмий маркази” акциядорлик жамиятида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (Ўзбек, рус ва инглиз (резюме)) “Пахтасаноат илмий марказ” АЖ ҳузуридаги Илмий кенгаш веб-саҳифасида ([www.paxtasanootilm.uz](http://www.paxtasanootilm.uz)) ва “Ziyonet” ахборот таълим порталида ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Кулиев Тохир Мамаражапович**  
техника фанлари доктори, профессор

**Расмий оponentлар:**

**Сулаймонов Рустам Шенникович**  
техника фанлари доктори, профессор

**Исмаилов Алишер Абдулхаевич**  
техника фанлари номзоди, профессор

**Етакчи ташкилот:**

**Фарғона политехника институти**

Диссертация ҳимояси «Пахтасаноат илмий маркази» акциядорлик жамияти ҳузуридаги DSc 30/30.11.2021.T.141.01 рақамли илмий кенгашнинг 2023 йил «27» март соат 14:00 даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100070, Тошкент ш., Шота Руставели кўчаси 8-уй. Тел.: (+99871) 207-04-03; факс: (+99871) 256-04-21; e-mail: [info@paxtasanootilm.uz](mailto:info@paxtasanootilm.uz) («Пахтасаноат илмий маркази» акциядорлик жамияти биноси, 3-қават, мажлислар зали).

Диссертация иши билан «Пахтасаноат илмий маркази» акциядорлик жамияти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (руйхатдан ўтган 11-сон). Манзил: 100070, Тошкент ш., Шота Руставели кўчаси 8-уй. Тел.: (+99871) 207-04-03.

Диссертация автореферати 2023 йил «17» март куни тарқатилди.  
(2023 йил «17» март 17 - рақамли реестр баённомаси).



**Қ.Ж. Жуманиязов**  
Илмий даражалар берувчи  
илмий кенгаш раиси ўринбосари, т.ф.д., проф.

**М.Р. Муминов**  
Илмий даражалар берувчи  
илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.д., к.и.х.

**Р.К. Дзамолов**  
Илмий даражалар берувчи  
илмий кенгаш ҳузуридаги  
илмий семинар раиси, т.ф.д., проф.

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳон тўқимачилик саноатида пахта толасини ишлатилиши бўйича умумий толалар миқдорининг 55-60 фоизини ташкил этади. Дунё статистикаси ва Пахта бўйича Халқаро консултатив қумита (ICAC) нинг сўнги маълумотларига кўра “2020-2021 йиллар мавсумида пахта толасини экспортёрлари тўртталигига АҚШ, Хиндистон, Австралия ва Бразилия ҳамда импортёрлар Бангладеш, Вьетнам, Хитой, Туркия ва Индонезия мамлакатлари киради”<sup>1</sup>. Пахта тозалаш саноатини изчил ва барқарор ривожлантириш, тармоқ корхоналарида замонавий асбоб-ускуналарни жорий этиш, ишлаб чиқариш қувватларидан самарали ва оқилона фойдаланиш даражасини ошириш, жаҳон пахта бозорида рақобатбардош маҳсулотлар ишлаб чиқаришни тақазо этади. Шу жиҳатдан, пахтани дастлабки қайта ишлаш саноатида юқори самарадорликка эга бўлган пахтани тозалаш ускуналарини такомиллаштириш ва ресурстежамкор технологияларни яратиш алоҳида аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳон тажрибасида пахтани дастлабки ишлашнинг техника ва технологиясини такомиллаштириш бўйича кенг миқёсда илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу соҳада, жумладан пахта тозалагичлардан ажралаётган чиқинди таркибидаги пахтани ажратиш ва уни тозалашнинг самарали технологияларини ишлаб чиқиш, регенераторларнинг ресурстежамкор ускуналарини яратиш вазифалари қўйилмоқда. Ишлаб чиқаришнинг ҳар бир босқичида маҳсулот сифати ва миқдорига салбий таъсир кўрсатувчи омилларни аниқлаш ва уларни бартараф қилувчи техникавий ечимларини, пахтани регенерациялаш технологик жараёнида унинг дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлаб қолишни, энергия сарфини камайтириш имконини берадиган, маҳсулот сифатини бошқара оладиган технологияларни ишлаб чиқиш, ишлаш режимлари ва кўрсаткичларини оптималлаштириш йўналишида илмий тадқиқот олиб бориш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Республикамызда пахтачилик тармоғини ривожлантириш, пахта тозалаш корхоналарини модернизациялаш ва техник қайта жиҳозлаш, ишлаб чиқариш ва пахта хом ашёсини қайта ишлаш рентабеллигини, шу билан бирга, ишлаб чиқариладиган маҳсулотларнинг рақобатбардошлилигини ошириш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги “2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги ПФ-60 сонли Фармони, жумладан “... Миллий иқтисодиёт барқарорлигини таъминлаш ва янги ички маҳсулотда саноат сиёсатини давом эттириб, саноат маҳсулотларини ишлаб чиқариш ҳажмини 1,4 бараварга ошириш мақсад қилиниб, бунда тўқимачилик саноати маҳсулотлари ишлаб чиқариш ҳажмини 2 бараварга кўпайтириш жаҳон савдо ташкилотига аъзо бўлишда тўқимачилик соҳаларининг ишлаб чиқаришга таъсирини ўрганиш...”<sup>2</sup> вазифаси белгилаб берилган. Ушбу вазифаларини амалга

<sup>1</sup> International Cotton Advisory Committee, Washington DC, USA, December 2022.

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон “2022-2026 йилдаги мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида” ги Фармони.

оширишда, жумладан, пахтани дастлабки табиий сифат кўрсаткичларини сақлаб қолувчи ресурстежамкор, самарадорлиги юқори бўлган регенерациялаш технологиясини яратиш муҳим масалалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони ва 2020 йил 6 мартдаги «Пахтачилик соҳасида бозор тамойилларини кенг жорий этиш чора тadbирлари тўғрисида»ги ПҚ-4633-сонли Қарори, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2020 йил 22 июндаги «Пахта тўқимачилик ишлаб чиқаришни янада ривожлантириш чора-tadbирлари тўғрисидаги»ги 397-сонли Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тadbқиқоти муаян даражада хизмат қилади.

**Тadbқиқотнинг Республика фан ва технологиялари ривожланиши устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тadbқиқот Республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналишига мос келади.

**Муаммони ўрганилганлик даражаси.** Пахтани тозалаш технологиялари бўйича бир қатор ҳориж олимлари M.N.Willcutt, S.E.Hughs, G.J.Mangialardi, S.G.Jasckson, G.C.Robert, W.S.Anthony, R.V.Barker, P.A.Boving, J.W.Laird, V.G.Arude, S.K.Shukla, T.S.Manojkumar, D.W.VanDoorn ва бошқалар томонидан илмий тadbқиқотлар олиб борган ва Республикаимизнинг бир қатор олимларидан Б.А.Левкович, С.Д.Болтабоев, А.Н.Нуралиев, С.А.Самандаров, Г.И.Мирошниченко, Р.З.Бурнашев, Г.Д.Джаббаров, С.Д.Балтабаев, Г.И.Болдинский, Р.В.Корабельников, Б.И.Роганов, Х.К.Турсунов, А.Джураев, Э.Т.Максудов, Т.М.Кулиев, А.Е.Лугачев, Х.Т.Ахмедходжаев, Р.М.Мурадов, Б.Мардонов, Ш.Ш.Ҳакимов, О.Саримсоков, Х.К.Рахмонов, И.Д.Мадумаров, А.Х.Бобоматов ва бошқалар томонидан бажарилган.

Ҳориж ва республика олимларининг ишларини ўрганиш ва пахтани регенерациялаш ускуналари таҳлилидан аниқландики, бугунги кунда самарадорлиги юқори бўлган пахтани регенерациялаш машиналарининг ресурстежамкор технологияларини яратиш масалалари ўзининг самарали ечимини тўлиқ топмаган.

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган илмий-tadbқиқот муассасасининг илмий-tadbқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тadbқиқоти «Пахтасаноат илмий маркази» АЖнинг илмий-tadbқиқот ишлари режасида қуйидаги фундаментал, амалий ва инновацион лойиҳалари бўйича бажарилган. Ф-2102 «Пахта чиқиндиси таркибидаги пахтани 2РХ-М русумли регенераторда ажратиб олиш самарасини ошириш» мавзусидаги амалий лойиҳаси доирасида бажарилган.

**Тadbқиқотнинг мақсади** пахта регенераторининг ишчи қисмларини такомиллаштириш билан унинг ишлаш самарасини оширишни таъминлашдан иборат.

**Тadbқиқотнинг вазифалари:**

резина-планкали барабанда ажратилган пахта бўлақларини ўқ бўйича

ҳаракатини унинг параметрлари ва иш режимларига боғлиқ ҳолда назарий ўрганиш;

аррали барабандан пахтани резина-планка билан ажратиш хусусиятини планкали барабан параметрлари ва иш режимларига боғлиқ ҳолда ўрганиш;

регенератор юқори қопқоғининг параметрларини амалий асослаш;

илдирувчи колосникли мосламанинг технологик ўлчамларининг тозалаш самарасига таъсирини ўрганиш;

такомиллаштирилган қисмларнинг асосий факторларини танлаш ва кўп омилли тажрибаларни ўтказиш;

регенераторда такомиллаштирилган қисмларни қўллашдан олинадиган иқтисодий самара ҳисоби.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида 2РХ-М русумли пахта регенератори олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** сифатида конструктив схемалар, ишчи органлар ҳаракатини ифодалайдиган динамик ва математик моделлар, боғланиш графиклари, асбоблар ва қурилмалар, ҳаракат қонунлари, ҳамда тозалагичнинг тавсия этилаётган ишчи параметрлари олинган.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқотлар жараёнида пахтани дастлабки ишлаш, назарий ва амалий механика, математик статистика усулларида, солиштириш, баҳолаш ва мақсадли электрон дастурлар ёрдамида оптималлаштириш усулларида фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** куйидагилардан иборат:

пахтани арра тишидан ажратувчи ва пахтани тозалаш самараси юқори бўлган, пахта бўлақларини чиқиш томон йўналтириш учун ўкга нисбатан оғувчи резина-планкали ажратиш барабанли, пахтани арра тишларига илдирувчи колосникли мосламали пахта регенератори ишлаб чиқилган;

толали чигитни регенератор аррали барабани арра тишлари томонидан илиб олгандаги реакция кучларини ҳисоби бўйича ҳаракатини ифодаловчи тенгламалар системаси ва резина-планка орқали ажратиб олишдаги инерция кучини аниқлаш тенгламаси олинган;

пахта бўлагини резинали планка сиртидаги ҳаракат қонунини ифодаловчи дифференциал тенгламалар системаси ҳосил қилинган ва пахта бўлақларини резина-планкали барабанда транспортировка қилиш вақтини барабан бурчак тезлигининг ортиши билан нозизиқли қоидада камайиши аниқланган;

ишлаб чиқилган пахта регенераторининг такомиллаштирилган конструкциясининг асосий параметрлари ажратувчи барабан резина-планкасини дискда жойлашиш бурчагини, айланиш тезлигини ва иш унумдорлик кўрсаткичларини кўп омилли натижалари асосида аниқланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** куйидагилардан иборат:

пахта регенераторининг ишчи органларини такомиллаштириш билан янги конструкциядаги регенерациялашнинг технологик тизими тавсия қилинган.

юқори ажратиш коэффициентига, тозалаш ва регенерациялаш самарасини таъминлайдиган, юқори иш унумдорлигида ресурс тежалишини амалга оширадиган ишчи органлар (резина-планкали ажратиш барабани, илдирувчи колосникли мослама ва юқори йўналтирувчи қопқоқ)нинг мақбул параметрлари

ва иш режимлари аниқланган.

**Олинган натижаларнинг ишончлилиги.** Назарий ва тажрибавий тадқиқотларни ўзаро мослиги, ҳисоблашларда стандарт усуллар ва воситалардан фойдаланилганлиги ҳамда тавсия қилинган пахтани регенерациялаш ускунасининг конструкциялари реал иқтисодий самарадорлик билан ишлаб чиқаришга жорий этилганлиги билан асосланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Илмий тадқиқот ишининг илмий аҳамияти пахта регенераторининг ишчи органлари ҳаракатини ифодаловчи динамик ва математик моделларини олиш, масалаларни сонли ечимлари асосида тавсия қилинган машина ишчи органлари ҳаракат қонунларини, параметрларини боғланиш графикларини, ҳаракат режимларини, технологик, кинематик ва динамик параметрларини оптимал қийматларини аниқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти, регенерация жараёнларини интенсификациялаш ҳисобига, иш ресурсини ошириш ҳисобига юқори унумдорликда ажратилаётган пахталардан сифатли тола олишни таъминлайдиган регенераторнинг конструкциясини такомиллаштирилиши билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Пахтани ифлосликлардан тозалаш оқими технологиясини такомиллаштириш бўйича олинган илмий ишлар натижалари асосида:

пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш машиналаридан ажралган чиқинди таркибидан пахтани ажратишнинг такомиллаштирилган 2PX-M регенератори Фарғона вилояти Боғдод туманидаги «FERGANA SPINNING» МЧЖ кластерига қарашли пахта тозалаш корхонасининг пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш технологик машиналари тизимига жорий қилинди (“Пахта тўқимачилик кластерлари” уюшмасининг 2022 йилдаги №02/22-630 сонли маълумотномаси). Натижада II-саноат навида тозалагичнинг арра тишларидан пахтани ажратиш коэффиценти 99,5 % ни ташкил этиб, амалдагисидан 0,7 % га, чиқинди таркибидаги пахтани ажратиш самараси 98,9 % ни ташкил этиб, амалдагисидан 0,7 % га ва IV- саноат навида эса ажратиш коэффиценти 98,8 % ни ташкил этиб, 0,9 % га, чиқинди таркибидаги пахтани ажратиш самараси эса 98,2 % ни ташкил этиб, амалдагисидан 0,6 % га юқориликка эришилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари 5 та илмий-техник анжуманларда, шу жумладан, 3 та халқаро, 2 та Республика конференцияларда ва илмий семинарларда муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларини эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича жами 10 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 4 та, шундан хорижий журналда 2 та мақола нашр этилган ва Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлиги томонидан 1 та фойдали моделга патент олинди.

