

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

---

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**МАЖИДОВ АБДУВАЛИ ТУРҒУНПЎЛАТОВИЧ**

**ТЎҒРИ ОҚИМЛИ ТОЛА АЖРАТИШ ҚУРИЛМАСИ  
КОНСТРУКЦИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА ПАРАМЕТРЛАРИНИ  
АСОСЛАШ**

**05.02.03 – Технологик машиналар. Роботлар, мехатроника ва  
робототехника тизимлари**

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

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси  
автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по  
техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on  
technical sciences**

**Мажидов Абдували Турғунпўлатович**

Тўғри оқимли тола ажратиш қурилмаси конструкциясини ишлаб  
чиқиш ва параметрларини асослаш..... 3

**Мажидов Абдували Турғунпулатович**

Разработка конструкции и обоснование параметров прямоточного  
волоконотделителя..... 25

**Majidov Abduvali**

Design Development and Substantiate the Parameters of Direct-Flow  
Fiber Construction..... 47

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works..... 50

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

---

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**МАЖИДОВ АБДУВАЛИ ТУРҒУНПЎЛАТОВИЧ**

**ТЎҒРИ ОҚИМЛИ ТОЛА АЖРАТИШ ҚУРИЛМАСИ  
КОНСТРУКЦИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА ПАРАМЕТРЛАРИНИ  
АСОСЛАШ**

**05.02.03 – Технологик машиналар. Роботлар, мехатроника ва  
робототехника тизимлари**

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

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В.2019.4.PhD/Г737 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Наманган муҳандислик-технология институтида бажарилган.

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

**Илмий раҳбар:**

**Сафаров Назиржон Мухаммаджонович**  
техника фанлари номзоди, доцент

**Расмий оппонентлар:**

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

**Бобоматов Абдуғани Хусайнович**  
техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD), доцент

**Етакчи ташкилот:**

**Жиззах политехника институти**

Диссертация химояси Наманган муҳандислик-технология институти ҳузуридаги PhD.03/30.12.2019.Т.66.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил 29 июнь соат 09<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 160115, Наманган шаҳри, Косонсой кўчаси, 7-уй. Тел.: (69) 228-76-68, факс: (69) 228-76-75, e-mail: [niei\\_info@edu.uz](mailto:niei_info@edu.uz), Наманган муҳандислик-технология институти маъмурий биноси, 1-қават, кичик мажлислар зали).

Диссертация билан Наманган муҳандислик-технология институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (374-рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 160115, Наманган ш., Косонсой кўчаси, 7-уй. Тел.: (69) 228-76-68.)

Диссертация автореферати 2020 йил 16 июнь куни тарқатилди.  
(2020 йил 16 июндаги 13-рақамли реестр баённомаси).

**Р.Мурадов**

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

**О.Ш. Саримсаков**

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

**Қ.М. Холиқов**

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

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳонда пахта толаси тўқимачилик саноатининг асосий хом-ашёларидан бири ҳисобланади. Дунё статистикаси ва «Пахта бўйича халқаро консултатив қўмита» (ICAC) маълумотларига кўра 2017-2018 йиллар мавсумларида пахта толаси ўртача нархи 84,63 центни, пахта етиштириладиган умумий майдон 32,4 миллион гектарни, олинаётган пахта толаси 25,68 млн. тоннани ва 1 йилда қайта ишланаётган пахта толаси миқдори эса 26,7 млн. тоннани ташкил этмоқда<sup>1</sup>.

Пахта толасининг сифатига бўлган талабларни янада кучайиши пахта толасини жаҳон бозорида унинг рақобатбардошлилигини ошириш, замонавий ҳамда технологик жиҳатдан ишончли ва сифатли маҳсулот ишлаб чиқаришга мўлжалланган тўқимачилик саноатининг олдига энг долзарб муаммолардан бири бўлган пахта тозалаш корхоналарини янги техника ва технологиялар билан қайта жиҳозлашга алоҳида эътибор беришни талаб қилмоқда. Айниқса, жаҳон пахта тозалаш соҳасида юқори самарадорликка эга бўлган янги техника ва технологияларни яратиш, амалиётга жорий қилиш, ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар сифатини яхшилаш, ресурстежамкор технологияларни яратиш соҳадаги муҳим вазифалардан бўлиб қолмоқда.

Дунё миқёсида пахта толасини чигитдан ажратиш жараёни технологиясини такомиллаштириш, янги тола ажратиш машиналари, ҳамда мавжуд машиналар учун янги иш органлари конструкцияларини яратишга йўналтирилган кенг кўламли илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан, пахта толасини ажратиш жараёни самарадорлигини оширишнинг илмий асосларини ишлаб чиқиш, илмий ҳажмдор, шунингдек замонавий, автоматлашган техника ва технологияларни ишлаб чиқаришга кенг жорий этишни жадаллаштириш орқали маҳсулот сифатини яхшилаш ва таннархини пасайтиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Шу билан бирга, пахта толасини чигитдан ажратиш жараёнида тола ва чигитнинг дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлаш, жараён энергия ва ресурс сарфини камайтириш имконини берадиган, маҳсулот сифатини бошқара оладиган ихчам технологияларни, кам материал ва энергия сарфлайдиган тола ажратиш машиналарининг мукамал конструкцияларини яратиш янада юқори зарурат касб этмоқда.

Мамлакатимизда пахтани чуқур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни жадаллаштириш ва уларнинг ассортиментини кўпайтиришни, пахта тозалаш саноати тузилмасини такомиллаштириш, уни техник ва технологик қайта қуриш асосида пахта маҳсулотлари таннархини камайтириш ва сифат кўрсаткичларини яхшилаш орқали уларнинг рақобатбардошлигини таъминлашга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Ўзбекистон Республикаси Президентининг «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор

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

йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси»да жумладан «...миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш» вазифаси белгилаб берилди.

Диссертация иши Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, Вазирлар Маҳкамасининг 2018 йил 31 мартдаги 253-сонли қарори билан пахта-тўқимачилик ишлаб чиқаришлари ва кластерлари фаолиятини ташкил этиш бўйича қўшимча чора-тадбирлар дастури тўғрисида»ги, 2017 йил 28 ноябрдаги ПҚ-4408-сонли «Пахтачилик тармоғини бошқариш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда шу соҳага қарашли бўлган бир қатор бошқа ҳуқуқий актларда кўрсатилган мақсадларни тадбиқ этиш учун ёрдам беришга қаратилган.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланиши устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг II.»Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Пахтани қайта ишлаш техника ва технологиясини такомиллаштириш, тола ажратиш машиналари ишчи органларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш методларини ишлаб чиқиш, жин ишчи органлари конструкцияларини такомиллаштириш, технологик параметрлари ва жинлаш жараёнини муқобиллаштириш бўйича хорижий мамлакатларда N.I.Kolchin, A.M.Martinenko, L.Gladinewiez, P.Pfieger, W.Pampel, G.Veit, H.H.Schommer, F.Reiner, J.Pfeifer, C.O.Jonkers, P.Bernard ва бошқа олимлар изланишлар олиб борган.

Мамлакатимизда жин машинасини такомиллаштириш бўйича фундаментал ва амалий масалалар методологик асосларини яратишда М.А.Ходжинова, Г.И.Мирошниченко, Г.Д.Джабборов, Р.Г.Махкамов, Г.И.Болдинский, В.Г.Гулидов, П.Н.Тютин, Э.Т.Максудов, А.Джураев, М.Тиллаев, Р.М.Каттахўжаев, А.Е.Лугачев, Б.М.Мардонов, Х.Т.Ахмедходжаев, Р.М.Мурадов, Д.М.Мухаммадиев, Р.Х.Максудов, Р.Ш.Сулейманов, П.Р. Раджибаев, Ж.С.Эргашев, Ю. Эргашев, Н.М.Сафаров, Ф.А.Қурбонов, С.З.Юнусов ва бошқа олимлар тадқиқотлар олиб боришган.

Аррали тола ажратиш машинасининг иш унумдорлиги юқори бўлиб, унинг пахта толаси ва чигити дастлабки сифат кўрсаткичларига салбий таъсири юқори эканлиги, валикли тола ажраткичда эса тола табиий сифат кўрсаткичлари максимал даражада сақлангани ҳолда жараён иш унумдорлиги паст бўлиши назарий ва амалий тасдиғини топган. Шунга кўра, аррали ва валикли тола ажраткичлар ижобий хусусиятларини ўзида жамловчи, яъни юқори иш унумига эга бўлган, тола ва чигит дастлабки сифатига салбий таъсир кўрсатмайдиган тола ажратиш машинасини яратиш тизим олдида турган долзарб муаммолардан ҳисобланади. Чигит механик

шикастланишининг олдини олиш масаласи, айниқса уруғлик чигит ишлаб чиқаришда катта аҳамиятга эга.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.**

Диссертация тадқиқоти Наманган муҳандислик-технология институтида ОТ-А4-21 рақамли «Чигитли пахтани жинлаш жараёнида тола шикастланишини бартараф қилувчи энергия тежамкор технологияларни яратиш» мавзусидаги амалий лойиҳа (2017-2018) доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади:** тўғри оқимли тола ажратиш машинасининг янги конструкциясини ишлаб чиқиш йўли билан жинлаш жараёнида толанинг узилиши ва чигитнинг механик шикастланишини бартараф этишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

турли жинлаш машиналарида пахта толасини чигитдан ажратиш жараёни таҳлиллари асосида толани чигитдан механик зарбасиз юлиб олувчи тўғри оқимли тола ажратиш қурилмаси конструкцияси ишлаб чиқиш;

икки валик орасида толани чигитдан ажралиши жараёнида чигит ва толаларнинг ҳаракати траекториясидан келиб чиқиб, валиклар орасидаги тола қалинлигини аниқлаш;

тўғри оқимли тола ажраткичда толанинг чигитдан ажралиши жараёни таҳлили асосида пахта оқимининг тезлиги ва жинлаш секциясининг оғиш бурчаги ва валиклар тезликлари рационал параметрларини аниқлаш;

толани чигитидан ажратиш жараёнида жинлаш валиклари ва якка чигитли пахтанинг ўзаро ҳаракатларини ўрганиш натижасида толанинг жинлаш валикларини қамраш бурчагининг оптимал қийматини аниқлаш;

толани чигитидан ажратиш жараёнида жинлаш валиклари орасидаги масофанинг ортиши ва қисқаришининг тола таранглик кучига ва кафолатли тола ажралишига таъсирини аниқлаш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида тўғри оқимли тола ажратиш қурилмаси олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** тўғри оқимли тола ажратиш қурилмасининг ишчи органлари ва жинлаш валигининг параметрлари ҳамда ҳаракат режимларини ҳисоблаш методлари ва натижаларини ўз ичига олади.