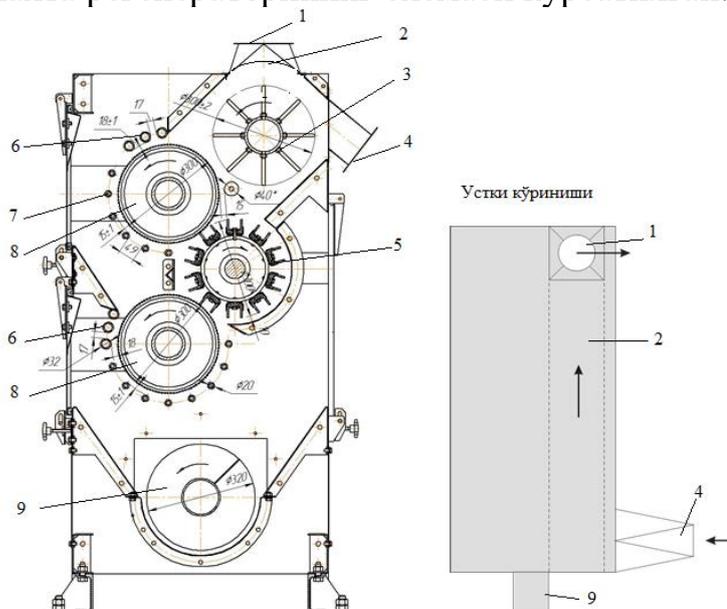
**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 110 бетни ташкил этган.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Диссертациянинг кириш қисми диссертация мавзусининг долзарблигини асослаб берган, тадқиқот мақсади ва вазифаларини шакллантиради, тадқиқот объекти ва предметини тавсифлайди, тадқиқотни республика фан-техника тараққиётининг устувор йўналишларига мослигини кўрсатади, илмий янгилиги ва амалий натижаларини баён қилади, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамиятини очиб беради, тадқиқот натижаларини, эълон қилинган ишлар ва диссертациянинг тузилиши, ҳақида маълумот беради.

Диссертациянинг биринчи **“Пахтани регенерациялаш технологик ускуналарининг самарадорлигини ошириш бўйича илмий тадқиқот ишлари таҳлили”** бўлими адабий манбаларни аналитик таҳлилга ва пахта регенераторларининг ва чиқиндидаги пахта бўлақларини ажратиш қилишнинг ҳозирги ҳолатига бағишланган.

Таҳлиллар натижасида аниқланган камчиликларни бартараф этиш мақсадида техник ечим таклиф этилди. Техник ечимнинг моҳияти 1-расмда таклиф этилаётган пахта регенераторининг схемаси кўрсатилган.

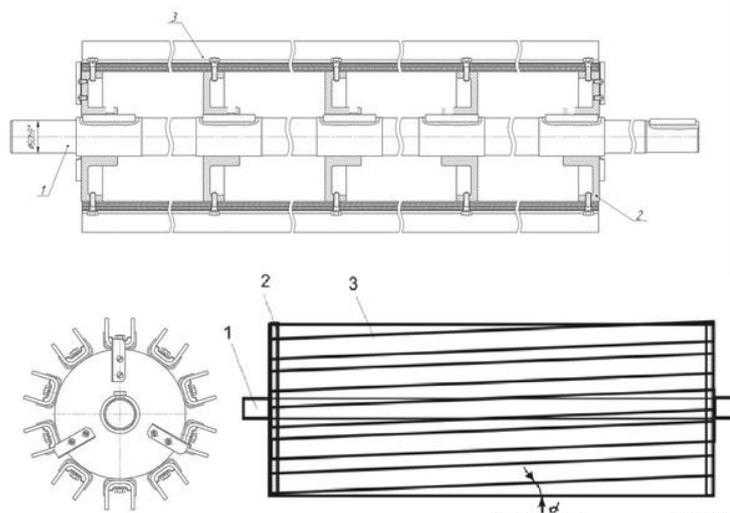


1-тозаланган пахтани чиқариш қуври, 2-устки қопқоқ, 3-қозиқли титувчи барабан, 4-чиқиндили пахта аралашмалари кириш қуври, 5-пахтани арра тишларидан ажратувчи резина-планкали барабан, 6-илдирувчи колосниклар, 7-колосниклар, 8-аррали цилиндр, 9-чиқинди шнеги.

**1-расм. 2PX-M пахта регенератори схемаси**

Режалаштирилган экспериментал тадқиқотларни амалга ошириш учун жорий қилинган 2PX-M пахта регенераторининг конструкциясига баъзи ўзгартиришлар киритилди. Асосан, резина-планкали ажратиш барабанининг планкаларини барабан ўқиға нисбатан бурчак остида қўйилиши аррадан пахтани актив ажратишга ва уни аксиал ҳаракатига олиб келади 2-расм. Бундан ташқари, мавжуд пахта регенераторининг қозиқли барабан устидаги қопқоғида ҳам ўзгартиришлар амалга оширилди. Бунда юқори қопқоқдан пахтани бир текис ташқарига чиқариши учун уни ярим айлана кўринишида, пахта чиқиш жойи томон қия бурчак остида ўрнатилди. Регенераторнинг тозалаш самарасига

яна бир элементнинг таъсири кўзатилади, бу илдирувчи колосникли мосламадир. Уларнинг арра билан оралиқ масофалари бир хиллиги таъсирида ифлос аралашмалар билан аррали цилиндрга узатилаётган пахта илдирувчи колосниклар олдида тўдаланиб, йирик ифлосликларни колосник орасида эзиш билан майда ифлосликларни ортишига олиб келиши мумкинлигини эътиборга олиб, 3 дона ўрнатилган илдирувчи колосниклар билан аррали цилиндр оралиқ масофаларини кетма кетликда камайтириб бориш билан пахтани арра юзасига илдириш самаралироқ бўлишини тақлиф этилди.



2-расм. Резина-планкали ажратувчи барабан.

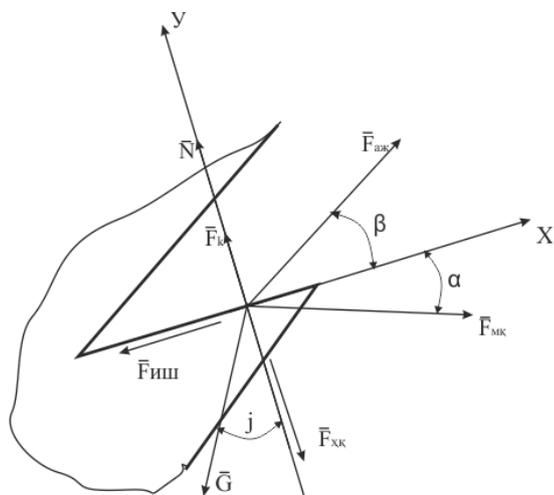
Тақлиф этилаётган пахта тозалагичини схемаси асосида унинг параметрлари ўзгартириладиган экспериментал нусхаси тайёрланди, тадқиқотнинг услубияти ишлаб чиқилди, мақсадлари ва вазифалари белгилаб олинди.

Диссертациянинг **“Регенераторда аррали барабандан пахта бўлагини резинали планка билан ажратиб олишнинг назарий тадқиқотлари”**, номли иккинчи бобида ишлаб чиқилган пахта регенераторининг асосий параметрларини назарий асослаш натижалари келтирилган.

Маълумки пахта регенераторлари асосан пахтани йирик ифлосликлардан тозалагичларидан ажралаётган чиқинди таркибидаги пахта бўлакчаларини ажратиб олиб, уларни тозалаш машиналарига узатилади. Бунда асосан 1-2 та толали чигитлар ажратиб олинади. Тавсия этилган регенераторда ўзига хос томони шундан иборатки, тозалаш зонасида аррали барабаннинг арра тишлари илиб олган пахта бўлакчаларини (толали чигитлар) колосниклар билан таъсирлаштириб, ифлосликлардан тозаланади. Чиқиш зонасида тозаланган толали чигитлар барабаннинг резинали планкалари ёрдамида арра тишларидан ажратиб олинади. Сўнгра резина планкалар барабан ўқиға оғиш бурчакда жойлашганлиги учун пахта бўлаклари ўқ бўйлаб ҳам силжийди. Яъни регенераторда тозаланадиган аралашма аррали барабан бир учидан таъминланса, резинали планкали барабан ёрдамида иккинчи учидан чиқариб олинади. Шунинг учун назарий томондан қуйидагиларни аниқлаш муҳим ҳисобланади:

толали чигитни арра тишларидан резина-планка билан ажратиб олиш ҳисоб схемаси ва кучларни таъсир йўналишларини аниқлаш;

мувозанат шартига асосан толали чигит (пахта бўлакчалари) ни арра тишлари сиртидан ҳаракат қоидасини ифодаловчи дифференциал тенгламалар системасини ҳосил қилиш;



**3-расм. Аррали барабан арра тишлари илиб олган толали чигитни резина планкали барабан ажратиб олишдаги ҳисоб схемаси.**

резина планка толали чигитни арра тишларидан ажратиб олиш шартига асосан олинган ҳаракат тенгламаларидан толали чигитни ажратиб олиш кучини аниқлаш ифодасини ҳосил қилиш;

масалани сонли ечими асосида толали чигитни арра тишларидан ажратиб олиш кучини система ҳаракатларига боғлиқлик графикларини қуриш ва таҳлиллар асосида уларнинг мақбул қийматларини аниқлаш.

3-расмда аррали барабан арра тишлари илиб олган толали чигитни резина планкали барабан ажратиб олишдаги ҳисоб схемаси келтирилган.

Ҳисоб схемасига асосан арра илиб олган пахта бўлагига қуйидаги кучлар таъсир қилади:

- оғирлик кучи,  $G=mg$ ;
- ишқаланиш кучи,  $F_{иш}=fN$ ;
- марказдан қочма куч,  $F_{МК}=m_z \omega_b^2(R_z+h/2\cos\alpha_1+X)$ ;
- кориолис кучи,  $F_k=2m_2\dot{x}\omega\cos\Theta$ ;
- ҳавони қаршилик кучи,  $F_{хк}=kV_x^2$ ;
- реакция кучи;  $-N$
- инерция кучлари,  $m_2\ddot{x}$ ;  $m_2\ddot{y}$ ;
- резина планка толали чигитни арра тишларидан ажратиб олиш кучи,  $F_{аж}$ ,

Толали чигитни (пахта бўлагини) регенератор аррали барабани арра тишлари илиб олгандаги ҳаракатини ифодаловчи тенгламалар системасини ҳосил қилиш учун Даламбер принциpidан фойдаланиб, қуйидаги шартларни белгилаймиз.

$$\sum_{i=1}^n F_{ix} = 0, \quad \sum_{i=1}^n F_{iy} = 0 \quad (1)$$

Бу ерда,  $F_x, F_y$ -толали чигитга таъсир қилувчи кучларни  $x$  ва  $y$  координата ўқларига проекциялари.

Келтирилган (1) га асосан, ҳамда 3-расмдаги ҳисоб схемаси бўйича кўрсатилган барча кучларни мос равишда  $x$  ва  $y$  ўқларига проекцияларини олиб, инерция кучини дифференциал тенгламалар системасини ҳосил қиламиз.

$$\begin{aligned} m_2\ddot{x} &= -G\sin j - F_{иш} + F_{МК}\cos\alpha + F_{аж}\cos\beta; \\ m_2\ddot{y} &= -G\cos j + N + F_{иш} - F_x + F_{аж}\sin\beta. \end{aligned} \quad (2)$$

Ҳосил қилинган (2) тенгламани таҳлил қилинганда, толали чигит (пахта бўлаги) тишдан чиқариб олинганда у тиш бўйича  $X$  ўқи бўйлаб ҳаракати бўлмайди. У ҳолда толали чигит резина планка орқали чиқариб олиш кучини аниқлаш формуласини ҳосил қиламиз:

$$F > \frac{-m_2 g (\sin j + f \cos j) - f k V^2 x + m_2 w_b^2 (R_b + \frac{h}{2} \cos \alpha) \cos \alpha}{\cos \beta - f \sin \beta} \quad (3)$$

Бу ерда,  $X=0$ ;  $\ddot{X}=0$ ;  $\dot{X}=0$  ҳолатида толали чигитни тиш сиртидан ажратилган ҳолати инобатга олинган.

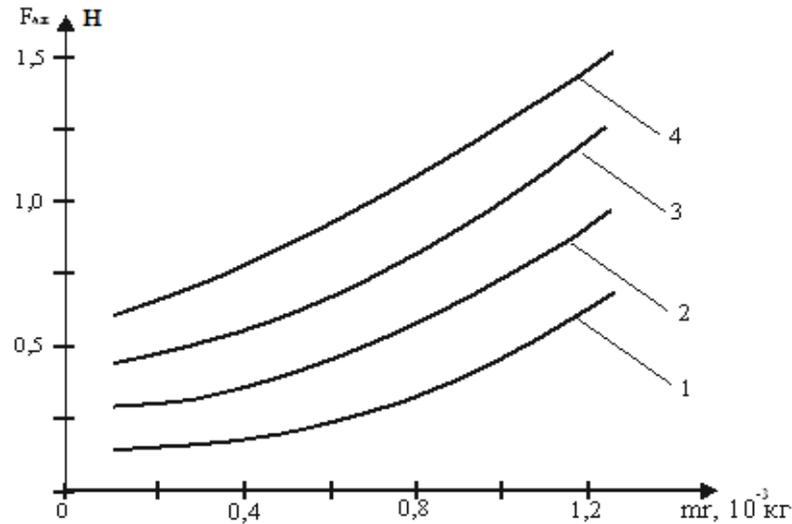
Демак (3) га асосан аниқланадиган қийматларида толали чигит резина планка орқали тиш сиртидан чиқариб олинади.

Тавсия этилган пахта регенератори аррали барабан тишлари сиртидан толали чигитни ажратиб олиш кучини параметрларга боғлиқлигини аниқлаш учун уларнинг дастлабки қийматлари қуйидагича олинган:  $m_r=(0,2-0,45)10^{-3}$  кг;  $f=(0,2-0,45)$ ;  $g=9,81$  м/с<sup>2</sup>;  $j=20^0-45^0$ ;  $v=15^0-35^0$ ;  $b=8,0^0-10^0$ ;  $V_x=(2,0-3,0)$  м/с;  $k=1,5-2,5$ ;  $h=(3,0-7,0) \cdot 10^3$  м;  $l=1,9 \cdot 10^3$  м;  $\omega_b=(0,6-0,95) \cdot 10^{-3}$  с<sup>-1</sup>. Таъкидлаш лозимки резина планкаларни ўқга нисбатан оғиш бурчаги  $7^0$  гача тажрибада аниқланган. Бу умумий узунлик бўйича барабан айланаси бўйича ( $7,0^0-9,0^0$ ) гача деформацияланишини белгилайди. Умумий узунлиги бўйича бир вақтни ўзида ажратиб олинадиган толали чигитларнинг сони ўртача (80-100) тагача бориши мумкин.

Юқорида келтирилган параметрлар қийматлари чиқариб олиш кучини ўзгариш қонуниятлари аниқланади. Жумладан 4-расмда резинали планкани барабан тишларидан толали чигитни ажратиб олиш кучини унинг массасига боғлиқлик графиклари келтирилган.