**Тадқиқот усуллари.** Иш назарий ва амалий тадқиқотлардан ташкил топган. Тадқиқотлар лаборатория ва ишлаб чиқариш шароитларида ўтказилган. Назарий тадқиқотлар замонавий ахборот технологияларидан кенг фойдаланган ҳолда бажарилган. Экспериментал тадқиқотлар замонавий НҲИ тизимидан ва ўлчаш асбобларидан фойдаланиб ўтказилган. Тадқиқот жараёнида олий математика, назарий механика, пахтани дастлабки ишлаш технологияси ва технологик машиналар механик ҳисоби ҳамда уларнинг фундаментал усулларида фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

тўғри оқимли тола ажратиш технологик жараёнини амалий ўрганиш натижасида кичик ўлчамли, ўзаро контактда бўлган ва қарама-қарши

айланувчи жинлаш валикларининг толани илаштириш қобилиятини ошириш йўли билан толани чигитидан ажратиш мумкинлиги исботланган;

кичик ўлчамли, ўзаро контактда бўлган ва қарама-қарши айланувчи валиклар ҳамда уларга илашган пахта бўлакчаси ҳаракатларини ўрганиш натижасида пахта чигитининг ўз ўқи атрофида айланиши ва толадан тозаланишини таъминловчи компановкаси ва параметрлари ишлаб чиқилган;

толани чигитидан ажратиш жараёнида жинлаш валиклари ва якка чигитли пахтанинг ўзаро ҳаракатларини назарий тадқиқ қилиш йўли билан, бир вақтда ишланадиган хом-ашё массасини кўпайтиришни таъминловчи, бир неча валик жуфликлари битта оғма текисликда кетма-кет жойлашган тола ажратиш қурилмаси конструкцияси яратилган;

жинлаш валиклари жуфтлиги ва уларга илашган пахта бўлакчасининг ўзаро нисбий ҳаракати назарий ўрганилганда, жинлаш жараёни жадаллиги жинлаш валикларининг чигитни қамраш бурчагига боғлиқлиги аниқланган;

янги қурилма параметрларининг жинлаш жараёнига таъсири амалий ўрганилганда, валикларнинг иш унуми ва махсулот сифати ошишини таъминловчи диаметри, орасидаги масофа ва улар жойлашган текисликнинг горизонтал текисликка нисбатан оғиш бурчаги рационал қийматлари аниқланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

тўғри оқимли толани чигитидан ажратиш қурилмасида толаларнинг чигитидан динамик кучланишларсиз ажратиш мумкинлиги асослаб берилган ва бунда пахта чигитининг механик шикастланмаслиги аниқланган, тадқиқотлар натижасида, юқори сифатли тола ва чигит олишга имкон берувчи янги тола ажратиш қурилмаси яратилган;

амалий тадқиқотлар натижалари асосида механик зарбаларсиз тола ажратиш қурилмасининг рационал параметрлари аниқланган ва улар ишлаб чиқариш шароитда ўтказилган синовлар орқали амалий жиҳатдан асослаб берилган;

янги конструкциядаги тўғри оқимли тола ажратиш қурилмасини мамлакат пахта саноати корхоналарида, хусусан уруғчилик йўналишидаги корхоналарида қўллаш улардаги пахта чигити ва толаси сифати бўйича мавжуд муаммоларни бартараф қилиш имконини яратиши исботланган.

**Олинган натижаларнинг ишончлилиги** назарий ва тажрибавий изланишлар натижаларини мутаносиблиги, янги қурилмани ишлаб чиқариш синовларида олинган натижалар кўрсаткичлари билан статистик таҳлилларни солиштириш билан асосланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.**

Таклиф этилаётган қурилмада толани чигитидан ажратиш жараёнидаги жинлаш валиклари ва якка чигитли пахталарнинг ўзаро ҳаракатларини назарий тадқиқи, жинлаш валикларининг ўзгарувчи қамраш бурчагининг оптимал вариантларини назарий асосланиши, тола таранглигининг қамраш бурчагининг ҳар-хил қийматларида ўзгариш қонуниятлари аниқланганлиги, горизонтал ўқлар орасидаги масофа ҳамда валик билан вертикал ўқ орасидаги масофаларнинг толалар ажралишига бўлган таъсири назарий



ўрганилганлиги, назарий ва амалий тадқиқотлар натижаларининг ўзаро мос келишини текшириш бўйича ўтказилган статистик таҳлиллар натижалари ишнинг илмий аҳамиятини ташкил этади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти тўғри оқимли толани чигитидан ажратиш қурилмасида толалар чигитидан динамик кучланишсиз ажратилганлиги сабабли улар механик шикастланмаслиги, қолаверса юқори сифатли уруғлик чигитлар олишга имкон берувчи янги қурилма яратилгани билан асосланади. Мазкур қурилмани уруғчилик корхоналарида қўллаш улардаги чигит ва толанинг дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлаш имконини беради.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Жинлаш жараёнида тола ва чигит механик шикастланиши ҳамда электр сарфини камайтириш мақсадида олиб борилган тадқиқотлар асосида:

тўғри оқимли тола ажратиш қурилмаси «Ўзпахтасаноат» акциядорлик жамияти, «Косонсой пахта тозалаш» АЖ да ишлаб чиқаришга жорий этилган («Ўзпахтасаноат» АЖ нинг 2019 йил 18 октябрдаги 03-18/6056-сон маълумотномаси). Натижада чигит механик шикастланиши камайиши ҳисобига толадаги ифлослик ва нуқсонли аралашмалар массавий улуши 1,9%га пасайишига эришилган;

тўғри оқимли тола ажратиш қурилмаси ва унинг рационал параметрлари «Агросаноат мажмуида хизматлар кўрсатиш маркази» ДУК Наманган вилояти филиали Синов лабораториясида ишлаб чиқаришга жорий этилган («Ўзпахтасаноат» АЖ нинг 2019 йил 18 октябрдаги 03-18/6056-сон маълумотномаси). Натижада толалар таркибидаги калта толалар индекси 24,6%га камайиши, солиштирма узилиш кучи 0,6гс/тексга ортиши, толаларнинг нур қайтариш қобиляти 0,61%га, толаларнинг сариқлик даражаси 0,65%га пасайиши таъминланган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари бўйича жами 8 та илмий-техник конференцияларда, шу жумладан 2 та халқаро, 6 та Республика конференцияларида ва 2 та илмий семинарларда муҳокама қилинган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича жами 12 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия қилинган илмий нашрларда 8 та мақола чоп этилган, Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигига ихтирога ариза берилган (№ IAP 20180081. 22.02.2018 й.).

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация кириш, 4 та боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 106 бетни ташкил қилади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида, Ўзбекистон Республикаси Президенти ҳамда Вазирлар Маҳкамасининг мавзуга оид Фармон ва Қарорлари асосида ўтказилган тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурати асосланган. Тадқиқот мақсади ва вазифалари, объекти ва предмети тавсифланган. Республика Фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган. Олинган натижаларнинг илмий муҳқомаси ва амалий аҳамияти ёритиб берилган. Тадқиқот натижаларини ишлаб чиқаришга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Тадқиқот мавзуси бўйича адабиётлар таҳлили**» деб номланган биринчи бобида тадқиқот мавзуси бўйича аналитик таҳлил ўтказилган ва тадқиқот йўналишлари асосланган. Аррали жинларнинг тола ва чигитларни механик шикастланишидаги асосий омиллар: хом-ашё валигининг зичлиги, арра тишларининг ўткир қирраларида толалар ва чигитларни кесиб кетиш масалаларининг умумий ҳолати таҳлил қилинган ҳамда тўғри оқимли тола ажратиш жараёнига нисбатан яқин бўлган валикли жинлаш жараёни ҳақида маълумотлар келтирилган.

Олиб борилган илмий тадқиқот ишларида ханузгача тола ва чигитларнинг механик шикастланиши, жинлаш жараёни учун сарф бўлаётган қувватнинг нисбатан жуда юқорилиги каби долзарб муаммолар ечими ўз якунига етмаган, деб ҳисоблаш мумкин. Бу муаммоларни бартараф этиш учун изланувчи-олимлар турли йўналишларда тўғри оқимли тола ажратиш, яъни хом-ашё валигисиз ишлайдиган тола ажратиш қурилмаларини таклиф қилишганига қарамай, мавжуд муаммолар бартараф қилинмаган. Чунки таклиф этилган янги конструкцияларнинг барчасида ҳам чигитларнинг механик шикастланиши кузатилган.