Олинган графиклар таҳлиliga кўра пахта бўлаги толали чигитлардан иборат бўлиб барабан узунлиги бир қиялик бўйича ажратиб олаётган массаси  $0,2 \cdot 10^{-3}$  кг дан  $1,2 \cdot 10^{-3}$  кг гача ошганида, уларни барабан тишларидан ажратиб олиш кучи  $F_{аж}$  қийматлари  $j=10^0$  бўлганида 0,165 Н дан 0,72 Н гача чизиксиз қонуниятда кўпаяди. Агарда  $j=40^0$  бўлганида  $F_{аж}$  қийматларга 0,52 Н дан 1,48 Н гача ортади. Демак, барабан узунлиги  $l_b=1,9 \cdot 10^3$  бўлганида ўртача (80-100) гача яқин толали чигитлар ажратиб олинади. Бунда ажратиб олиш кучи (6,0-8,0) Н гача ортади.

Тавсия этилган пахта регенераторида барабан тишлари илиб олган толали чигитлар резина-планкали барабан чиқариб олиб ўқи бўйлаб ҳаракатлантиради ва чиқиш зонасига транспортировка қилади. Бунда резина планкалар барабан ўқиға нисбатан оғма жойлашади. Натижада катта пахта бўлаги ўқ бўйлаб ҳаракатлантирувчи кўшимча куч ҳосил қилади. Шунинг учун толали чигит оғма жойлашган планкалар сиртидаги ҳаракатини назарий жиҳатидан таҳлил қилиш муҳим ҳисобланади. Масалани ечиш учун пахта бўлагига таъсир қилувчи кучларни қўйган ҳолда ҳисоб схемаси қурилди. Ушбу ҳисоб схемаси 5-расмда келтирилган.



1-j=10<sup>0</sup>; 2-j=20<sup>0</sup>; 3-j=30<sup>0</sup>; 4-j=40<sup>0</sup>.

4-расм. Резинали планкани, барабан тишларидан толали чигитни ажратиб олиш кучининг унинг массасига боғлиқлик графиклари.

Ҳисоб схемасига асосан таъсир қилувчи кучлар қуйидагилардан иборат:  $\vec{G}$  -оғирлик кучи вектори;  $\vec{F}_{\text{МК}}$  -марказдан қочма куч вектори;  $\vec{F}_x$  - ҳаво қаршилик кучи вектори;  $\vec{F}_{\text{кор}}$  -кориолис кучи вектори;  $\vec{F}_{\text{иш}}$  -ишқаланиш кучи вектори;  $\vec{N}$  -реакция кучи вектори.

Ушбу кучларни ҳамда инерция кучини координата ўқлари X, Y, Z бўйича проекцияларини олиб, мувозанат шартини Даламбер принципига асосан қуйидагиларни ҳосил қиламиз:

$$\sum_{i=1}^n F_{ix} = 0; \quad \sum_{i=1}^n F_{iy} = 0; \quad \sum_{i=1}^n F_{iz} = 0 \quad (4)$$

Барча кучлардан проекцияларини оламиз ва пахта бўлагини резинали планка сиртидаги ҳаракат қонунини ифодаловчи дифференциал тенгламалар системасини ҳосил қиламиз:

$$\begin{aligned} m_n \ddot{x} &= -kV_x^2 \cos\beta_1 - N \cos\beta_2 - F_{\text{кор}} \cos\beta_3 - F_{\text{иш}} \cos\beta_4; \\ m_n \ddot{y} &= -kV_x^2 \sin\beta_1 + N \sin\beta_2 + F_{\text{кор}} \sin\beta_3; \\ m_n \ddot{z} &= -G - F_{\text{иш}} \sin\beta_4 + F_{\text{МК}}. \end{aligned} \quad (5)$$

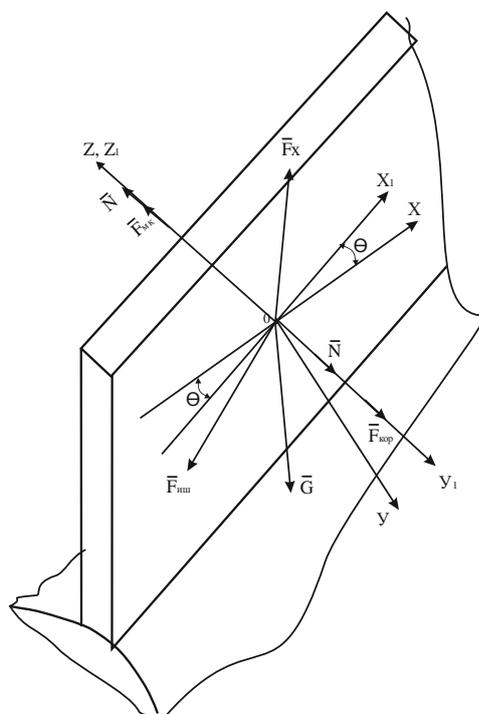
бу ерда,  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$  –мос кучларни X координата ўқи билан ҳосил қилган бурчаклари.

Мос равишда таъсир қилувчи кучлардан фойдаланиб (5) системани қуйидагича ҳосил қиламиз.

$$\begin{aligned} m_n \ddot{x} &= -kV_x^2 \cos\beta_1 - N \cos\beta_2 - 2m_n \dot{x} \omega_b \cos\Theta; \\ m_n \ddot{y} &= -kV_x^2 \sin\beta_1 + N \sin\beta_2 + 2m_n \dot{x} \omega_b \cos\Theta; \\ m_n \ddot{z} &= -m_n g - N \sin\beta_4 + m_n \omega_b^2 (R_b + h/2 + Z). \end{aligned} \quad (6)$$

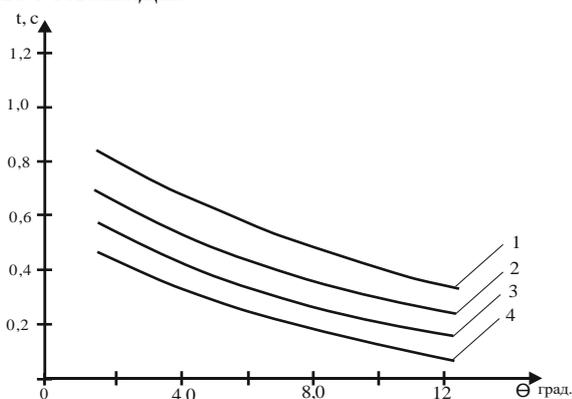
Масалани сонли ечими параметрлари дастлабки ҳисоб қийматларида амалга оширилди:

$m_n = (0,2-2,0) \cdot 10^{-3} \text{ кг}$ ;  $f = (0,25-0,3)$ ;  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ ;  $\Theta = 5^0-10^0$ ;  $\omega_b = (95-110) \text{ с}^{-1}$ ;  $l = 1,9 \cdot 10^3 \text{ м}$ ;  $V_x = (2,0-3,0) \text{ м/с}$ ;  $k = 1,5-2,5$ ;  $\beta_1 = 30^0-45^0$ ;  $\beta_2 = 25^0-60^0$ ;  $\beta_3 = 30^0-50^0$ ;  $\beta_4 = 15^0-35^0$ .



**5-расм. Пахта бўлагини резина планка оғма сиртидаги ҳаракатини ифодаловчи ҳисоб схемаси.**

Тавсия этилган пахта регенераторида резина-планкани пахта бўлақларини тишлардан ажратиб олувчи барабаннинг ўлчамлари шундай танланиши керакки, у биринчидан пахта бўлақларини тишлар орасидан тўлиқ чиқариб олишда, иккинчидан, тезроқ транспортировка қилиб чиқариш зонасига узатиш, ҳамда учинчидан пахта толаларини мумкин қадар шикастламаслиги зарур бўлади. Бунда толали чигит арра тишидан чиқариб олинганидан сўнг бир неча марта резинали-планкалар оғма жойлашгани учун ўқ бўйлаб таъсирлашади ва чиқариб юборилади. Ушбу такрорланишлар пахта бўлагини массасига қараб (3-7) мартагача резинали планка сиртида ҳаракатланиб чиқиш зонасига транспортировка қилинади. Шунинг учун пахта бўлагини резина планкали барабандан транспортировка қилиб чиқариб ташлаш вақтини аниқлаш муҳим ҳисобланади.



1- $m_n=2,0 \cdot 10^{-3}$  кг; 2- $m_n=1,5 \cdot 10^{-3}$  кг;  
3- $m_n=1,0 \cdot 10^{-3}$  кг; 4- $m_n=0,5 \cdot 10^{-3}$  кг.  
**6-расм. Пахта бўлақларини резина-планкали барабанда транспортировка қилиш вақтини резина-планкалар оғиш бурчаги ва пахта бўлаги массасига боғлиқлик графиклари.**

Бунда транспортировка қилиш вақтини ўртача барабаннинг (0,6-0,7)  $l$  м га тенг масофада деб қабул қилинди. Чунки барча пахта бўлақлари барабан тўлиқ узунлигида ҳаракат қилмайди. Шунингдек  $X$  ўқи бўйича ҳаракат тезлигини аниқлаб, сўнгра транспортировка вақти топилди. Бунда (5) дифференциал

тенгламалар системаси сонли ечимини компютерда амалга оширилди. Пахта бўлагини транспортировка қилиш вақти (7) тенглама бўйича аниқланади:

$$t = \frac{X}{\dot{X}} \quad (7)$$

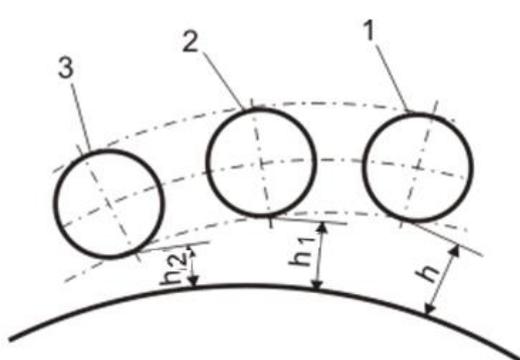
6-расмда пахта бўлакларини резина-планкали барабанда транспортировка қилиш вақтини резина-планкалар оғиш бурчаги ва пахта бўлаги массасига боғлиқлик графиклари келтирилган.

Олинган тадқиқотлар тахлилига асосан резина-планкаларнинг оғиш бурчаги  $5^{\circ}$  дан  $15^{\circ}$  гача кўпайганида,  $m_n=0,5 \cdot 10^{-3}$  кг ли толали чигитни транспортировка вақти 0,42 с дан 0,097 с гача нозизиқлик боғланишда камайишини кўриш мумкин. Мос равишда пахта бўлаги массаси  $2,0 \cdot 10^{-3}$  кг қилиб олинганда уни транспортировка вақти 1,0 с дан 0,39 с гача чизиқсиз қонуниятда камайиб боради. Шунинг учун турли массадаги пахта бўлакларини тезроқ транспортировка қилиш учун резина-планкаларини оғиш бурчагини тавсия қийматлари  $\Theta=7^{\circ}$  қилиб олиш тавсия этилади.

**“Тажрибаларни ўтказиш усуллари ва амалий изланишлар”** номли диссертациянинг учинчи бобида экспериментал тадқиқотлар ўтказишнинг махсус ишлаб чиқилган усуллари, шунингдек ишлаб чиқилган пахта регенераторининг асосий параметрлари ва иш режимларини аниқлаш бўйича экспериментал тадқиқотлар натижалари келтирилган.

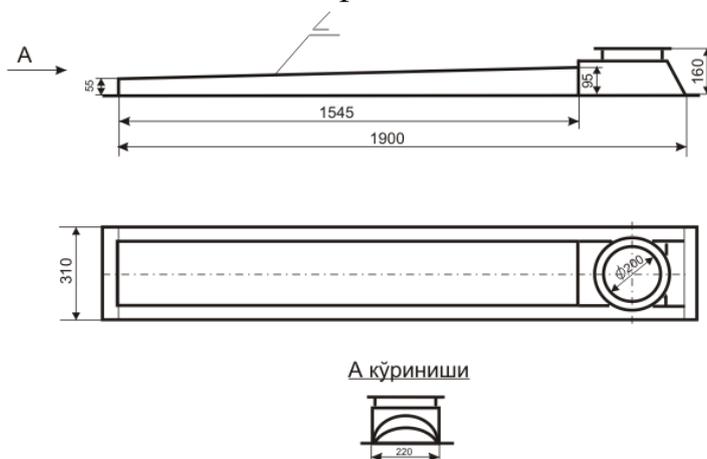
Тажрибаларни ўтказиш учун “Пахтасаноат илмий маркази” АЖ қошидаги “РИМ Устахонаси” МЧЖ да Боғдод пахта тозалаш корхонасининг пахтани ифлосликлардан тозалаш тизимига ўрнатилган 2РХ-М русумли регенераторни такомиллаштириш учун зарур бўлган эҳтиёт қисмлар тайёрланди. Булар, кўшимча равишда илаштирувчи колосникли механизм (7-расм), янги конструкцияли тўртта ўлчамдаги юқори қопқоғи (8-расм) тайёрланди, резина-планкаларини жойида барабаннинг ўзида такомиллаштириш амалга оширилди.

Таклиф этилган пахта регенераторининг тажрибаларини ўтказиш давомида ишлаб чиқаришга узатилаётган ифлослиги 11,8%, намлиги 12,6% бўлган III-саноат навли Нам-77 селекцияли пахта хомашёсидан фойдаланилди.



$h$ -биринчи колосник билан арра оралик масофаси,  $h_1$  –иккинчи колосник билан арра оралик масофаси,  $h_2$ - учинчи колосник билан арра оралик масофаси.

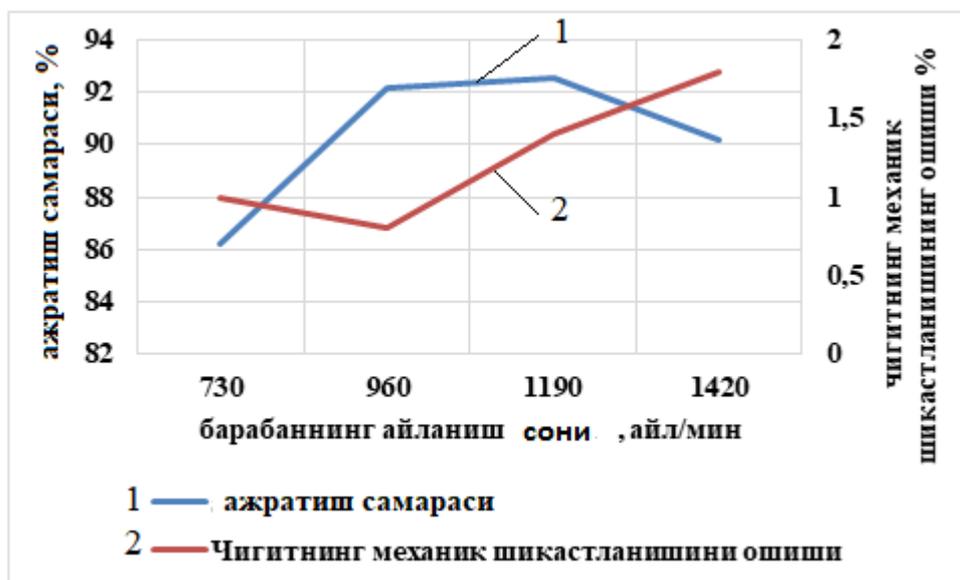
**7-расм. Колосникли илдирувчи мослама схемаси.**



**8-расм. Тажриба учун ишлаб чиқилган қопқоқлар схемаси.**

Тажрибаларни ўтказишда резина-планкали барабаннинг айланишлар сони 730, 960, 1190, 1420 айл/минда, планкаларнинг барабан ўқига нисбатан ўрнатилиш бурчагини  $5^{\circ}$ ,  $10^{\circ}$ ,  $15^{\circ}$  ларда ва планка билан арра оралик масофаларининг ажратиш самарасига таъсири ўрганилди. Бундан ташқари юқори қопқоқнинг пахта чиқиш сиртини регенератор утки рамасига нисбатан ҳар хил қиялик бурчагида  $\alpha=0^{\circ}$ ;  $0,74^{\circ}$ ;  $1,48^{\circ}$ ;  $2,22^{\circ}$  тайёрланган қопқоқлардан фойдаланилди.

Тажриба натижалари қуйидаги 9 ва 10-расмларда келтирилган.



9-расм. Ажратиш барабаннинг айланишлар сонини ажратиш самарасига ва чигитнинг механик шикастланишига таъсири.

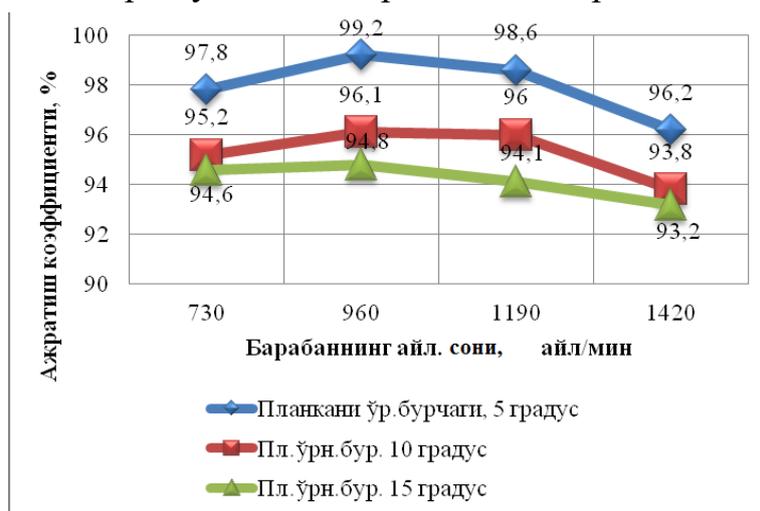
9-расмда келтирилган графикдан кўринадикки планкали ажратиш барабаннинг айланишлар сони 730 айл/мин.дан 1420 айл/мин.гача ортиши билан тозаланган пахтани арра тишидан ажратиш самарасини 82,5 % дан 90,2% гача ўзгаришига олиб келмоқда, бунда айланиш сони 960-1190 айл/мин бўлганида ажратиш самараси 92,6 % га кўтарилиб, тезликнинг хаддан ташқари оширилиши парраклар асосида вентилятор ҳолатини ҳосил қилишда арралардаги пахталарни қайта арраларга ёпиштириш ҳолати юзага келади деган хулосаларни қилишимиз мумкин. Ажратилган пахта таркибидаги чигитнинг механик шикастланишнинг ошиш даражаси кўрилганда 1,0 % дан 1,8 % гача ўзгарганлиги, яъни айланиш сонини 1420 айл/мин. гача ортишида планка парраклари томонидан пахтани катта тезликда юқори девор томон тўғридан-тўғри улоқтирилиши билан деворга урилиши ҳисобидан чигитнинг механик шикастланишини 0,8% гача ортишига олиб келди.

Тажрибаларда регенераторнинг аррали барабандан тозаланган пахтани ажратувчи резина-планкали барабандаги планкаларни барабан ўқига нисбатан  $\alpha=5^{\circ}$ ,  $10^{\circ}$ ,  $15^{\circ}$  бурчакка жойлаштиришда пахтани ажратишга, чигитни шикастланишига ва чиқиндидаги пахта бўлақларини миқдорига, тозалаш самарадорликка таъсирини кўриб чиқилди.

Тажрибада 3 дона пахтани йирик ифлосликлардан тозалагичлар ишлатилди, тозалагичлардан ажралаётган чиқинди таркибидаги пахта миқдори

27,5 % ни ташкил этиб, ажралаётган чиқинди 2РХ-М регенераторига узатиш унумдорлигини 1800-2000 кг/соат оралиғида бўлиши таъминланди.

Тажриба натижалари қуйидаги 10-расмда келтирилган.



**10-расм. Барабаннинг айланиш сонини ва планкаларни ўрнатиш бурчагини пахтани ажратиш самарасига таъсири**

10-расмдан кўринадики, планкаларнинг ўрнатиш бурчагини 5<sup>0</sup> дан 15<sup>0</sup> гача оширилиши ажратиш самарасини камайишига олиб келмоқда, лекин барабаннинг айланиш сони 730 дан 960 айл/мин га ошишида ажратиш самарасини ҳар бир тажриба вариантыда юқорилигини кўрамыз, аксинча барабан айланиш сонини кўпроқ оширилиши (1190 дан 1420 айл/мин гача) ажратиш самарасини камайиб кетишига сабаб бўлмоқда. Барабанга планкаларни ўрнатиш бурчаги 5<sup>0</sup> булганида ажратиш самараси барабаннинг ҳар бир 730-960 айл/мин айланиш сонини да ажратиш коэффициентининг 97,8 % дан 99,2 % гача ошганини ва тезликни янада кўпроқ 1190-1420 айл/мин гача оширилишида ажратиш самарасини 98,6 % ва 96,2% гача тушиб кетганини айланиш тезлиги ошиши билан арра тишларида илашиб турган пахта бўлақларини ажратиш вақтини камайишига олиб келади ва ажратиш самарасини камайишига олиб келади.

Ўтказилган дастлабки тажриба натижалари бўйича пахта регенераторининг сифатли ишлашини таъминланишига таъсир этувчи асосий омиллар аниқланди ва тўлиқ омилли тажрибалар ўтказилди. Тажриба ишлари Нам-77 селекция навли, II-саноат навли, 2-синфли дастлабки ифлослиги - 9,8 %, намлиги - 9,0 %, пахтада ўтказилди.

Регенерацияда ажралаётган пахтанинг сифатини баҳолашнинг критерия чегараси сифатида регенераторнинг ажратиш самараси  $Y_1$  ва тозалаш самараси  $Y_2$  олинди. Белгиланган критерияларга таъсир этувчи асосий омиллар:  $X_1$  – Паррактларнинг дискда ўрнатиш бурчаги, градус,  $X_2$  – Паррактлар ва аррача орасидаги масофа, мм,  $X_3$  – Иш унумдорлиги, т/соат қабул қилинди.

Тажриба синовларини ўтказишда тўлиқ омилли PLANEXP-2 иккинчи тартибли  $V_3$  режалаштириш усулидан фойдаланилди.

Тажриба натижаларини, компьютер амалий программаларидан фойдаланилган ҳолда, дастлабки ишлаш натижасида пахта регенерация

жараёнининг барча чиқиш параметрларини етарли даражада тавсифловчи куйидаги регрессия тенгламалари олинди:

-ажратиш самараси,

$$Y_1 = 98.858 + 0.417 X_1 - 0.527 X_2 - 1.065 X_2^2 - 0.449 X_3^2 \quad (8)$$

-тозалаш самараси,

$$Y_2 = 88.168 - 0.490 X_2 - 0.427 X_3 - 0.703 X_1^2 - 1.053 X_3^2 \quad (9)$$

Ҳосил бўлган оптимизация масаласи тасодифий қидирув усули ва замонавий компьютер амалий программалар дастурлари ёрдамида ечилди ва куйидаги рационал ечимлар олинди: резина-планкаларнинг дискда ўрнатиш бурчаги  $7^0$ , планкалар ва арра орасидаги масофа 4 мм, ускунанинг иш унумдорлиги 2 т/соат ни ташкил этди.

Берилган омилар қийматида пахта регенераторининг самарали ишлаши кузатилди, яъни тозаланган пахтани арра тишларидан ажратиш самараси 99,0% ва тозалаш самарадорлиги 88 % дан юқори.

Тўртинчи **“Такомиллаштирилган регенераторнинг ишлаб чиқариш синовлари ва иқтисодий самараси”** номли бобда, схемаси ва умумий кўриниши муаллиф томонидан асосланган параметрларга мувофиқ, таклиф қилинган пахта регенераторининг тажриба намунасининг ишлаб чиқариш синовлари натижалари келтирилган.

Регенераторнинг такомиллаштирилган тажриба намунаси синовларини Фарғона вилояти Боғдод пахта тозалаш корхонаси амалга оширилди 11-расм.

Регенераторнинг тажриба синов ишлари корхонадаги Нам-77 селекция навли, II ва IV- саноат навли пахталарда ўтказилди. II-саноат навининг дастлабки лаборатория тахлиллари унинг ифлослиги 8,8 % ни намлиги эса 9,6% ни, IV- саноат навининг ифлослиги 11,6% ни ва намлиги 12,8 % ни ташкил этди. Солиштирув тажриба синовларни бажаришда II-саноат навидан 5200 кг дан 5250 кг оралиғидаги пахталарни тартиб олинди, бунда жинлашдан олдин пахта хомашёсининг ифлослик даражаси 1,0-1,1 % оралиғида эканлиги, йирик ифлосликлардан тозалаш машиналаридан ажралаётган чиқинди таркибини тахлил қилинганда 10,5 % атрофида чигитли пахта паллачалари миқдори борлиги аниқланди. IV- саноат навинида тажрибаларни ўтказишда кичик партиялардан 5150 кгдан 5200 кг гача пахтани торозда тортилди. Лаборатория тахлиллари кўрсатдики жин лотигига узатилаётган пахтанинг ифлослик даражаси 1,2-1,3 % ни ташкил этди. Тозалагичлардан ажралаётган чиқинди таркиби кўрилганда, чиқинди таркибида 12,2 % миқдорда чигитли пахта паллачалари мавжудлиги аниқланди.

Тажриба натижаларидан кўринадикки II-нав 2-синфга мансуб пахтани мавжуд технологик жараёнда қайта ишланганда толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар миқдори пахта оқимига 2РХ-М регенераторидан олинган пахтани кўшилганда 3,7 % ни, яъни II-нав ўрта синфга мансуб тола ишлаб чиқилган бўлса, 2РХ-М регенератор пахтаси кўшилмаганда 3,0 %, яхши синфга ўтганлиги кўринадик. Таклиф этилаётган технологик жараёнда ишлаб чиқарилган толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар миқдори 2РХ-М регенератор пахтасини оқимга кўшилганида 3,5 % ни ташкил этмоқда ва II-нав

яхши синфга ўтади, 2РХ-М пахтаси қўшилмаганда эса 2,8 % ни ташкил этиб, яхши синфга мансублиги кўринди.



11-расм. Тажриба синов учун тайёрланган регенератор.

Худди шунингдек IV-нав 2-синфга мансуб пахтани мавжуд технологик жараёнда қайта ишланганда толада нуқсонлар ва ифлос аралашмалар миқдори 2РХ-М регенератордан олинган пахтани оқимга қўшилганида 6,2 % ни ташкил этиб, ишлаб чиқарилган толанинг сифат кўрсаткичи IV-нав ўрта синфга тўғри келган бўлса, 2РХ-М регенератор пахтаси қўшилмаганда 5,6 % ни ташкил этиб яхши синфни кўрсатмоқда. Таклиф этилаётган технологик жараёнда эса толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар миқдори 2РХ-М регенератордан олинган пахтани оқимга қўшилганида 6,0 % ни ташкил этмоқда ва ишлаб чиқалган толанинг сифат кўрсаткичи IV-нав яхши синфга тўғри келмоқда, 2РХ-М регенератор пахтаси қўшилмаганда эса 5,8 % ни ташкил этиб IV-нав яхши синфни кўрсатмоқда.

Ишлаб чиқариш шароитида ўтказилган тажриба-синов натижаларида таклиф этилаётган 2РХ-М регенераторидан олинаётган пахталарни технологик жараённинг оқимига қўшилганида ҳам тозалаш технологик жараёни бўйича умумий тозалаш самарадорлиги мавжуд технологик жараёнга нисбатан 2,3-3,4 % юқори бўлишига ва қайта ишланган пахтадан олинган толанинг яхши синфга ўтганлиги аниқланди.

Тавсия этилган такомиллаштирилган пахта регенераторини пахта тозалаш корхоналарини пахтани йирик ифлосликдан тозалаш ускуналари тизимига жорий этишдан олинадиган йиллик иқтисодий самара тола сифатини 0,2% га яхшиланиши ҳисобига 210,0 млн. сўмни ташкил этади.

## ХУЛОСА

1. 2РХ-М регенераторининг назарий таҳлиллари ва регенераторларнинг ишлаш жараёнларининг кузатувлари асосида арра тишларидан пахтани ажратиш барабанини, илдирувчи колосникли мосламани, юқори қопқоқни етарлича асосланмаганлиги аниқланди ва ушбу ишчи қисмларнинг такомиллаштирилган схемалари таклиф этилди.

2. Толали чигитни регенератор аррали барабани арра тишлари илиб олгандаги ҳаракатини ифодаловчи тенгламалар системаси ва уни резина планка орқали ажратиб олиш кучини аниқлаш формуласи ҳосил қилинди.

3. Пахта бўлагини резинали планка сиртидаги ҳаракат қонунини ифодаловчи дифференциал тенгламалар системаси ҳосил қилинган ва пахта бўлақларини резина-планкали барабанда транспортировка қилиш вақтини барабан бурчак тезлигининг ортиши билан нозизиқли қоидада камайиши аниқланди.