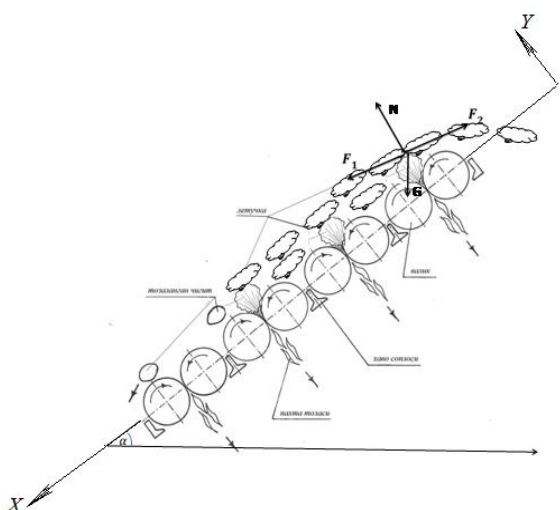
Бу бўлимда мавзуга оид ҳозиргача олимлар томонидан бажарилган илмий ишлар – ўрта толали пахталарни чигитдан ажратиш учун яратилган тўғри оқимли тола ажратиш қурилмаларининг конструкцияси, ишлаш принциплари, уларнинг бир-биридан фарқи, уларнинг камчилик ва афзалликлари ҳамда самарадорлиги каби масалалар чуқур ўрганилди. Уларга асосан диссертация ишининг мақсад ва вазифалари белгилаб олинди.

Диссертациянинг «**Тўғри оқимли тола ажратиш қурилмасининг технологик параметрларини назарий асослари**» деб номланган иккинчи бобида жинлаш жараёнида чигит ва толанинг зичлиги, жинлаш валикларида вақт бирлиги ичида қиялик бурчагининг ўзгаришига боғлиқ ҳолда толани чигитдан ажратиш жараёнини назарий тадқиқи, тўғри оқимли тола ажратиш жараёнининг математик моделини яратиш, тўғри оқимли тола ажратиш қурилмасидаги технологик жараёнининг статистик таҳлили каби назарий тадқиқотлар олиб борилди.

Жинлаш валиклариди вақт бирлиги ичида, қиялик бурчагининг ўзгаришига боғлиқ ҳолда толани чигитдан ажралиш жараёнини назарий тадқиқини ўрганиш учун қуйидаги расмдан фойдаланамиз (1-расм).

1. Мазкур жараёни, қуйидаги келтирилган схемага асосан назарий томонларини ўрганиш.

Бунинг учун жинлаш валиклар жуфтликлари орасида ҳаракатланувчи пахта бўлакчаларини ҳаракат тенгламасини тузамиз.



**1-расм. Тўғри оқимли тола ажратиш қурилмасида тола ажралишининг технологик схемаси.**

$\alpha$ -қиялик бурчаги.  $g$ -эркин тушиш тезланиши. -пахта ҳаракати бошланғич тезлиги. Бу ҳолда пахта бўлакчаларини жинлаш валиклари устидаги ҳаракат дифференциал тенгламаси қуйидагича

ёзилади

$$m\ddot{x} = mg \sin \alpha - f_0 mg \cos \alpha$$

Бошланғич шартлар:

$$v(0) = v_0$$

$$x(0) = 0$$

Тенгламани берилган дастлабки шартлар бўйича ечими қуйидагича бўлади.

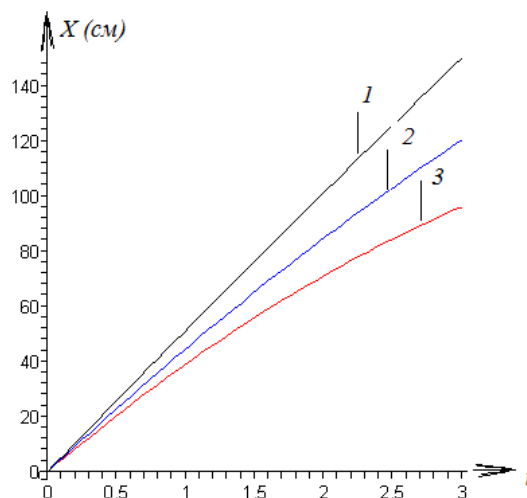
$$x = v_0 t + \frac{g(\sin \alpha - f_0 \cos \alpha)t^2}{2}$$

Бундан қуйидаги графикни олинган. Графиклардан қуйидаги хулосани қилишимиз мумкин.

Қиялик бурчагини ўзгариши (пахта тезлиги ўзгармаган ҳолда) пахта бўлакчаларининг биринчи валикда тозаланиши ва ундан кейинги валикларга пахта оқимини етиб боришига боғлиқ. Бунда бурчак қиялиги 45 градусдан 65 градусгача ўзгарганда, 3 секунд давомида биринчи, иккинчи ва учинчи жуфт валикларда пахта билан таъминланади.

**2-расм. Вақт бирлиги ичида жинлаш валикларини қиялик бурчагининг толани чигитдан ажралиш жараёнига боғланиш графиги.**

1-қиялик бурчак  $\alpha=65^\circ$ , 2-қиялик бурчак  $\alpha=55^\circ$ , 3-қиялик бурчак  $\alpha=45^\circ$  да пахта бўлакчаларини 0x-ўқ бўйлаб ҳаракатини ўзгариши қонунияти.



Бу ерда толасидан тозаланган чигитлар пахта бўлакчасининг умумий зичлигидан юқори ва ускуна билан қаршилик кучлари кичик бўлганлиги сабабли, ўз оғирлик кучлари таъсирида тушиб кетади.

Толани чигитдан ажратиш жараёнида пахта оқимининг тезлиги 12 см секунд ва қиялик 55 градус бўлган ҳолатда, 3 секцияли валиклар ҳам пахта билан тўла таъминланиб, иш унимдорлигини ошишига олиб келади.

2. Жинлаш валикларида чигитлардан толаларни ажратиш жараёнининг математик моделини яратиш.

Якка чигитдан толани ажратиш олиш жараёнини назарий тадқиқи учун қуйидаги дастлабки шартларни қабул қиламиз:

чигитдан ажраладиган толалар массаси туташ муҳит деб қабул қилинади;

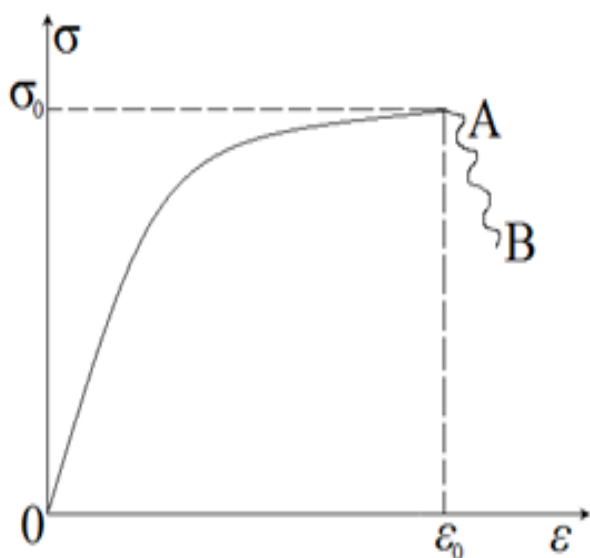
чигитли пахта толадан ажралиш зонасида цилиндрик сирт кўринишда ажратувчи элементлар (валиклар) билан контактда бўлади;

тола массаси деформацияланишида, чўзилиш кучи (таранглик) билан деформация орасида боғланиш қонуни мавжуд бўлади;

валиклар билан толадан ажратилаётган чигит орасида кучлар бошланғич кўчишларда Винклер-Фойгт, катта кўчишларда эса Кулоннинг ишқаланиш қонунига бўйсунди;

тола массасининг чигит сиртидан ажралиш жараёни бир ўлчовли йўналишда содир бўлади.

Бундай шароитда чўзувчи кучланиш  $\sigma = T/S$  ( $T$ -таранглик кучи,  $S$ -кесим юзаси) орқали аниқланади, чўзилиш деформацияси  $\varepsilon_0 = \frac{l_0 - l}{l}$  формула билан аниқланади. Бу ерда  $l_0$  – дастанинг бошланғич узунлиги,  $l$  – жорий узунлиги.



**3-расм. Толанинг деформацияланиш схемаси**

Бу боғланиш материалларнинг механик хусусиятларини аниқлашда кенг қўлланилади.

Кўп ҳолларда бу боғланиши чизикли бўлиб  $\sigma = E\varepsilon$  билан белгиланади. Бу ерда  $E$  – Юнг модули, иплар назариясида бу боғланиш  $T = E_1\varepsilon$  билан аниқланади.

У ҳолда  $E_1$  – эластиклик модули деб қабул қилинган.  $E$  ва  $E_1$  орасида қуйидаги боғланиши маълум  $E = E_1/S$ . Тола дастасини чигит ажратиш жараёнида бу боғланиш умумий ҳолда чизиксиз бўлиб (3-расм), уни  $\sigma = E(\varepsilon)$  билан белгилаймиз.

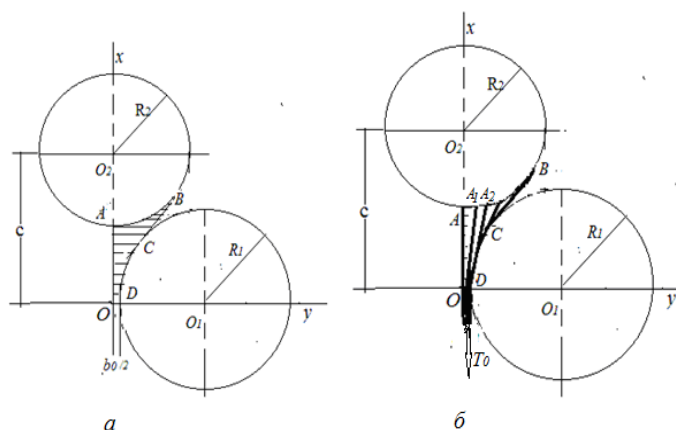
Унинг характерли томони шундан иборатки, кучнинг бошланғич қийматларида боғланиш кучсиз (сустроқ) бўлиши кейинчалик эса дастанинг ташқи кучга қаршили ортиб боради, чўзилиш кучи ортган сари, айрим толаларнинг узила бошлагани сабабли қаршилик кучи камайиб бориши,

деформация эса ошиб бориши кузатилади. Узилган толалар улуши маълум қийматга етгандан сўнг даста бир онда чигит сиртидан ажралиши мумкин. Шундай қонуният якка ипларнинг чўзилишида ҳам кузатилади. Бу жараён ипларда уларнинг структуравий тузилишига боғлиқ бўлиб, ипнинг узилиши, ана шу тузилмага боғлиқ бўлиб, узилиш деформацияси ипнинг шаклланиш табиатига боғлиқ бўлади.