4. Резина планкани барабан тишларидан пахта бўлақчаларини ажратиб олиш кучини тиш сиртини барабан радиуси билан ҳосил қилган бурчагига ва пахта бўлақчасини тиш сирти билан ишқаланиш коэффициентига боғлиқлик графиклари курилди. Графиклар тахлили шуни кўрсатадики, пахта бўлагини тиш сирти билан ишқаланиш коэффициенти 0,15 дан 0,45 гача орттирилганида ва тиш сирти қиялик бурчаги  $\beta = \rho/6$  га тенг бўлганида толали чигитни чиқариб олиш кучи 0,24 Н дан 0,43 Н гача ортиб боради.

5. Пахта бўлақларини барабан тишларидан ажратиб олишни таъминлаш учун уни арра тиши сирти билан ишқаланиш коэффициенти қийматлари  $f \leq (0,3-0,35)$  бўлиши тавсия қилинди.

6. Резинали планка ҳаракати йўналишини, яъни Х координата ўқи билан ҳосил қилган бурчагини тавсия қийматлари  $\alpha \leq (78-75^\circ)$ , бунда толали чигитни арра тишидан чиқариб олиш кучи юқори бўлмаслиги таъминланади.

7. Тажрибаларда резина-планкали ажратувчи барабаннинг планкаларини барабан ўқига нисбатан ўрнатиш бурчагини  $5^\circ$  ҳолатида ва барабаннинг айланиш сонини 960 айл/мин бўлганда ажратиш коэффициенти 99,2 % дан ошиши ва чиқиндидаги пахта бўлақчасининг миқдори эса 0,8 % гача камайишини кўришимиз мумкин.

8. Тажриба натижаларидан илдирувчи колосникли мосламанинг арра тишлари билан биринчи колосник оралиқ масофаси  $h=20$  мм, иккинчи колосник оралиқ масофаси  $h_1=18$  мм ва учинчи колосник билан арра оралиқ масофасини  $h_2=16$  ммга ўрнатилган вариантда тозаланган пахтанинг ифлослик даражаси 10,8 % ни, чиқинди таркибидаги пахта бўлақларининг миқдори эса 3,1 % ни ташкил этиб, қолган вариантларга нисбатан қониқарли эканлигини кўрсатди.

9. Тажриба регенераторининг оптимал кўрсаткичларини тўлиқ омилли тажрибалар асосидан аниқланиб, паррақларнинг дискда ўрнатиш бурчаги  $-7$  градус, паррақлар ва аррача орасидаги масофа 4 мм, юқори қопқоқнинг рамага нисбатан қиялик бурчаклари 0,74 градус ва иш унумдорлиги 2 т/соатни қабул қилинди.

10. Ишлаб чиқариш шароитида ўтказилган тажриба-синов натижаларидан таклиф этилаётган 2РХ-М регенераторидан олинаётган пахталарни технологик жараён оқимида қўшилганида ҳам тозалаш технологик жараёни бўйича умумий тозалаш самарадорлиги мавжуд технологик жараёнга нисбатан 2,3-3,4 фоиз юқори бўлишига ва қайта ишланган пахтадан олинган толанинг яхши синфга ўтганлиги аниқланди.

11. Такмиллаштирилган регенераторнинг ишлаб чиқаришга жорий этилишидан толанинг 0,2% га яхшиланишидан йиллик иқтисодий самара 210,0 млн. сўмни ташкил этди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.30/30.11.2021.Т.141.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ АО «ПАХТАСАНОАТ ИЛМИЙ МАРКАЗИ»**

---

**АО «ПАХТАСАНОАТ ИЛМИЙ МАРКАЗИ»**

**ИСМАИЛОВ УЛУГБЕК МИРАБИДОВИЧ**

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ  
РЕГЕНЕРАЦИИ И ОЧИСТКИ ХЛОПКОВЫХ ОТХОДОВ ПУТЕМ  
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕМ РАБОЧИХ ОРГАНОВ РЕГЕНЕРАТОРА**

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

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

**Ташкент – 2023**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2022.2.PhD/T2915.**

Диссертация выполнена в акционерное общество «Пахтасаноат илмий маркази».

Автореферат диссертации находится на трех языках (узбекский, русский и английский (резюме)) в веб-сайте ученого совета при АО «Пахтасаноат илмий маркази» ([www.paxtasanoatilm.uz](http://www.paxtasanoatilm.uz)) и информационно-образовательном портале «Ziyonet» ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)).

**Научный руководитель:**

**Кулиев Тохир Мамаражапович**  
доктор технических наук, профессор.

**Официальные оппоненты:**

**Сулаймонов Рустам Шенникович**  
доктор технических наук, профессор

**Исмаилов Алишер Абдулхаевич**  
кандидат технических наук, профессор

**Ведущая организация:**

**Ферганский политехнический институт**

Защита диссертации состоится «27» марта 2023 года в 14:00 часов на заседании научного совета DSc.30/30.11.2021.T.141.01 при АО «Пахтасаноат илмий маркази» по адресу: 100070, г. Ташкент, ул. Шота Руставели, 8. Тел.: (+99871) 207-04-03; факс: (+99871) 256-04-21; e-mail: [info@paxtasanoatilm.uz](mailto:info@paxtasanoatilm.uz) (Здание акционерного общества «Пахтасаноат илмий маркази», 3-этаж, зал совещаний).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре акционерного общества «Пахтасаноат илмий маркази» (зарегистрирована за № 11) по адресу: 100070, г. Ташкент, ул. Шота Руставели, 8. Тел.: (+99871) 207-04-03.

Автореферат диссертации разослан «17» марта 2023 года.  
(реестр протокола рассылки № 11 от «17» марта 2023 года).



**К.Ж.Жуманийзов**  
Заместитель Председателя Научного Совета  
по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

**М.Р.Муминов**  
Ученый секретарь Научного Совета  
по присуждению ученых степеней, д.ф.ФhD, с.н.с.

**Р.К.Джамолов**  
Председатель Научного семинара при Совете по  
присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и необходимость темы диссертации.** В мировой текстильной промышленности используется 55-60% всего количества хлопкового волокна. Согласно последним данным мировой статистики и Международного консультативного комитета по хлопку (ICAC), «четверку крупнейших экспортеров хлопкового волокна в сезоне 2020-2021 годов составляют США, Индия, Австралия и Бразилия, а импортеров – Бангладеш, Вьетнам, Китай, Турция и Индонезия»<sup>1</sup>. Последовательное и стабильное развитие хлопкоочистительной отрасли, внедрение современного оборудования на предприятиях отрасли, повышение уровня эффективного и рационального использования производственных мощностей, выпуск конкурентоспособной продукции на мировом рынке хлопка. В связи с этим особое значение приобретает совершенствование хлопкоочистительного оборудования с высокой производительностью и создание ресурсосберегающих технологий в отрасли первичной переработки хлопка.

В мировом опыте в больших масштабах проводятся научно-исследовательские работы по совершенствованию техники и технологии первичной обработки хлопка. В этой области, в том числе, ставятся задачи по разработке эффективных технологий разделения хлопка от отходов хлопкоочистителей, созданию ресурсосберегающего оборудования для регенерации. На каждом этапе производства выявлять факторы, отрицательно влияющие на качество и количество продукта, и технические решения по их устранению, поддерживать его исходные качественные показатели в ходе технологического процесса регенерации хлопка, снижать энергозатраты, для разработки технологий, позволяющих контролировать качество продукта, режимы работы и показатели, все большее значение приобретает проведение научных исследований в направлении оптимизации.

В нашей республике реализуются комплексные меры по развитию хлопковой отрасли, переснабжению и модернизации хлопкоочистительных предприятий, повышению рентабельности производства и переработки хлопкового сырья, а также обеспечению конкурентоспособности выпускаемой продукции. В том числе, Постановлением № ПФ-60 Президента Республики Узбекистан “о стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы”, определены задачи «...обеспечение стабильности национальной экономики продолжив промышленную политику новой отечественной продукции, увеличение объемов производства промышленной продукции в 1,4 раза при этом увеличив объем производства текстильных изделий в 2 раза, изучение влияния текстильной промышленности на производство при вступлении во Всемирную торговую организацию...»<sup>2</sup>. При выполнении этой задачи одним из важнейших вопросов является создание ресурсосберегающей, высокопроизводительной технологии очистки хлопка

---

<sup>1</sup> International Cotton Advisory Committee, Washington DC, USA, December 2022.

<sup>2</sup> Постановление Президента Республики Узбекистан ПФ-60 от 28 января 2022 года “О стратегии действий развития Республики Узбекистан на 2022-2026 гг”.

машинного сбора от крупных примесей, которая сохраняет естественные исходные показатели качества хлопка.

Данное диссертационное исследование в определенной степени поможет выполнить задачи, определенные в постановление президента республики Узбекистана 7 февраля 2017 года № ПП-4947 «о стратегии действий по дальнейшему развитию республики Узбекистан» и постановление № ПП-4633 от 6 марта 2020 года «о мерах по широкому внедрению рыночных принципов в хлопководческой отрасли», постановлением ПП № 308 от 7 июля 2022 года “О дополнительных организационных мерах по повышению урожайности хлопка, внедрению науки и инноваций в хлопководство” и постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан № 397 от 22 июня 2020 года «о мерах по дальнейшему развитию хлопчатобумажного текстильного производства», а также в других нормативно-правовых документах принятых в данном направлении.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики II. «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение».

**Уровень изученности проблемы.** При сохранении природных свойств хлопкового сырья и обеспечении эффективного использования сырья решение проблемы повышения производительности технологического процесса очистки хлопка требует совместных усилий научных и проектных организаций по разработке фундаментальных вопросов прикладной науки и созданию высокоэффективных очистительных машин. Зарубежные и отечественные ученые как: M.N.Willcutt, S.E.Hughs, G.J.Mangialardi, S.G.Jasckson, G.C.Robert, W.S.Anthony, Г.И.Мирошниченко, Т.И.Болдинский, Р.Г.Махкамов, Е.Ф.Будин, Р.В.Корабельников, И.Т.Максудов, Р.З.Бурнашев, Г.Д.Джаббаров, С.Д.Балтабаев, Б.Г.Кадыров, И.К.Хафизов, Р.М.Каттаходжаев, А.Д.Джураев, Д.А.Котов, В.И.Кузьмин, М.М.Джамалова, М.Ж. Кошакова, В.Н.Гусейнов, К.Абдуллаев, Д.А.Усманов С.Кодирходжаев, С.Саидахмедов, Х.Ахмадходжаев, Р.Муродов, А.Е.Лугачев, Т.М.Кулиев, П.Н.Бородин и другие занимались исследованием методов и разработкой машин для очистки хлопка-сырца.

Изучение работ зарубежных и отечественных ученых и анализ оборудования для регенерации хлопка выявили, что на сегодняшний день не решены в полной мере проблемы создания ресурсосберегающих технологий для регенерации хлопка с высоким эффективностью.

**Связь темы с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках проекта фундаментального исследования, практическим и инновационным проектам в плане научных исследований АО «Пахтасаноат илмий маркази» по теме Ф-2102 «Повышение эффективности извлечения хлопка из хлопковых отходов в регенераторе 2РХ-М».

**Целью исследования является** повышения эффективности регенератора хлопка с усовершенствованием его рабочих органов.

### **Задачи исследования:**

теоретическое исследование движения летучек в резиново-планчатом барабане вдоль оси в зависимости от его параметров и режимов работы;

изучение особенности (способности) съема хлопка от пильного барабана резиновым планке в зависимости от параметров и режимов работы пильного барабана;

практическое обоснование параметров верхней крышки регенератора;

исследование влияния технологических размеров притирочного колосников на очистительной эффект;

выбор основных факторов усовершенствованных частей и проведение многофакторных экспериментов;

расчет экономической эффективности, полученной от использования усовершенствованных частей в регенераторе.

**В качестве объекта исследования** был взят регенератор хлопка 2РХ-М.

**В качестве предмета** исследования были взяты структурные схемы, динамические и математические модели, отображающие движение рабочих органов, графы соединений, инструментов и устройств, законы движения и рекомендуемые рабочие параметры очистителя.

**Методы исследования.** В ходе исследований использовались методы первичной обработки хлопка, теоретическая и прикладная механика, математическая статистика, методы сравнения, оценки и оптимизации с помощью целевых электронных программ.

### **Научная новизна исследования заключается в следующем:**

разработан регенератор хлопка с высокой эффективностью съема и очистки хлопка, усовершенствованный съемный барабан установленным под углом в ос барабана с резиновыми планками и устройством притирки хлопка;

получена система уравнений, описывающая действие захваты волокна в зависимости от сил реакции при подвешивании барабана пилы-регенератора за зубья пилы, и уравнение для определения силы инерции при отрыве через резиновую пластину;

построена система дифференциальных уравнений, представляющая закон движения летучек по поверхности резинового планка, и определено, что время транспортировки летучек в барабане с резиновым планком уменьшается нелинейным образом с увеличением угловой скорости барабана;

по результатам многофакторных экспериментов определены основные параметры усовершенствованной конструкции регенератора хлопка, как угол наклона установки резинового планка в барабане, скорость вращения барабана и производительность.

### **Практические результаты исследования** заключается в следующем:

рекомендована технологическая система регенерации новой конструкции с усовершенствованием рабочих органов регенератора хлопка;

определены оптимальные параметры и режимы работы рабочих органов (резиноканевый планчатый барабан, устройство с колковым притиркой и отклоняющей крышкой), обеспечивающие высокий коэффициент регенерации,

эффективность очистки и улавливание, экономию ресурсов при высокой производительности.

**Достоверность полученных результатов** подтверждается соответствием данных теоретических и экспериментальных исследований, применением для расчетов стандартных методов и средств, а также внедрением на производство устройства для регенерации хлопка с реальной экономической эффективностью.

#### **Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость научно исследовательской работы объясняется получением динамических и математических моделей, отображающих движение рабочих органов регенератора хлопка, определением законов движения рабочих органов рекомендуемой машины на основе численных решений, графиков их параметры, режимы движения, оптимальные значения технологических, кинематических и динамических параметров.

Практическая значимость результатов исследований объясняется совершенствованием конструкции регенератора, обеспечивающего выделение высококачественных волокон из регенерируемого хлопка с высокой производительностью за счет интенсификации процессов регенерации и увеличения ресурса работы.

**Внедрение результатов исследования.** По результатам научной работы по совершенствованию технологии регенерации внедрены в систему технологических машин для очистки хлопка от крупных сорных примесей хлопкоочистительного предприятия ООО «FERGANA SPINNING» Багдадского района Ферганской области, входящего в кластер (Свидетельство № 02/22-630 ассоциации «Пахта-тўқимачилик кластерлари» (Хлопко-текстильные кластеры)).

В результате эффективность съема хлопка от зубьев пилы очистителя II-промышленного сорта составляет 99,5 %, что на 0,7 % больше действующего, эффективность отделения хлопка в отходах составляет 98,9 %, что на 0,7% больше действующего, а у IV-промышленного сорта и эффективность съема 98,8%, что выше на 0,9%, а эффективность отделения хлопка от отходов 98,2%, что на 0,6% выше, чем у текущий.

#### **Апробация результатов исследования.**

Основные результаты исследований диссертации обсуждены на 5-ми научно-технических конференциях, в том числе 3-мя международных и 2-мя Республиканских, а также на научных семинарах.

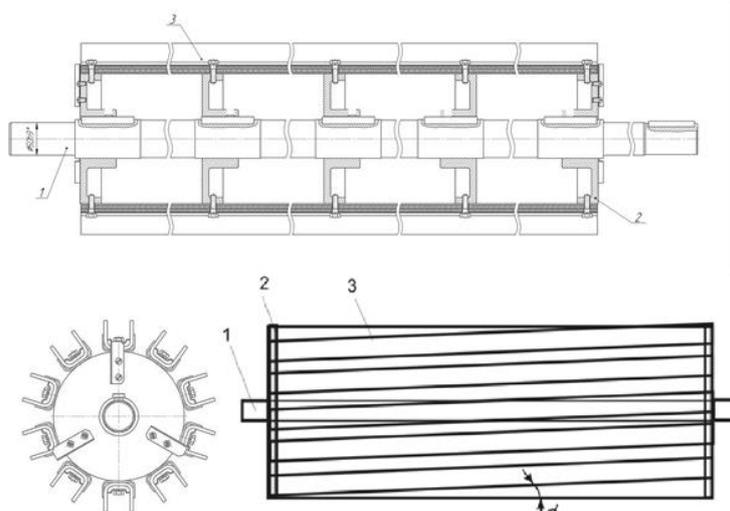
**Публикация результатов исследования.** Всего по теме диссертации опубликовано 10 научных работ, в том числе 4 научные публикации, рекомендованные к публикации научных результатов диссертаций ВАК Республики Узбекистан, 2 статья в зарубежных журналах, получено 1 патента на полезную модель в Агентстве по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

#### **Структура и объем диссертации.**

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложения. Объем диссертации составляет 110 страниц.



цилиндр пилы, скапливается перед притирочными колосниками, дробя крупные примеси между колосниками и учитывая возможность увеличения мелкие примеси, за счет последовательного уменьшения зазора между 3-мя установленными притирочными колосниками и цилиндром пилы, было высказано предположение, что притирование летучек на поверхности пилы будет более эффективным.



**Рис.2. Резина-планчатый съемочный барабан.**

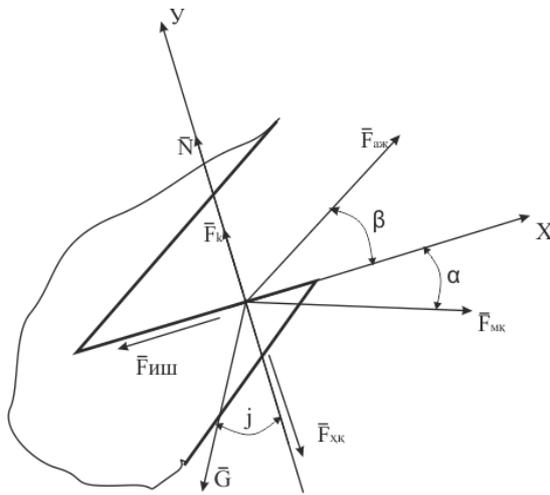
На основе схемы предлагаемого хлопкоочистителя был подготовлен опытный образец с указанием его параметров, разработана методика исследования, определены цели и задачи.

Во второй главе диссертации «**Теоретические исследования съема летучек из барабана пилы в регенераторе с резиновым планком**» представлены результаты теоретического обоснования основных параметров разработанного регенератора хлопка.

Известно, что регенераторы хлопка в основном отделяют частицы хлопка от отходов, отделяемых хлопкоочистителями от крупных сорных примесей, и передают их в очистительные машины. В основном отделяют летучек с 1-2 я семенами. Особенностью рекомендуемого регенератора является то, что в зоне очистки летучек, захваченные зубьями пилы пыльного барабана, очищаются от примесей путем удара по ним колосниками. В зоне выхода очищенные волокнистые семена отделяются от зубьев пилы резиновыми планками барабана. Затем, поскольку резиновые планки находятся под углом к оси барабана, летучки также перемещаются вдоль оси. То есть, если очищаемая смесь в регенераторе подается с одного конца барабана пилы, то с другого конца она удаляется с помощью барабана с резиновыми планками. Поэтому с теоретической точки зрения важно определить следующее:

- определение направлений действия сил при съема летучек от зубьев пилы резиновым планкой и схема расчета;

- исходя из условия равновесия составить систему дифференциальных уравнений, представляющую закон движения летучек по поверхности зубьев пилы;



**Рис.3. Расчетная схема съема летучек, захваченных зубьями пилы, барабаном с резиновой планкой.**

Согласно расчетной схеме на захваченный пилой летучек действуют следующие силы:

- сила массы,  $G=mg$ ;
- сила трения,  $F_{иш}=fN$ ;
- центробежная сила,  $F_{мк}=m_z \omega_b^2(R_z+h/2\cos\alpha_1+X)$ ;
- сила кориолиса,  $F_k=2m_2\dot{x}\omega\cos\theta$ ;
- сила сопротивления воздуха,  $F_{хк}=kV_x^2$ ;
- сила реакции;  $-N$
- сила инерции,  $m_2\ddot{x}$ ;  $m_2\ddot{y}$ ;
- сила съема летучек резиновой планкой от зубьев пилы,  $F_{аж}$ ,

Используя принцип Даламбера, установили следующие условия для создания системы уравнений, описывающих движение летучек при захвате зубьями пилы.

$$\sum_{i=1}^n F_{ix} = 0, \quad \sum_{i=1}^n F_{iy} = 0 \quad (1)$$

Здесь,  $F_x, F_y$  - проекции сил на оси координат  $X$  и  $Y$  действующих на летучек.

На основании указанного (1) и по расчетной схеме на рис. 3 возьмем проекции всех сил, показанных на оси  $X$  и  $Y$  соответственно, и составим систему дифференциальных уравнений силы инерции.

$$\begin{aligned} m_2\ddot{x} &= -G\sin j - F_{иш} + F_{мк}\cos\alpha + F_{аж}\cos\beta; \\ m_2\ddot{y} &= -G\cos j + N + F_{иш} - F_x + F_{аж}\sin\beta. \end{aligned} \quad (2)$$

Анализируя полученное уравнение (2), при съеме летучек из зуба оно не перемещается вдоль зуба оси  $X$ . В этом случае выводим формулу для определения силы съема летучек через резиновый планок:

- составить выражение для определения силы съема летучек из уравнений движения полученных на основе условия съема летучек от зубьев пилы;

- на основе численного решения задачи построить графики зависимости усилия съема летучек от зубьев пилы от воздействий системы и на основе анализа определить их оптимальные значения.

На рис. 3 представлена расчетная схема съема летучек барабаном с резиновой планкой захваченных зубьями пилы.

$$F > \frac{-m_2 g (\sin j + f \cos j) - f k V^2 x + m_2 w_b^2 (R_b + \frac{h}{2} \cos \alpha) \cos \alpha}{\cos \beta - f \sin \beta} \quad (3)$$

Здесь  $X=0$ ;  $\dot{X}=0$ ; при  $\dot{X}=0$  учитывали состояние летучек, отделившегося от поверхности зуба.

Так, летучки удаляются с поверхности зуба через резиновую планки в величинах, определяемых по формули (3).

Для определения зависимости силы съема летучек с поверхности зубьев пильного барабана рекомендуемого регенератора хлопка были получены их исходные значения:  $m_r=(0,2-0,45)10^{-3}$ кг;  $f=(0,2-0,45)$ ;  $g=9,81$  м/с<sup>2</sup>;  $j=20^0-45^0$ ;  $v=15^0-35^0$ ;  $\bar{b}=8,0^0-10^0$ ;  $V_x=(2,0-3,0)$  м/с;  $k=1,5-2,5$ ;  $h=(3,0-7,0)10^3$  м;  $l=1,9*10^3$ м;  $\omega_b=(0,6-0,95)10^{-3}$ с<sup>-1</sup>. Следует отметить, что угол отклонения резиновых планок относительно оси в эксперименте определялся до 7<sup>0</sup> градусов. Это определяет деформацию окружности барабана (7,0<sup>0</sup>-9,0<sup>0</sup>) по всей длине. Количество летучек, которые выделить одновременно по общей длине, может достигать в среднем 80-100 шт.

Значения вышеперечисленных параметров определяют закономерности изменения силы съема. В частности, на рис. 4 представлены графики зависимости сила съема летучек от зубьев барабана резиновой планки от ее массы.

Согласно анализу полученных графиков, при съема по длины барабана одним наклоном массы летучек состоящего из семян волокна увеличивается с  $0,2*10^{-3}$  кг до  $1,2*10^{-3}$  кг, сила съема  $F_{аж}$  их от зубьев барабана имеет значение при  $j=10^0$  от 0,165 Н до 0,72 Н оно увеличивается нелинейно. При  $j=40^0$   $F_{аж}$  увеличивается до значений от 0,52 Н до 1,48 Н. Так, при длине барабана  $l_b=1,9*10^3$  в среднем снимается (80-100) летучек. При этом сила съема увеличивается до (6,0-8,0) Н.

В рекомендуемом регенераторе хлопка летучек захваченные зубьями барабана, снимаются барабаном с резиновыми планками, перемещаются вдоль оси и транспортируются в зону выхода. При этом резиновые планки располагаются перпендикулярно оси барабана. В результате большой кусок летучек создает дополнительную силу, движущуюся вдоль оси. Поэтому важно теоретически проанализировать движение летучек по поверхности планка. Для решения задачи была построена расчетная схема, в которой применялись силы, действующие на летучек. Данная схема расчета представлена на рисунке 5.

Силы, влияющие на расчетную схему, следующие:  $\bar{G}$  - вектор силы тяжести;  $\bar{F}_{мк}$ -вектор центробежной силы;  $\bar{F}_x$ - вектор силы сопротивления воздуха;  $\bar{F}_{кор}$ - вектор силы кориолиса;  $\bar{F}_{ин}$ -вектор силы трения;  $\bar{N}$ -вектор силы реакции.

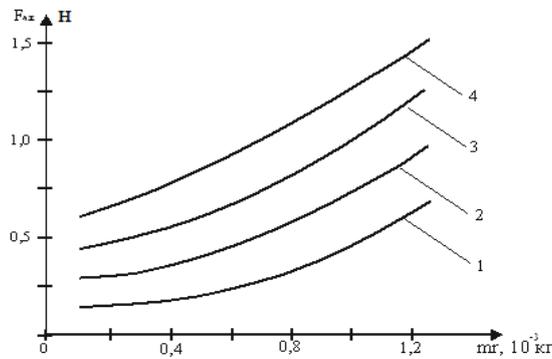
Взяв эти силы и проекцию силы инерции на оси координат X, Y, Z создадим условие равновесия на основе принципа Даламбера:

$$\sum_{i=1}^n F_{ix} = 0; \quad \sum_{i=1}^n F_{iy} = 0; \quad \sum_{i=1}^n F_{iz} = 0 \quad (4)$$

Возьмем проекции всех сил и составим систему дифференциальных уравнений, представляющую закон движения летучка по поверхности резиновой планки:

$$\begin{aligned} m_n \ddot{x} &= -kV_x^2 \cos\beta_1 - N \cos\beta_2 - F_{\text{кор}} \cos\beta_3 - F_{\text{иш}} \cos\beta_4; \\ m_n \ddot{y} &= -kV_x^2 \sin\beta_1 + N \sin\beta_2 + F_{\text{кор}} \sin\beta_3; \\ m_n \ddot{z} &= -G - F_{\text{иш}} \sin\beta_4 + F_{\text{МК}}. \end{aligned} \quad (5)$$

где  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$  - углы, образованные соответствующими силами с осью координат X.



$$1-j=10^0; \quad 2-j=20^0; \quad 3-j=30^0; \quad 4-j=40^0.$$

**Рис.4. Графики зависимости сила съема летучек от зубьев барабана с резиновой планкой, от ее массы.**

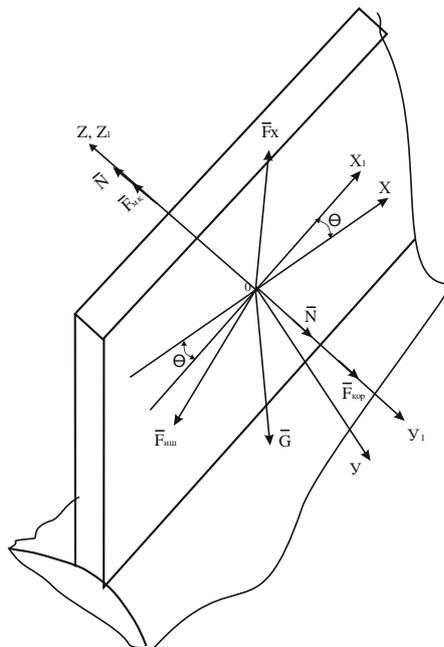
Используя соответственно действующие силы, сформируем систему (5) следующим образом.

$$\begin{aligned} m_n \ddot{x} &= -kV_x^2 \cos\beta_1 - N \cos\beta_2 - 2m_n \dot{x} \omega_b \cos\Theta; \\ m_n \ddot{y} &= -kV_x^2 \sin\beta_1 + N \sin\beta_2 + 2m_n \dot{x} \omega_b \cos\Theta; \\ m_n \ddot{z} &= -m_n g - N \sin\beta_4 + m_n \omega_b^2 (R_b + h/2 + Z). \end{aligned} \quad (6)$$

Параметры численного решения задачи были реализованы в исходных расчетных значениях:

$$m_n = (0,2-2,0) \cdot 10^{-3} \text{ кг}; \quad f = (0,25-0,3); \quad g = 9,81 \text{ м/с}^2; \quad \Theta = 5^0-10^0; \quad \omega_b = (95-110) \text{ с}^{-1}; \\ l = 1,9 \cdot 10^3 \text{ м}; \quad V_x = (2,0-3,0) \text{ м/с}; \quad k = 1,5-2,5; \quad v_1 = 30^0-45^0; \quad v_2 = 25^0-60^0; \quad v_3 = 30^0-50^0; \\ v_4 = 15^0-35^0.$$

В рекомендуемом регенераторе хлопка размеры барабана, снимающего летучка от зубьев, должны быть подобраны таким образом, чтобы он, во-первых, полностью снимал хлопка из межзубных промежутков, во-вторых, необходимо было передавать их быстрее на зону транспортировку, и в-третьих, необходимо максимально не повредить волокна хлопка. В этом случае после того, как летучки будет несколько раз удалена из зуба пилы, резиновые планки воздействуют вдоль оси и выбрасываются. Эти повторы, в зависимости от массы хлопкового летучка, транспортируются до (3-7) раз по поверхности резиновой планки в зону движения. Поэтому важно определить время съема летучка из барабана с резиновой планкой.