Юқоридаги фаразлар асосида толани чигитдан ажратиш механикасини назарий ўрганиб чиқилди. Жумладан 4(а, б.)-расмларда якка чигитдан толани ажратиш схемаси келтирилган.

Чигитли пахта валиклар сиртига симметрик жойлашганлиги сабабли толадан ажратиш жараёнини ўнг томондаги валик учун қараймиз. Расмда  $R_1$  радиусли чигит цилиндрик шаклдаги қаттиқ жисм, валик эса радиуси  $R_2$  бўлган ва ўз ўқи атрофида  $\omega$  тезлик билан айланадиган валик кўрсатилган. Амалда  $R_2=4R_1$  га тенг бўлади.

Чигит валикка нисбатан жойлашганда  $t=0$  вақтда улар орасида ABCDO кўринишида тола билан тўлдирилган соҳа ҳосил бўлади,  $t>0$  бўлганда толалар валикларнинг таъсири натижасида чигитдан ажралади. Ажралган тола миқдори критик қийматга эга бўлгандан сўнг, чигит билан валик орасидаги боғланиш (контакт) кучи, чигитнинг оғирлик кучига нисбатан камайганда, чигит валиклардан ажралиб, эркин ҳаракат қилади.



**4-расм. Чигитли тола массасининг ўнг томондаги валик сирти бўйича тақсимланиш схемаси.**

Агар  $\tau$  ва  $q$  билан тола ва валик орасидаги уринма ва нормал куч (бир бирлик узунликдаги)лар билан белгиланса, вазнсиз тола учун контур бўйича ҳаракат тенгламасини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\vec{e}_1 \frac{\partial(T - \mu v_r^2)}{\partial s} + \frac{T - \mu v_r^2}{R} \vec{e}_2 + \vec{\omega}_1 - q \vec{e}_2 - \mu \dot{v}_e \vec{e}_1 = 0 \quad (1)$$

бу ерда  $\mu$  – толанинг погон массаси. Толанинг контур йўналишида ҳаракатланади деб қабул қиламиз ва қуйидаги шартлардан фойдаланамиз  $v_r > v_e$  бўлганда,  $\tau = -fq$ ,  $v_r < v_e$  бўлганда,  $\tau = fq$ ,  $v_r = v_e$  бўлганда  $-fN < \tau fN$ ,  $v_r > v_e$  деб қабул қиламиз  $s = R\varphi$  тенглик ёзган ҳолда тенгламани маълум амалларни бажариш орқали ечими топамиз.

Агар айланалар бирор нуқтада уринган бўлса, уларнинг марказлари орасидаги масофа  $R_1 + R_2$  га тенг бўлиб, уларнинг горизонтал ўқлари орасидаги масофа  $c$  эса қуйидаги формула билан ҳисобланади

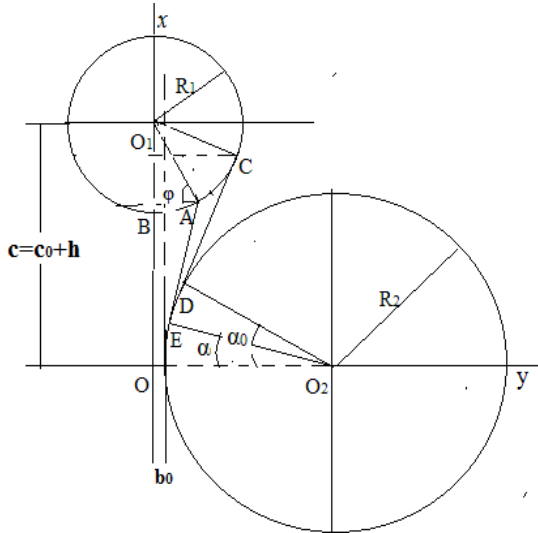
$$c = c_0 = (R_1 + R_2) \sin \alpha_{00} \quad (2)$$

бу ерда  $\alpha_{00}$  – қамраш бурчаги бўлиб, ушбу тенглик билан ифодаланади

$$\alpha_{00} = \arccos \frac{b_0 + R_2}{R_1 + R_2} \quad (3)$$

$b_0$  – валик билан вертикал ўқ орасидаги масофа. Агар валикнинг маркази  $h$  масофага вертикал йўналишда узоклашса у ҳолда масофа  $c$  куйидагича аниқланади

$$c = c_0 + h = (R_1 + R_2) \sin \alpha_{00} + h. \quad (4)$$



5-расмга кўра  $C$  ва  $D$  нукталарининг координаталари топиб,  $\alpha_0$  қамраш бурчаги аниқлаймиз

$$\alpha_0 = \gamma - \beta \quad (5)$$

бу ерда  $\gamma = \arcsin \frac{R_1 + R_2}{\sqrt{(b_0 + R_2)^2 + c^2}}$ ;

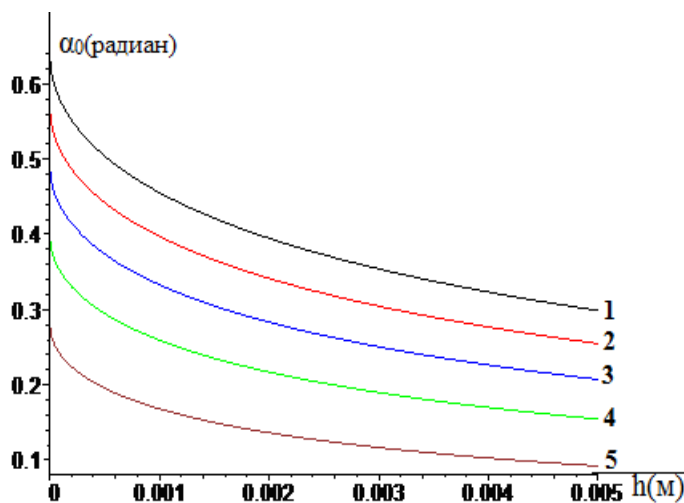
$$\beta = \arcsin \frac{b_0 + R_2}{\sqrt{(b_0 + R_2)^2 + c^2}}.$$

Тенгламани берилган дастлабки шартлар бўйича ечимини топиб, куйидаги графикларни оламиз.

**5-расм. Чигит билан валикнинг ўзаро жойлашиш геометрияси.**

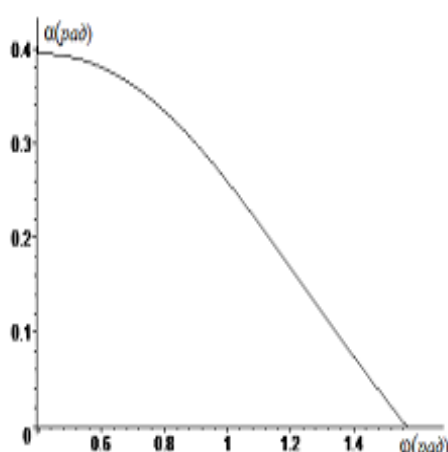
орасидаги масофалар  $b_0$  ошган сари қамраш бурчагининг камайиши кузатилади. Шунингдек  $b_0$  масофани ошиши қамраш бурчагини кескин камайишига олиб келади.

Ҳисоблашда куйидаги қийматлар қабул қилинган:  $R_2=0.0055\text{м}$ ,  $R_1=0.02\text{м}$ ,  $b_0=0.002\div 0.003\text{мм}$ ,  $R_1 \approx 4R_2$ ,  $R_2=0.005\text{м}$ .

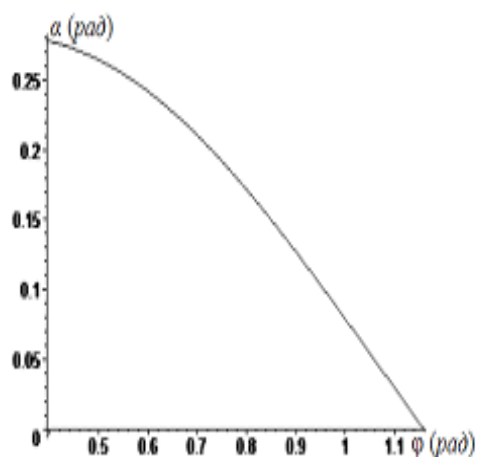


**6-расм.  $\alpha_0$  бурчакнинг  $b_0$  масофанинг ҳар-хил қийматларида  $h$ -га нисбатан ўзгариш графиги.**

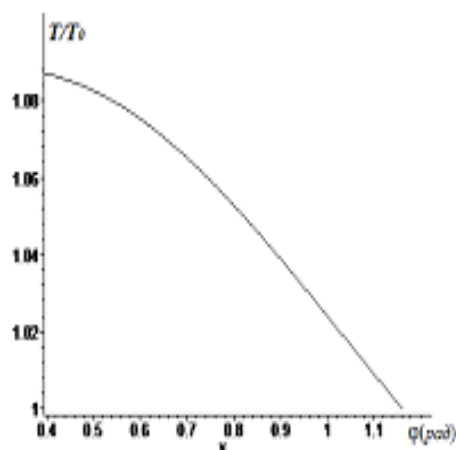
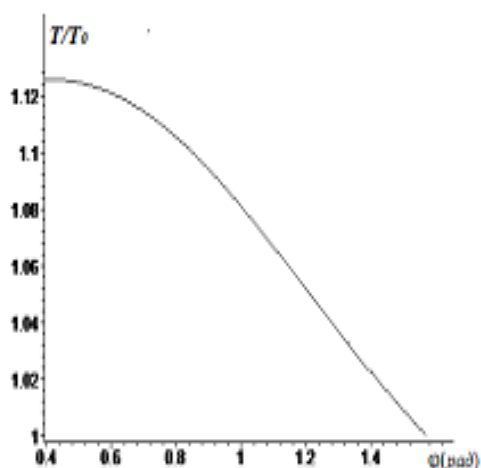
$$h = 0.002 \text{ м}, \quad b_0 = 0$$



$$h = 0.002 \text{ м}, \quad b_0 = 0.002 \text{ м}$$



**7-расм. Ўзгарувчи қамраш бурчаги  $\alpha$ (рад) нинг  $h=0.002$  м бўлганда  $b_0$  хар-хил қийматларида бурчак  $\varphi$  (рад)га нисбатан ўзгариш графиклари.**