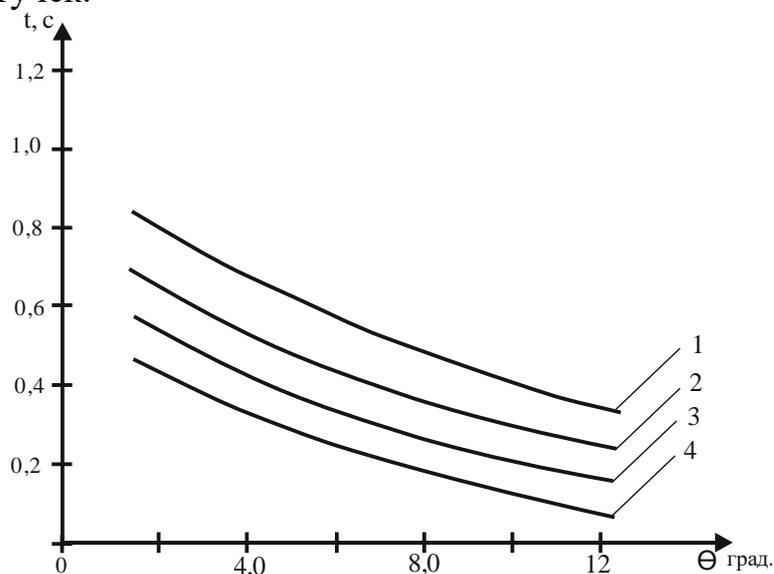


**Рис.5. Расчетная схема, представляющая движение летучка по поверхности резинового планка.**

При этом время транспортировки принималось на расстояние, равное (0,6-0,7)  $l$  м среднего барабана. Потому что не все летучки двигаются по всей длине барабана. Также, определяя скорость движения по оси  $X$ , затем находят время транспортировки. При этом численное решение системы дифференциальных уравнений (6) было реализовано на ЭВМ. Время транспортировки летучек определяется уравнением (7):

$$t = \frac{x}{\dot{x}} \quad (7)$$

На рис. 6 представлены графики зависимости времени транспортировки летучек в барабане с резиновыми планками от угла отклонения резиновых планок и массы летучек.



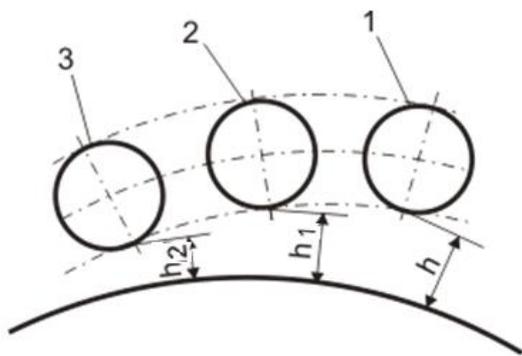
1- $m_n=2,0 \cdot 10^{-3}$  кг; 2- $m_n=1,5 \cdot 10^{-3}$  кг; 3- $m_n=1,0 \cdot 10^{-3}$  кг; 4- $m_n=0,5 \cdot 10^{-3}$  кг.

**Рис. 6. Графики зависимости времени транспортирования летучка в резино-планковом барабане от угла отклонения планок и массы летучка.**

На основании анализа полученных исследований видно, что при увеличении угла отклонения резиновых планок с  $5^{\circ}$  до  $15^{\circ}$  время транспортировки летучек с  $m_n=0,5 \cdot 10^{-3}$  кг уменьшается с 0,42 с до 0,097 с. в нелинейной связи. Соответственно, при массе летучка  $2,0 \cdot 10^{-3}$  кг, время его транспортировки уменьшается с 1,0 с до 0,39 с в нелинейном режиме. Поэтому для более быстрой транспортировки летучек разной массы рекомендуется угол отклонения резиновых планок  $\Theta=7^{\circ}$ .

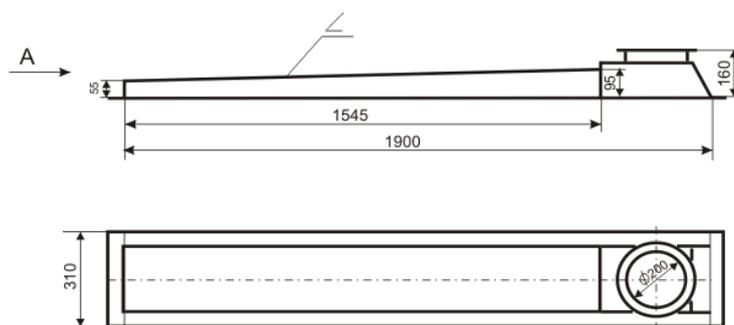
В третьей главе диссертации под названием «Методика проведения экспериментов и практические исследования» представлены специально разработанные методы проведения экспериментальных исследований, а также результаты экспериментальных исследований по определению основных параметров и режимов работы разработанного регенератора хлопка.

Для проведения опытов в ООО «РИМ Устахонаси» при АО «Пахтасаноат илмий маркази» были подготовлены необходимые части для усовершенствования регенератора 2РХ-М, установленного в системе очистки хлопка багдадского хлопкоочистительного предприятия. К ним, в дополнение к механизму притирочные колосники (рис. 7), была изготовлена новая верхняя крышка в четырех размерном (рис. 8), а на самом барабане были усовершенствованы резиновые планки.

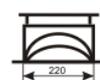


$h$ -зазор между первым колосником и пилом,  $h_1$  – зазор между вторым колосником и пилом,  $h_2$ - зазор между третьем колосником и пилом.

**Рис.7. Колосниковый притирочный механизм**



А қўриниши

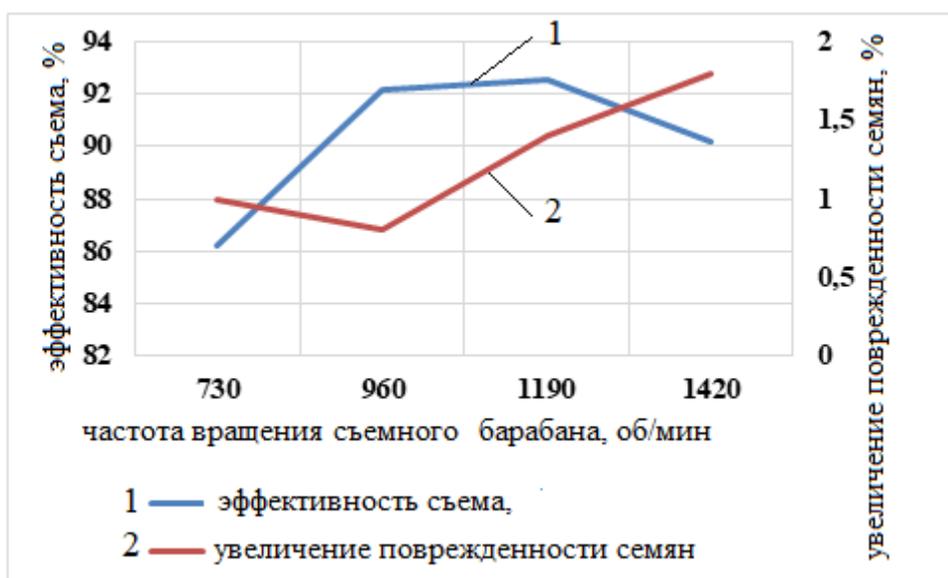


**Рис.8. Схема верхнего крышки.**

При проведении опытов предлагаемого регенератора хлопка использовалось хлопковое сырье III-промышленного сорта Нам-77 с засоренностью 11,8% и влажностью 12,6%.

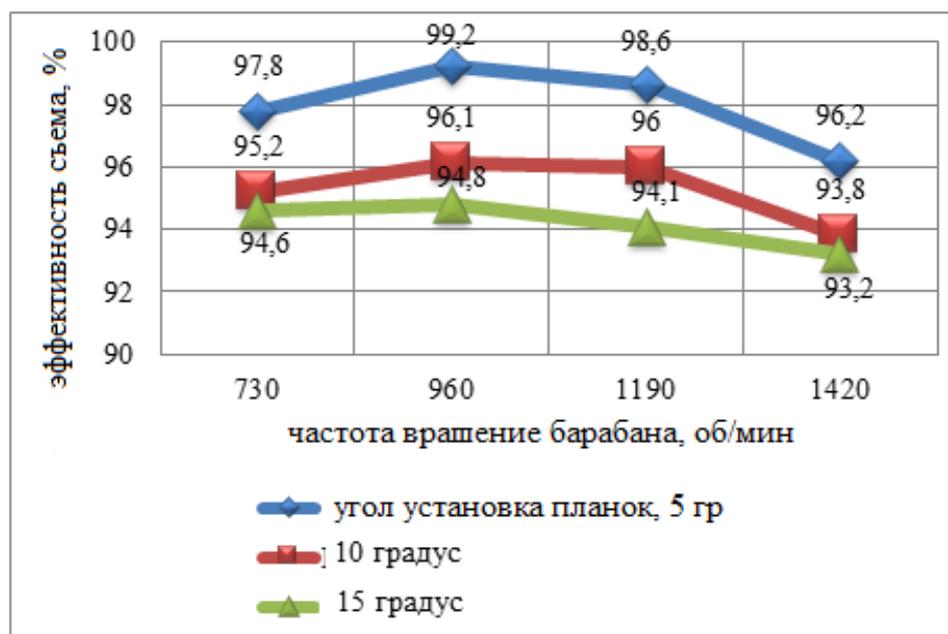
В ходе экспериментов определено влияние частоты вращения резино-планчатого барабана при частотах 730, 960, 1190, 1420 об/мин, угла установки планок относительно оси барабана при  $5^{\circ}$ ,  $10^{\circ}$ ,  $15^{\circ}$  и расстояния между планками и пилы на эффективность съема. Кроме того, для изучения влияния регенератора на эффективность очистки и производительность при использовании верхних крышек, изготовленных под разными углами наклона  $\alpha=0^{\circ}$ ;  $0,74^{\circ}$ ;  $1,48^{\circ}$ ;  $2,22^{\circ}$ .

Результаты экспериментов представлено ниже на рисунках 9 и 10.



**Рис.9. Влияние частоты вращения съемочного барабана на эффект съема и механическое повреждение семян.**

Из графика, представленного на рисунке 9, видно, что увеличение частота вращения планчатого съемного барабана с 730 об/мин до 1420 об/мин приводит к изменению эффекта съема очищенного хлопка от зуба пилы с 82,5% до 90,2%, при частотах 960-1190 об/мин эффективность съема увеличивается до 92,6%, и можно сделать вывод, что чрезмерная увеличения скорости барабана происходит вентиляция на основе планок с условием переклейки хлопков на пилы. Отмечено, что механическая поврежденность семян в отделенном хлопчатнике изменялась от 1,0 до 1,8 %, при увеличении частоты вращения до 1420 об/мин. Увеличение повреждение семени до 0,8% из-за удара о стенку при бросании хлопка прямо к верхней стенке с высокой скоростью.



**Рис.10. Влияние частоты вращения барабана и угла установки планок на коэффициент съема летучек.**

В опытах учитывали влияние регенератора на съема хлопка, повреждение семян и количество летучек в отходах, эффективность очистки при размещении планок под углом  $\alpha=5^{\circ}, 10^{\circ}, 15^{\circ}$  относительно оси барабана.

В эксперименте использовали 3 хлопкоочистителя от крупных сорных примесей, количество хлопка в отходах, отделенных от очистителей, составило 27,5%, а производительность регенератора 2РХ-М по отходом была обеспечена в пределах 1800-2000 кг/ч.

Результаты эксперимента показаны ниже на рисунке 10.

На рис. 10 видно, что увеличение угла установки планок с  $5^{\circ}$  до  $15^{\circ}$  приводит к снижению эффекта съема, но при увеличении частоты вращения барабана с 730 до 960 об/мин мы видим, что эффект съема выше в каждом опыте, наоборот, большее увеличение частоты вращения барабана (от 1190 до 1420 об/мин) вызывает снижению эффективности съема. При угле установки планок на барабане  $5^{\circ}$  эффективности съема увеличивается с 97,8 % до 99,2 % при каждой частоте вращения барабана от 730-960 об/мин, а при дальнейшем увеличении скорости эффективности съема снижается от 98,6 % до 96,2 %, что приводит к уменьшению времени отрыва от зубьях летучек и приведет к уменьшению коэффициента съема.

По результатам предварительных экспериментов были выявлены основные факторы, влияющие на качественные показатели регенератора хлопка и проведены полные факторные эксперименты. Экспериментальные работы проводились на селекционном сорте хлопка Нам-77, II-промышленном сорте с исходной засоренностью - 9,8%, влажностью - 9,0%.

В качестве критериев оценки качества хлопка, отделяемого при регенерации, приняты эффективность съема регенератора  $Y_1$  и эффективность очистки  $Y_2$ . Основными факторами, влияющими на указанные критерии, являются:  $X_1$  – угол установки планка на диске, град,  $X_2$  – расстояние между планком и пилой, мм,  $X_3$  – производительность, т/ч.

Для экспериментальных испытаний использовался полно факторный метод планирования PLANEXP-2 второго порядка ВЗ.

Результаты эксперимента после обработки с использованием компьютерных приложений, привели к следующим уравнениям регрессии, которые адекватно описывают все выходные параметры в соответствии с критерием Фишера:

Согласно методики получили уравнение регрессии:

-эффективность съема,

$$Y_1 = 98.858 + 0.417 X_1 - 0.527 X_2 - 1.065 X_2^2 - 0.449 X_3^2 \quad (8)$$

-очистительный эффект,

$$Y_2 = 88.168 - 0.490 X_2 - 0.427 X_3 - 0.703 X_1^2 - 1.053 X_3^2 \quad (9)$$

Оптимизация проводилась методом случайного поиска на персональном компьютере, в результате чего были получены следующие оптимальные значения факторов: угол установки резиновых планок на диск  $7^{\circ}$ , расстояние между планками и пилой 4 мм, производительность оборудования 2 т/ч.

Эффективная работа регенератора хлопка наблюдалась при значении приведенных коэффициентов, то есть эффективность съема очищенного хлопка от зубьев пилы составляет 99,0 %, а эффективность очистки выше 88 %.

В четвертой главе «**Производственные испытания и экономическая эффективность усовершенствованного регенератора**» представлены результаты производственных испытаний опытного образца предлагаемого регенератора хлопка по параметрам, схема и обзор которых основаны на авторе.

Испытания усовершенствованного регенератора проводились Багдадском хлопкоочистительном предприятии Ферганской области. Рис.11.



**Рис.11. Подготовленный регенератор к испытанию.**

Испытания регенератора проводились на хлопчатнике селекционного сорта Нам-77, II и IV промсортов. Исходные лабораторные анализы II-промсорта показали, что засоренность 8,8% и влажность 9,6%, IV-промсорта засоренность 11,6% и влажность 12,8%. При сравнительных опытных испытаниях было отобрано от 5200 до 5250 кг хлопка II-промышленного сорта, у которого уровень засоренности перед очисткой находился в пределах 1,0-1,1%, а при анализе содержания отходов отделяемого от хлопкоочистительных машинах крупного сора обнаружено летучек в отходах около 10,5%. От 5150 до 5200 кг хлопка из мелких партий взвешивали на весах в ходе опытов IV-промышленного сорта. Лабораторные анализы показали, что уровень засоренности хлопка, отправляемого на дженирование, составлял 1,2-1,3%. При анализе отходов от очистителей было обнаружено, что в отходе 12,2% содержат летучки.

Из результатов эксперимента видно, что количество дефектов волокна и примесей при переработке хлопка II сорта 2 класса в действующем технологическом процессе составляет 3,7 процента при добавлении в

хлопчатник в потоке летучек входящего из регенератора 2РХ-М, то есть, выработано волокно II среднего сорта, без добавления регенируемого хлопка в поток получено 3,0 % засоренности волокно и перешло в хороший сорт. Количество дефектов волокна и примесей, образующихся в предлагаемом технологическом процессе, составляет 3,5 % при добавлении в поток регенируемого хлопка от 2РХ-М и волокно переходит в хороший класс, а без добавления регенируемого хлопка засоренность волокно составляет - 2,8 % . , что он принадлежит к хорошему классу.

Таким же образом, количество дефектов и примесей волокна при переработке хлопка IV сорта 2 класса в действующем технологическом процессе составляет 6,2 процента при добавлении в поток регенируемого хлопка, а показатель качества полученное волокно соответствует среднему классу IV сорта, а без добавления регенируемого хлопка в поток к очистителем показывает хороший сорт по волокно (5,6%). В предлагаемом технологическом процессе количество дефектов и примесей в волокне при добавлении в поток регенируемого хлопка из регенератора 2РХ-М составляет 6,0 %, а показатель качества вырабатываемого волокна соответствует IV сорту хорошего класса, а без добавления регенирующего хлопка составляет 5,8 %, что волокно IV сорта хорошего класса.

По результатам испытания проведенной в производственных условиях, даже при добавлении в поток технологического процесса хлопка, полученного на предлагаемом регенераторе 2РХ-М, общая эффективность очистки технологического процесса составляет 2,3-3,4 %. Выше существующего технологического процесса, а полученное из переработанного хлопка волокно хорошего класса.

Годовой экономический эффект от внедрения в систему хлопкоочистительного оборудования рекомендованного усовершенствованного регенератора хлопка для очистки хлопка составляет 210,0 млн.сум за счет повышения качества волокна на 0,2%.

## **Выводы**

1. На основании теоретического анализа регенератора 2РХ-М и наблюдений за рабочими процессами регенератора установлено следующие: что съемочный барабан и притирочный колосниковый механизм, верхняя крышка недостаточно изучены и были предложены усовершенствованные схемы этих рабочих органов.

2. Построена система уравнений, описывающая движение волокна при захвате зубьями пилы пилного барабана регенератора, и формула для определения усилия ее вытягивания через резиновый планок.

3. Построена система дифференциальных уравнений, представляющая закон движения летучки по поверхности резиновой планки, и определено, что время транспортировки летучек в барабане с резиновой планке уменьшение нелинейным образом с увеличением угловой скорости барабана.

4. Построены графики зависимости усилия отрыва летучек от зубьев барабана от угла, образуемого поверхностью зуба с радиусом барабана, и коэффициента трения между летучек и поверхностью зуба. Анализ графиков показывает, что при увеличении коэффициента трения летучек о поверхность зуба от 0,15 до 0,45 и угле наклона поверхности зуба, равном  $\alpha=\pi/6$ , усилие извлечения летучек возрастает от 0,24 Н до 0,43 Н.

5. Для обеспечения съема летучек от зубьев барабана было рекомендовано коэффициент трения с поверхностью зуба пилы  $f \leq (0,3-0,35)$ .

6. Рекомендуемые значения направления движения резиновой планки, т.е. угол, образованный осью координат  $X$   $\varphi \leq (78-75^\circ)$ , при этом обеспечивают усилие съема летучек с зуба пилы.

7. В опытах видно, что эффект съема превышает 99,2% и количество частиц хлопка в отходах снижается до 0,8% при угле установки планок резинопластинчатого барабана  $5^\circ$  и частота вращения барабан 960 об/мин.

8. По результатам эксперимента степень загрязнения очищенного хлопка в варианте высоты с зубьями пилы и с притирочном колосниковом механизмом  $h=20$  мм, второй колосник  $h_1=18$  мм, а третья колосники установлена на  $h_2=16$  мм, а количество летучек в отходах составило 3,1%, что оно удовлетворительное по сравнению с другими вариантами.

9. На основании многофакторных экспериментов определены оптимальные параметры экспериментального регенератора, угол установки лопастей на диске -7 градусов, расстояние между лопастями и пилой 4 мм, угол наклона верхней крышки относительно рама 0,74 градуса, производительность 2 т/ч.

10. По результатам испытаний проведенных в производственных условиях, общая эффективность очистки хлопка полученного из предлагаемого регенератора 2РХ-М на 2,3-3,4 процента выше существующего технологического процесса, а волокна, полученного из переработанного хлопка получено хороший класс.

11. Годовой экономический эффект от внедрения в производство усовершенствованного регенератора составляет 210,0 млн. сум. за счет повышения качества волокна на 0,2%.

**SCIENTIFIC COUNCIL FOR ADDING ACADEMIC DEGREES  
DSc.30/30.11.2021.T.141.01 AT JOINT STOCK COMPANY  
«PAXTASANOAT ILMIY MARKAZI»**

---

**JOINT STOCK COMPANY «PAXTASANOAT ILMIY MARKAZI»**

**ISMAILOV ULUGBEK MIRABIDOVICH**

**IMPROVING THE EFFICIENCY OF COTTON REGENERATION AND  
CLEANING TECHNOLOGY BY IMPROVING THE WORKING PARTS OF  
THE REGENERATOR**

**05.06.02 – “Technology of textile and primary processing of raw materials»**

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

**Tashkent–2023**

**The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2022.2.PhD/T2915.**

The dissertation carried out at joint-stock company «Paxtasanoat ilmiy markazi».

The abstract of dissertations is posted in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) on the website of Scientific Council at the address [www.paxtasanoatilm.uz](http://www.paxtasanoatilm.uz) and on the website of «ZiyoNet» informational and educational portal [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).

**Scientific adviser:** **Quliyev Tokhir Mamarajapovich**  
doctor of technical sciences, professor

**Official opponents:** **Sulaymonov Rustam Shennikovich**  
doctor of technical sciences, professor

**Ismailov Alisher Abdulkhaevich**  
candidate of technical sciences, professor

**Leading organization:** **Fergana polytechnic institute**

The defense of the dissertation will take place on «27» march 2023 y at 14<sup>00</sup> o'clock at the meeting of scientific council DSc.30/30.11.2021.T.141.01. at the «Paxtasanoat ilmiy markazi» Joint-stock company (Address: 100070. Tashkent city, Sh. Rustaveli Str. 8, administrative building, small conference hall, tel: (+99871) 207-04-03, (100), a fax: (+99871) 256-04-21), e-mail: [www.paxtasanoatilm.uz](http://www.paxtasanoatilm.uz).

The dissertation can be found in the Information-resource center of the «Paxtasanoat ilmiy markazi» Joint stock company (registration number 10). Address: 100070. Tashkent city, Sh. Rustaveli Str. 8. tel: (+99871) 207-04-03, (100), a fax: (+99871) 256-04-21, e-mail: [www.paxtasanoatilm.uz](http://www.paxtasanoatilm.uz)).

The abstract from the thesis is distributed «17» march 2023 y.  
(Mailing protocol №. 10 on «17» march 2023 y.).



**K.Jumaniyazov**  
Deputy Chairman of the Scientific council  
awarding scientific degrees,  
doctor of technical sciences, professor

**M.Muminov**  
Scientific secretary of the scientific council  
awarding scientific degrees, PhD

**R.Djamolov**  
Chairman of the academic seminar under  
the scientific council awarding scientific degrees,  
doctor of technical sciences, professor

## INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

**The aim of the research work** increasing the efficiency of the cotton regenerator with the improvement of its working bodies.

**The scientific novelty of the research is as follows:**

a cotton regenerator with a rubber-plate separation drum that separates cotton from the saw teeth and a high cotton cleaning efficiency to direct the cotton pieces to the exit, and a colosnik device that moves the cotton to the saw teeth was developed;

the system of equations representing the action of the fiber seed in relation to the reaction forces when the drum of the regenerator saw is hung by the saw teeth and the equation for determining the inertia force in the separation through the rubber-plate was obtained;

a system of differential equations representing the law of motion of a piece of cotton on the surface of a rubber sheet was created and it was determined that the time of transportation of cotton pieces in a drum with a rubber sheet decreases in a non-linear way with the increase of the angular speed of the drum;

the main parameters of the improved design of the developed cotton regenerator were determined based on the results of multi-factor results of the angle of the separation drum rubber plate on the disk, rotation speed and performance indicators.

**Scientific and practical significance of research results.** The scientific significance of the scientific research work is explained by obtaining the dynamic and mathematical models representing the movement of the working bodies of the cotton regenerator, determining the laws of motion of the working bodies of the recommended machine based on numerical solutions, the graphs of their parameters, the modes of movement, the optimal values of the technological, kinematic and dynamic parameters.

The practical significance of the research results is explained by the improvement of the construction of the regenerator, which ensures the extraction of high-quality fibers from the cottons separated with high productivity due to the intensification of the regeneration processes and the increase of the work resource.

**Implementation of research results.** Based on the results of scientific work on improving regeneration technologies, they were introduced into the system of technological machines for cleaning cotton from large weed impurities of the cotton ginning enterprise “FERGANA SPINNING” LLC, Baghdad district, Fergana region, which is part of the cluster (Certificate № 02/22-630 Cotton-textile clusters)).

As a result, the efficiency of removing cotton from the saw teeth of the II-industrial grade cleaner is 99.5%, which is 0.7% more than the current one; IV-industrial grade and the removal efficiency of 98,8%, up 0,9%, and the separation efficiency of cotton waste 98,2%, up 0,6% higher than the current one.

**The structure and scope of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, 4 chapters, a conclusion, a list of references and an appendix. The volume of the dissertation is 110 pages.

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

**I-бўлим (I част, I part)**

1. Т.М.Кулиев, Р.К.Джамолов, У.М.Исмоилов, М.Турдиев. Пахта регенераторининг ишлаш кўрсаткичларини планкали ажратиш барабани айланиш тезлигига боғлиқлигини аниқлаш. Scientific-technical journal. STJ FerPI, ФарПИ ИТЖ, НТЖ ФерПИ, 2022, спец.выпуск №7, 148-150 б. [05.00.00; №20].

2. Кулиев Т.М., Джамолов Р.К., Исмоилов У.М. РЕГЕНЕРАТОР-ОЧИСТИТЕЛЬ ХЛОПКА-СЫРЦА // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2022. 11(104). URL: <https://7universum>. DOI - 10.32743/UniTech.2022.104.11.14593 [02.00.00; №1].

3. U.M.Ismailov. Analysis of the laws of cotton blend movement in the rubber plank separation drum of the cotton regenerator. Экономика и социум. №11(102) 2022. [11.00.00; №11].

4. Т.М.Kuliev, R.K.Djamolov, U.M.Ismoilov,, J.I.Oripov. Results of the study of the influence of the parameters of the colonizer extraction device on the cleaning efficiency of the regenerator and the amount of cotton in the waste content. Scientific and Technical Journal Namangan Institute of Engineering and Technology. Volume 7 Issue 3, 2022. 307 б.[05.00.00; №33]

5. Патент Uz FAP 01920. “Paxta xom-ashyosini tozalagich-regeneratori” // Кулиев Т.М., Джамолов Р.К., Исмоилов У.М.// Расмий ахборотнома.-2022.

**II-бўлим (II част, II part)**

6. Kuliev T.M., Ismoilov U., Djamolov R.K. Results Of Improved Test Of Cotton Regenerator In. ISSN 2774-3918 (online), <https://ksshr.kresnanusantara.co.id>. Published by Kresna Nusantara Copyright © Author(s). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.2022.

7. У.М.Исмоилов. Ажратувчи планкали барабан планкаларининг ўрнатиш бурчагини регенерация кўрсаткичларига таъсирини аниқлаш. “barqaror transport tizimlari – barqaror iqtisodiyot uchun”Xalqaro ilmiy-texnik anjuman materiallari. Тошкент ДТУ. 2022 yil 13-14 may. 592-595 б.

8. Кулиев Т.М., Исмоилов У.М. Пахта чиқиндилари таркибидаги пахта паллачаларини регенерациялаш машинасининг синов натижалари. Пахтачиликни инновацион ривожланиши: Назарий ва амалий тамойиллари. Пахта кунига бағишлаб ўтказилган илмий-амалий анжуман материаллари (2022 й. 7-октябр). 219 б.

9. Исмоилов У.М. Пахта регенераторининг ажратувчи планкали барабан параметрларини аниқлаш. Пахтачиликни инновацион ривожланиши: Назарий

ва амалий тамойиллари. Пахта кунига бағишлаб ўтказилган илмий-амалий анжуман материаллари (2022й 7 октябр). 199 б.

10. Р.К.Джамолов, У.М.Исмоилов. Пахтани регенерациялаш технологик ускуналарининг ишлаш самарадорлигини ошириш. «Ёнгил саноатда замонавий инновацион технологиялар: муаммо ва ечимлар» халқаро илмий-амалий анжуман материаллари, Вухоро Muhandislik-Tehnologiya Instituti, Бухара-19-20 ноябрь 2021й, 391-396 б.

Автореферат “Пахтасаноат илмий маркази” АЖ тахририятида таҳрирдан  
ўтказилди ва ўзбек, рус, ингилиз тилларидаги матнлари мослиги  
текширилди (14.03.2023 й.).

Босишга рухсат этилди: 15.03.2023 йил.  
Бичими 60×451/8, «Times New Roman»  
Гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табағи 3. Адади: 100. Буюртма: №109.  
“Пахтасаноат илмий маркази” АЖ босмахонасида чоп этилди.  
Тошкент шаҳар, Шота Руставелли кўчаси 8-уй.