**8-расм. Тола таранглиги  $T(H)$  нинг қамраш бурчаги  $\alpha$ (рад) нинг  $h=0.002$  м бўлганда  $b_0$  хар-хил қийматларида бурчак  $\varphi$  (рад)га нисбатан ўзгариши.**

3. Жинлаш валикларида чигитлардан толаларни ажратиш жараёнида олинган тажриба натижаларининг статистик таҳлили.

Олинган тажриба натижалар асосида фракциялар учун регрессия тенгламасини тузамиз. Дастлаб иккита сатхли ( $k = 2$ ), уч омилли тажриба режасини тузамиз.

Бунда биринчи омил  $X_1$  валиклар тезлиги кодлашган боши ҳисобланади, иккинчиси  $X_2$  - кодли валиклар орасидаги масофани,  $X_3$  учинчиси эса валиклар горизонтал тўғрилиқ бўйича оғиш бурчаги коди бўлиб, тола миқдорининг массасини аниқлайдиган иккита параллел тажрибалардир.

1-жадвал.

Биринчи тажрибадаги ( $p = 1$ ) ажратилган тола миқдори  $M$  (кг)

Омиллар	$x_{\max}$	$x_{\min}$	$\Delta$	$x_0$
Валиклар тезлиги. мм/с	0,005	0,025	0,00375	0,00125
Валиклар орасидаги масофа. мм	0,5	0,025	0,2875	0,125
Валикларни горизонтал тўғрилиқ бўйича оғиш бурчаги. градус	60	40	50	10

2-жадвал.

Иккинчи тажрибадаги ( $p = 2$ ) ажратилган тола миқдори  $M$  (кг)

Омиллар	$x_{i\max}$	$x_{i\min}$	$\Delta_i$	$x_{i0}$
Валиклар тезлиги. мм/с	0,005	0,025	0,00375	0,00125
Валиклар орасидаги масофа. мм	0,5	0,075	0,2875	0,125
Валикларни горизонтал тўғрилиқ бўйича оғиш бурчаги. градус	70	50	60	10

3-жадвал.

Иккала тажрибаларда ажратилган тола миқдорининг ўртача қиймати  $M$  (кг)

Омиллар	$\bar{x}_{i\max}$	$\bar{x}_{i\min}$	$\bar{\Delta}_i$	$\bar{x}_{i0}$
Валиклар тезлиги. мм/с	0,005	0,025	0,00375	0,00125
Валиклар орасидаги масофа. мм	0,5	0,025	0,2875	0,125
Валикларни горизонтал тўғрилиқ бўйича оғиш бурчаги. градус	65	45	55	10

Ҳар бир вариантда тўпламлар сони  $N_2 = N = 8$  да  $m = 2$  деб таъминлаймиз ва уларнинг қийматларини 4-жадвалга киритамиз.

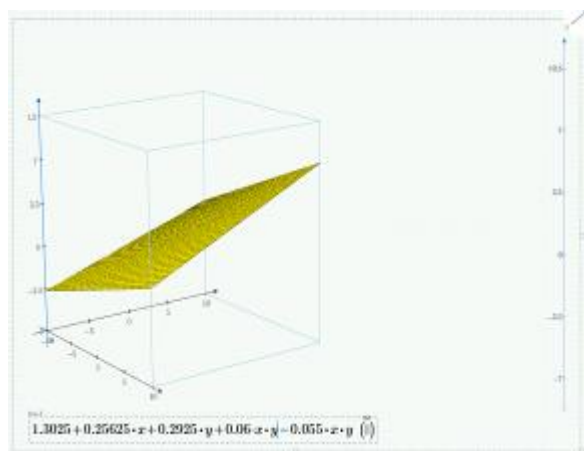
Коэффициентлар аниқлангандан сўнг кодлашган ўзгарувчан регрессия тенгламасини ёзамиз.

$$y = 1.3025 + 0.25625 x_1 + 0.2925 x_2 + 0.50375 x_3 + 0.06125 x_1 x_2 - 0.4875 x_2 x_3 - 0.055 x_1 x_2 x_3$$

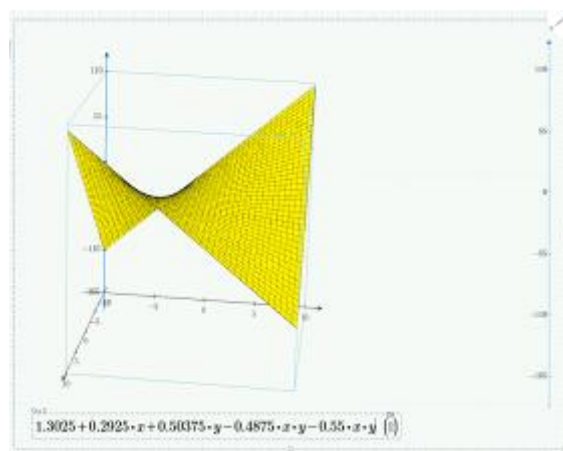


## Амалий тадқиқот режаси ва олинган натижалар

№	Омиллар оралиғи			Чиқиш параметри (тола миқдори $y_{ij}$ (кг))					
				Оғиш					
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$y_{i1}$	$y_{i2}$	$\bar{y}_u$	$S_u^2$	$\hat{y}_u$	$R_0(\%)$
1	-	-	-	0,300	0,310	0,305	0,00005	0,3175	4,09
2	+	-	-	0,600	0,620	0,610	0,0002	0,5975	2,04
3	-	+	-	0,750	0,760	0,755	0,00005	0,7675	1,65
4	+	+	-	1,5	1,55	1,525	0,00125	1,5125	0,81
5	-	-	+	1,25	1,40	1,375	0,01125	1,3125	0,94
6	+	-	+	1,75	1,85	1,80	0,005	1,8125	0,69
7	-	+	+	2,0	2,15	2,1	0,005	2,0833	0,62
8	+	+	+	2,25	2,35	2,30	0,005	2,3125	0,54



**9-расм. Ажратилган тола миқдорининг валиклар тезлиги ва валиклар орасидаги масофа ўзгаришига боғлиқлик графиги.**



**10-расм. Ажратилган тола миқдорининг валиклар орасидаги масофа ва валикларни горизонтал текисликка оғиш бурчаги ўзгаришига боғлиқлик графиги.**

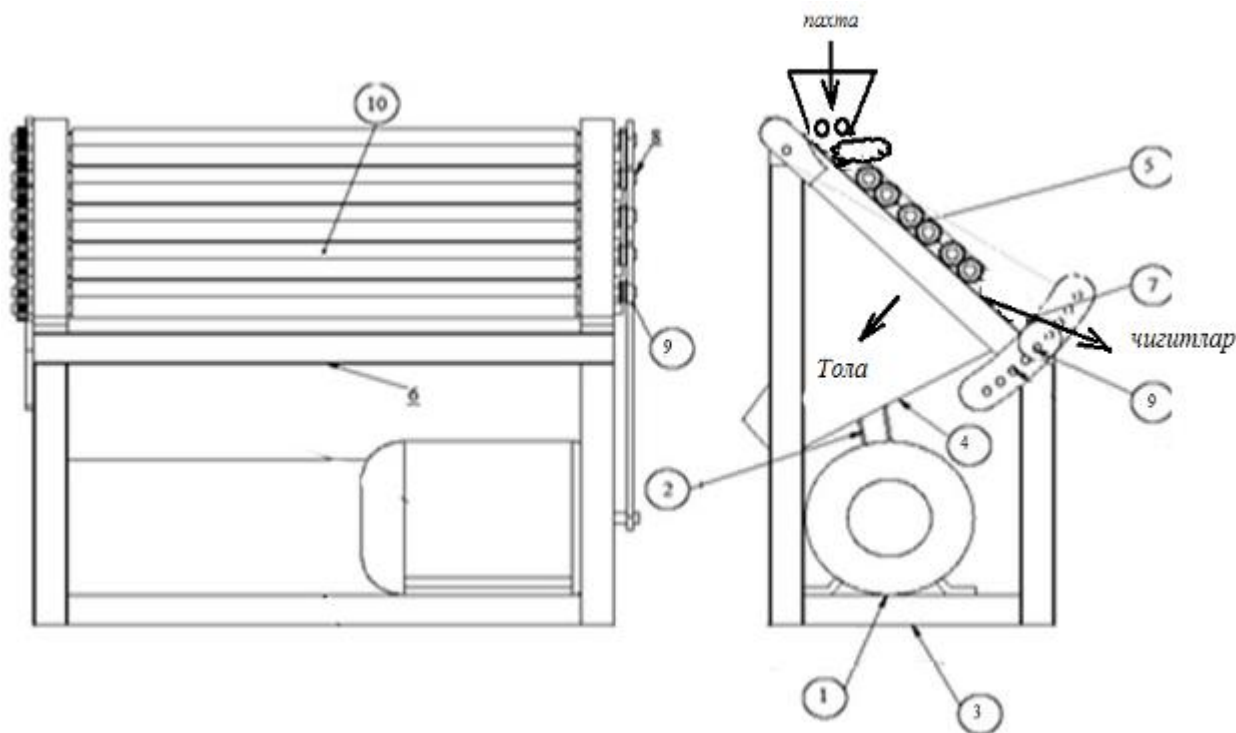
Натижаларда ташқи омил  $X_3$  нинг энг катта қийматларида кўп массали тола олинishi кўрасатилиб, қолган иккала омилнинг ҳамма қийматларида 1,3 кг тола ажралиши ва бу ҳолда жадвалдаги кичик масса 0,9 кг ва катта масса 2,2 кг  $X_1$  ва  $X_2$  омилларнинг мос равишда бошланғич энг кичик ва сўнгги энг катта қиймаларига мос келиши кузатиляпти.

Диссертациянинг «Тўғри оқимли тола ажратишда чигитли пахтани жинлаш жараёнидаги дастлабки синовлар» деб номланган учинчи бобида қуйидаги ишлар амалга оширилган. Жумладан тўғри оқимли тола ажратиш қурилмасининг ишчи қисмларини тайёрлаш ва ҳисоблаш, валларнинг буралишга ва эгилишга ҳисоби ҳамда мустаҳкамлик шартлари текширилган.

Қурилмада олиб борилган тажриба синовлари ва уларнинг натижаларини, ишлаб чиқариш шароитида ўтказилган амалий тадқиқотларнинг асосида НВИ русумли тизимда таҳлил қилинган.

Жинлаш валларнинг тузилиши, ундаги поғоналарнинг сони шу валга ўрнатилган деталларни ўлчамларига ҳамда бу деталларни валларга маҳкамлаш усуллариغا боғлиқ бўлади. Қурилмага ўрнатилган деталларни ўз ўқ атрофида айланиб кетмаслиги ҳамда ўқ бўйича силжимаслигини таъминлаши керак.

Шунинг билан бирга валлар иш жараёнида мустаҳкам, кам материал сарф қилиниб, енгил тайёрланадиган технология ишлатилиши зарур.

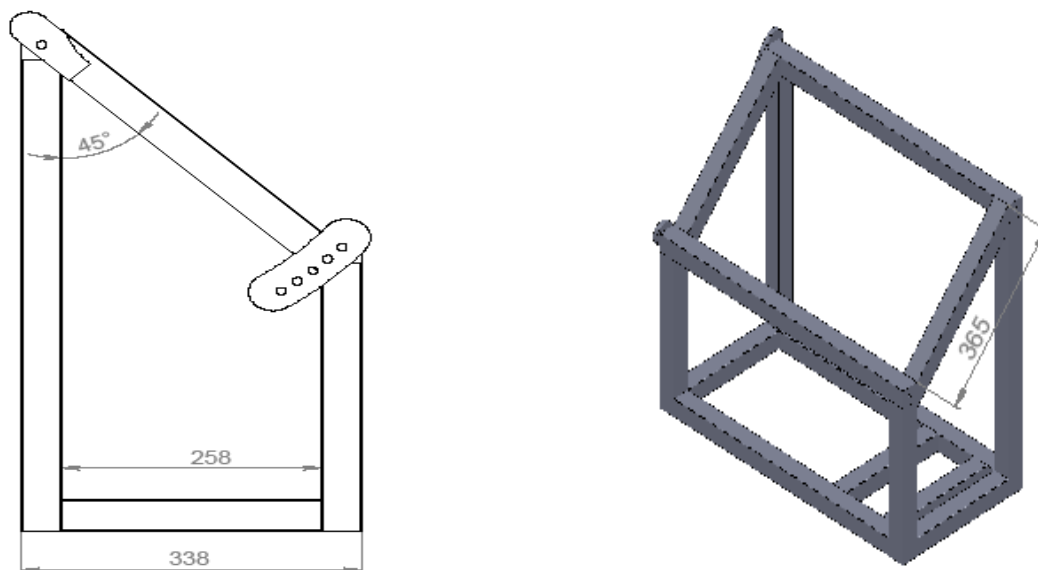


**11-расм. Тўғри оқимли тола ажратиш қурилмасининг конструктив схемаси.**

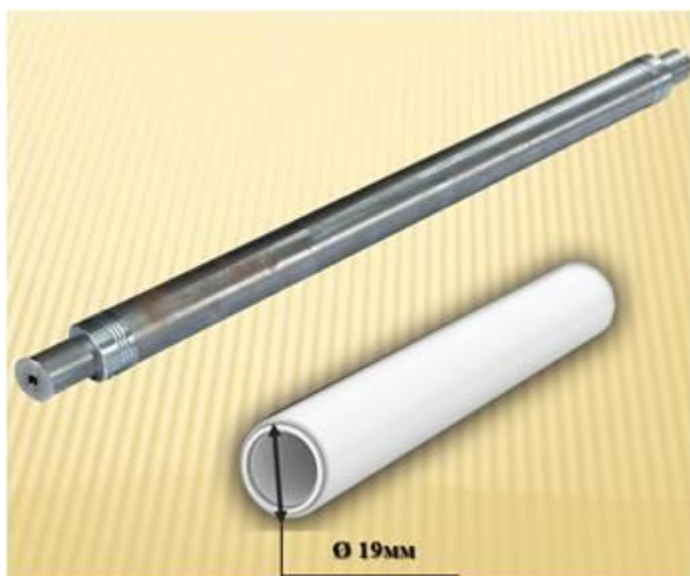
*1-электродвигател, 2-занжирли узатма, 3-рама, 4-толасидан ажралган чигитлар тушиши шахтаси, 5,6- жинлаш валиклари, 7,8- шарикли подшипниклар, 9-тишли узатма, 10- таъминлагич.*

Қурилмани тайёрлаш учун унинг асоси пўлат (ст.5) русумли профилдан тайёрланмалар олинди.

Қуйида пўлат профилдан тайёрландиган қурилма рамасини чизмаси келтирилган.



**12-расм. Қурилма рамаси.**



Вал поғоналарининг тузилиши, поғона валининг қайси қисмида жойлашишига боғлиқ.

Мазкур тажриба натижасида диаметри 19 мм. бўлган жинлаш валикларида ўтказилган тадқиқотлар ўз самарасини берди.

Валларини айланувчи қуввати  $N=2$  квт, айланишлар сони  $n=1200$  айл/мин, етакловчи шкив диаметри  $D_1=0,023$  метр.

**13-расм. Қурилманинг вал қисми.**

1. Валнинг буралишга мустаҳкамлигини текшириш.

Валга двигатель томонидан таъсир этувчи буровчи момент қийматини аниқлаймиз.

$$M_6 = \frac{N}{\omega} = \frac{N}{2\pi n} = \frac{2 \text{ квт}}{2 \cdot 3,14 \cdot 1200 \frac{\text{айл}}{\text{мин}}} = \frac{2 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{М} \cdot 60}{628 \cdot 12} = \frac{10000}{628} \text{ Н} \cdot \text{м} \approx 16 \text{ Нм}. \quad (6)$$

Буровчи моментдан ҳосил бўлувчи уринма кучланишини аниқлаш

$$\tau_{max} = \frac{M_6^{max}}{W_\rho} \quad (7)$$

Бу ерда  $\tau_{max}$ - максимал уринма кучланиш.

$$M_6^{max} = 16Н \cdot м, W_p = \frac{\pi d^3}{16} \approx 0,2d^3 = 0,2(0,019м)^3 \approx 1,6 \cdot 10^{-6} м^3, \quad (8)$$

$$\tau_{max} = \frac{16Н \cdot м}{1,6 \cdot 10^{-6} м^3} = 10 \cdot 10^6 \frac{Н}{м^2} = 10 МПа \quad (9)$$

Энди вални буралишдаги буралиш бурчаги “ $\varphi$ ”-ни эпюрасини кураимиз.

$$\begin{aligned} \varphi_B &= 0; \\ \varphi_A &= \frac{M_6^{max} \cdot l}{G \cdot J_p}; \end{aligned} \quad (10)$$

Бу ерда:  $G \cdot J_p$ - буралишдаги бикирлик.

$$\varphi_A = \frac{16 \cdot 0,6}{1280} \approx 0,0075 \text{ рад} \quad (11)$$

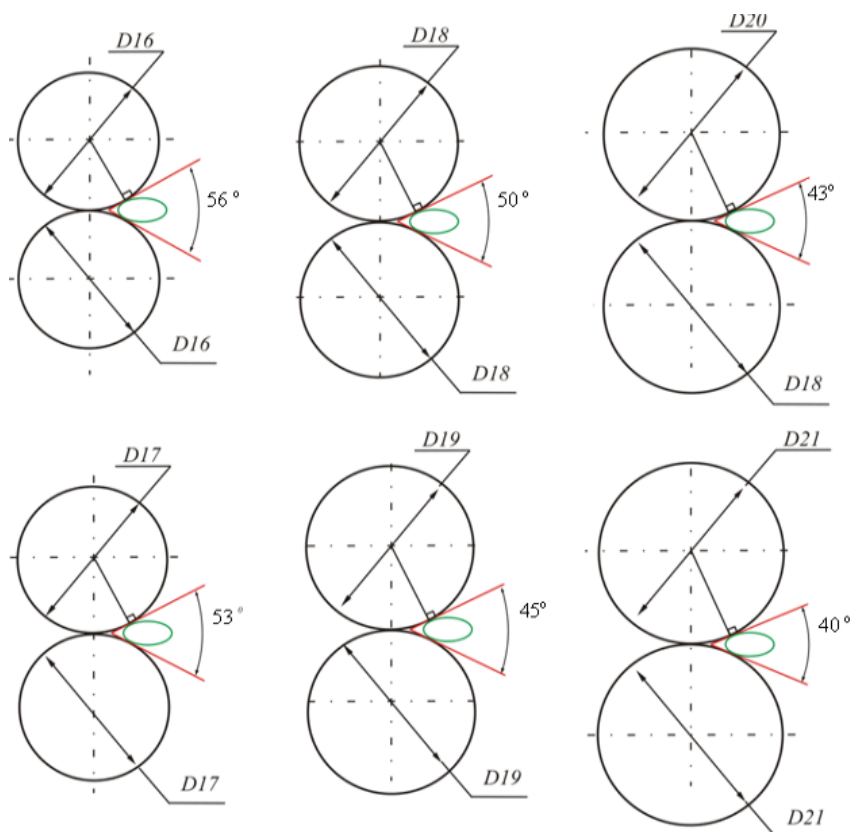
1 м га тўғри келувчи буралиш бурчаги

$$\theta = \frac{\varphi_A}{l} = \frac{0,0075 \text{ рад}}{0,6 \text{ м}} = 0,0125 \frac{\text{рад}}{\text{м}} \quad (12)$$

Буралишдаги бикирлик шартини текшираимиз:

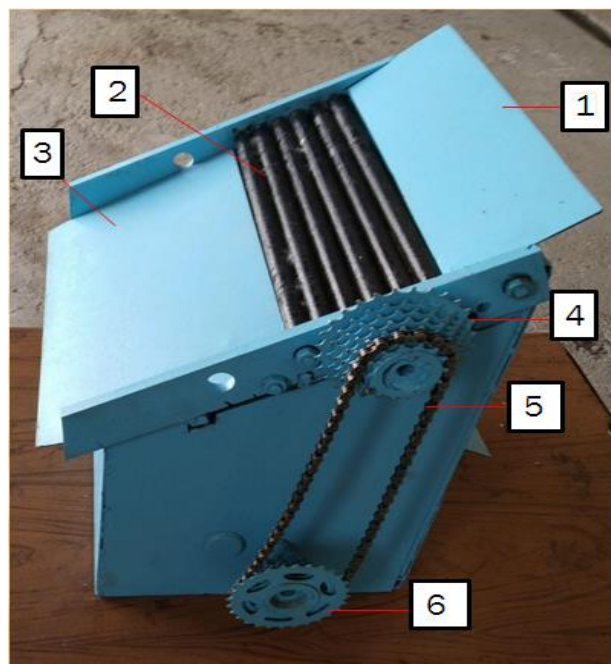
$$\theta \leq [\theta]$$

Бу ерда:  $\theta = 0,0125 \frac{\text{рад}}{\text{м}}, [\theta] = 0,4 \frac{\text{рад}}{\text{м}} \quad (13)$



**14-расм. Жинлаш валиклари диаметрини пахта бўлакчасини хар-хил қамраб олиш бурчагига боғликлиги.**

2. Қурилмада олиб борилган тажриба синовлари ва уларнинг натижалари.



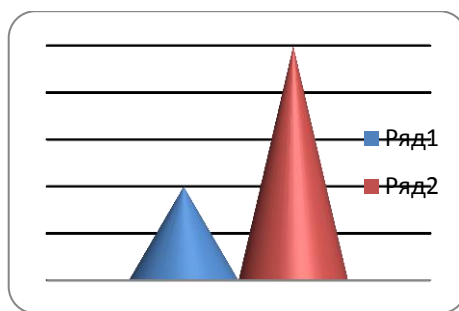
**15-расм. Тўғри оқимли тола ажратиш қурилмасининг кўриниши.**  
1-таъминлагич шахтаси, 2-жинлаш валиклари, 3-чигит тушиш шахтаси,  
4-тишили узатма, 5-занжирли узатма,  
6-электромотор.

Қурилмада толани чигитидан ажратувчи жинлаш валиклари жуфтлигининг сони қанча кўп бўлса қурилманинг иш унумдорлиги шунча юқори бўлади. Қурилмада олиб борилган тажриба синовлари ва уларнинг натижалари ва ишлаб чиқариш шароитида ўтказилган амалий тадқиқотларнинг «Агросаноат мажмуида хизматлар кўрсатиш маркази» ДУК Наманган вилояти филиали синов лабораториясидаги НВИ тизимида ўтказилган ўлчов натижалари қуйидаги жадвалда келтирилган.

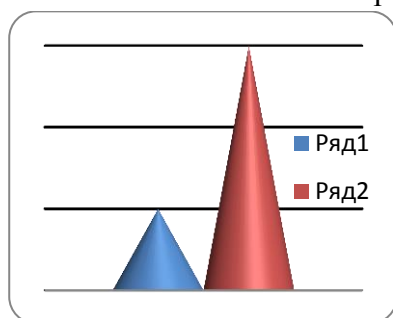
5-жадвал.

**Ҳозирда ишлаб турган ва тавсия этилган қурилмаларда ишлов бериш натижасида олинган ва НВИ тизимида ўтказилган толаларнинг геометрик тавсифи**

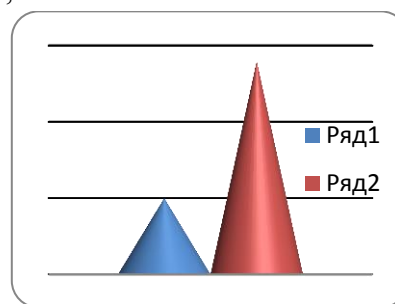
НВИ тажриба тизимининг кўрсаткичлари	Ҳозирда ишлаб турган жинлардан олинган намуна	Таклиф этилган қурилмадан олинган намуна
Микронейр, Mic	4,4	4,4
Солиштирама узилиш кучи, г/текс. Str	30,4	31,0
Юқори ўртача узунлик, дюйм, Len	1,12	1,13
Узунлик бўйича бир ҳиллик индекси, %Unf	83,91	86,4
Калта толалар индекси, %SFI	8,20	3,0
Узилишда чўзилиши, %Elg	6,8	6,89
Ифлосликлар коди, Tresh	6,3	2,5
Нур қайтариш коэффициенти, %Rd	76,41	80,5



Солиштира узилеш кучи, г/текс. Str



Юкори ўртача узунлик, дюйм, Len



Узилишда чўзилиши, %Elg

**16-Расм. Амалий тадқиқотларни HVI тизимида олиб борилган тажриба натижалари асосида олинган толаларнинг геометрик хусусиятларининг гистограммалари.**

Экспериментал тадқиқотлар замонавий HVI тизимида ва ўлчаш асбобларидан фойдаланиб ўтказилган, тажриба натижасига кўра: толалар таркибидаги калта толалар индекси 24,6 %га камайиши, солиштира узилеш кучи 0,6 гс/текс яъни 9,4 %га ва узилешдаги узайиш 0,46 %га яхшиланиши, жинлашдан сўнг толадаги нуқсон ва ифлос аралашмалар йиғиндиси 1,9 %га, толаларнинг нур қайтариш қобилияти 0,61 %га, толаларнинг сариқлик даражаси 0,65 %га камайтириш имконини берган.

Келтирилган жадвалдан ва гистограммалардан кўринадик, ишлаб чиқилган қурилмада олинган тажриба натижалари асосида пахта толасини физик ва сифат характеристикаларини юқорилиги таъминланган.

Диссертациянинг «**Тўғри оқимли тола ажратиш қурилмасини ишлаб чиқаришга жорий қилиш натижасидаги иқтисодий самарадорлик ҳисоби**» деб номланган тўртинчи бобида пахта хом-ашёсини сифатли қайта ишлашдан иборат бўлган пахта тозалаш корхоналарида жин машинасини такомиллаштириш ва улар орқали корхонада тола ажратиш самарадорлигини ошириш муҳим масала ҳисобланади. Толаларнинг сифат кўрсаткичларини яхшилаш, O'Z DST 604:2016 га кўра, толаларнинг навлари бўйича чегирма ва устама 0,5 % миқдорида белгиланиши кўрсатиб ўтилган.

Йиллик иқтисодий самарани аниқланиши аррали жиннинг базавий ва янги тола ажраткич конструкцияси бўйича ҳаражатларни таққослашга асосланади.

Янги технологик жараёнларни ишлаб чиқариш ва меҳнатни механизациялаш ҳамда автоматлаштиришни қўлланилиши маҳсулот сифатини (синфини) ошишига олиб келса, йиллик иқтисодий самаранинг ҳисоби қўйидаги формула бўйича бажарилади:

$$\Delta = [(C_1 + E_n \cdot K_1) - (C_2 + E_n \cdot K_2)] \cdot A + (Cm_2 - Cm_1) \quad (14)$$

Ҳисоблашлардан таклиф қилинаётган қурилмани тайёрлашга ҳаражатлар 5,800 минг сўмни ва электроэнергияга ҳаражатлар битта тола ажратиш қурилмаси учун 1 кВт соатни ташкил қилиши аниқланди.

Базавий ва жорий қилинаётган вариантларда толанинг сотиладиган нархи ундаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар миқдорига боғлиқ. О'zDSt 604:2016 га мувофиқ тола ундаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар миқдорига боғлиқ ҳолда бешта синфга бўлинади. Синфлар орасидаги фарқ 0,5% дан 3,5% гача ташкил қилади.

Олинган маълумотлардан келиб чиқиб жиндан кейин толадаги нуқсон ва ифлос аралашмалар миқдори 0,5% га камаяди.

Асос учун оддий синф биринчи тип биринчи сорт толани қабул қиламиз. Биз томонимиздан қабул қилинган толадаги нуқсон ва ифлос аралашмалар миқдорини 0,5%га камайишида ва оддий ва ўрта синф орасидаги фарқ 1,0% бўлганда, жорий қилинаётган вариантда 10% тола ўз синфини кўтаради ва унинг ўртача қиймати 6781940 сўмдан.

Тавсия этилаётган янги қурилмани жорий қилишдан йиллик иқтисодий самара 90100,2 минг сўмни, ёки битта жинга йилига 45050,1 минг сўмни, ёки чиқарилаётган 1 тонна толага 38422 сўмни ташкил қилади.

## ХУЛОСА

«Тўғри оқимли тола ажратиш қурилмаси конструкциясини ишлаб чиқиш ва параметрларини асослаш» мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар олинган:

1. Жин машинасининг самарадорлигига таъсир қилувчи омиллар ўрганиб чиқилган ва самарали тавсиялар берилган. Лекин олиб борилган илмий тадқиқот ишларида ханузгача тола ва чигитларнинг механик шикастланиши, жинлаш жараёни учун сарф бўлаётган қувватнинг нисбатан жуда юқорилиги каби долзарб муаммолар ўз якунига етмаган деб, ҳисоблаш мумкин.

2. Мавжуд муаммоларни бартараф этиш учун изланувчи-олимлар турли йўналишларда тўғри оқимли тола ажратиш яъни хом-ашё валигисиз ишлайдиган тола ажратиш қурилмаларини таклиф қилишганига қарамай мавжуд муаммолар бартараф қилинмаган, чунки таклиф этилган янги конструкцияларнинг барчасида ҳам чигитларнинг механик шикастланиши кузатилган.

3. Жинлаш валикларининг ўзгарувчи қамраш бурчаги  $\alpha(\text{рад})$   $h = 0.002\text{м}$  бўлганда  $b_0$  ҳар-хил қийматларида бурчак  $\varphi(\text{рад})$ га нисбатан ўзгариш графиклари олинди.

4. Толани чигитдан ажратиш жараёнида пахта оқимининг тезлиги 12 см секунд ва қиялик 55 градус бўлган ҳолатда, валиклар пахта билан тўла таъминланиб, иш унимдорлигини ортишига олиб келди.

5. Толани чигитдан ажратиш жараёнида валиклар орасидаги масофанинг ошиши толаларни таранглик кучини камайишига олиб келиши аниқланди.

6. Тўғри оқимли тола ажратиш жараёнининг статистик таҳлили ўтказилиб, тола миқдорининг валиклар орасидаги масофага ва валиклар тезлигига боғланиш графиклари олинди;

7. Ўтказилган тажриба-синов натижаларига кўра, таклиф этилган тўғри оқимли тола ажратиш қурилмасида толани чигитдан ажратиш жараёнини амалга ошириш мумкинлиги аниқланди;

8. Тажриба натижаларини статистик таҳлил натижалари билан таққосланганда уларнинг фарқи 0,089 %ни ташкил этди;

9. Экспериментал тадқиқотлар замонавий НВИ тизимсида ва ўлчаш асбобларидан фойдаланиб ўтказилган, тажриба натижасига кўра: толалар таркибидаги калта толалар индекси 24,6 %га камайиши, солиштирма узилиш кучи 0,6 гс/текс яъни 9,4 %га ва узилишдаги узайиш 0,46 %га яхшиланиши, жинлашдан сўнг толадаги нуқсон ва ифлос аралашмалар йиғиндиси 1,9 %га, толаларнинг нур қайтариш қобиляти 0,61 %га, толаларнинг сариқлик даражаси 0,65 %га камайтириш имконини берган.

10. Таклиф этилаётган тўғри оқимли тала ажратиш қурилмасини ишлаб чиқаришга жорий қилишдан кутилаётган йиллик иқтисодий самара 90100,2 минг сўмни ташкил этади.



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

---

**НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ**

**МАЖИДОВ АБДУВАЛИ ТУРГУНПУЛАТОВИЧ**

**РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ  
ПРЯМОТОЧНОГО ВОЛОКНООТДЕЛИТЕЛЯ**

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

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

**Тема диссертации доктора философии (Doctor of Philosophy) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за B2019.4.PhD/T737.**

Диссертация выполнена в Наманганском инженерно-технологическом институте.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([www.nammti.uz](http://www.nammti.uz)) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)).

<b>Научный руководитель:</b>	<b>Сафаров Назиржон Мухаммаджанович</b> кандидат технических наук, доцент
<b>Официальные оппоненты:</b>	<b>Жуманиязов Кадам Жуманиязович</b> доктор технических наук, профессор <b>Бобоматов Абдугани Хусайнович</b> PhD., доцент
<b>Ведущая организация:</b>	<b>Джизакский политехнический институт</b>

Защита диссертации состоится 29 июня 2020 года в 09<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета B2019.4.PhD/T737 при Наманганском инженерно-технологическом институте по адресу: 160115, г. Наманган, ул. Касансайская-7, Административное здание Наманганского инженерно-технологического института, 1-этаж, малый зал совещаний, тел: (69) 228-76-68, факс: (69) 228-76-75, e-mail: [niei\\_info@edu.uz](mailto:niei_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Наманганского инженерно-технологического института (зарегистрирована под №374).

Адрес 160115, г. Наманган, ул. Касансайская-7, тел. (69) 228-76-70.

Автореферат диссертации разослан 16 июня 2020 года.  
(реестр протокола рассылки №13 от 16 июня 2020 года).

**Р.Муратов**

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

**О.Ш. Саримсаков**

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

**К.М. Холиков**

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

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Во многих странах мира хлопковое волокно является основным видом сырья текстильной промышленности. По данным Международного консультативного комитета (ICAC) «цены на хлопок оставались высокими в сезоне 2017/18 году в среднем 84,63 цента за фунт до конца сезона, мировая площадь под хлопком составляла в среднем 32,4 миллиона гектаров, а выработанное волокно составило 25,68 млн. тонн, при этом ожидается рост мирового потребления хлопка до 26,7 млн. тонн»<sup>1</sup>.

Увеличение конкурентоспособности и требований к качеству хлопкового волокна на мировом рынке, требует уделению отдельного внимания на перевооружение хлопкоочистительных заводов современным, а также с точки зрения технологии надежным оборудованием, вырабатывающим качественную продукцию, что является актуальной проблемой, стоящей перед текстильной отраслью. В хлопкоочистительной отрасли особенно уделяется большое внимание созданию ресурсосберегающей усовершенствованной техники и технологии обладающей высокой эффективностью, внедрению её в практику, улучшению качества вырабатываемой продукции.

Указом Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года за № ПФ-4947 был принят указ «Стратегия действия по пяти приоритетам развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы». Одной из основных задач хлопковой отрасли в реализации основных направлений резолюции является последовательное и устойчивое развитие, внедрение современных техники и технологии в отрасли, эффективное и рациональное использование производственных мощностей, а также производство конкурентоспособной продукции на мировом хлопковом рынке.

Для решения этих задач в последние годы на предприятиях хлопковой промышленности внедряются новые устройства и оборудования для переработки хлопка отвечающие координированным технологическим требованиям. При внедрении данного оборудования необходимо уделить большое внимание на один из основных и важнейших факторов, это внедрение ресурсосберегающих технологий.

За годы независимости в республике осуществляются широкомасштабные мероприятия, направленные на улучшение потребительских свойств изделий из хлопкового волокна, на увеличение производительности техники предварительной и окончательной обработки хлопка сырца, созданию системы управления. Для дальнейшего развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годы в Стратегии действия поставлена задача, в частности «...увеличение конкурентоспособности национальной экономики, уменьшение затрат энергии и ресурсов в экономике, широкое внедрение в производство энергосберегающей технологии».

---

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

Диссертационная работа способствует реализации целей изложенных в Постановлении Президента Республики Узбекистан от 4 марта 2015 года за № ПП-4707 “О Программе мероприятий по структурным реформам, модернизации и девертификации производства на 2015-2019 годы” и постановлением от 28 ноября 2017 года за № 3408 “О радикальном совершенствовании системы управления хлопковым сектором” и рядом других правовых актах, связанных с этой деятельностью.

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

**Степень изученности проблемы.** Изучением совершенствования методики и технологии переработки хлопка, разработки методов расчета и проектирования рабочих органов джинов, совершенствованием конструкции их рабочих органов, оптимизацией процесса джинирования и технологических параметров занимались за рубежом многие ученые, такие как N.I.Kolchin, A.M.Martinenko, L.Gladinewiez, P.Pfieger, W.Pampel, G.Veit, H.H.Schommer, F.Reiner, J.Pfeifer, C.O.Jonkers, P.Bernard и др.

В нашей стране над проблемами по совершенствованию джинов и созданию методологической основы для фундаментальных, практических исследований занимались многие ученые, такие как: М.А.Ходжинова, Г.И.Мирошниченко, Г.Д.Джабборов, Р.Г.Махкамов, Г.И.Болдинский, В.Г.Гулидов, П.Н.Тютин, Э.Т.Максудов, А.Дж.Джураев, М.Тиллаев, Р.М.Каттаходжаев, А.Е.Лугачев, Б.М.Мардонов, Х.Т.Ахмедходжаев, Р.М.Мурадов, Д.М.Мухаммадиев, Р.Х.Максудов, Р.Ш.Сулейманов, П.Р.Раджибаев, Ж.С.Эргашев, Ю.Эргашев Н.М.Сафаров, Ф.А.Курбанов С.З.Юнусов и др.

Теоретически и практически подтверждено, что высокая производительность пильных джинов отрицательно влияет на качественные показатели хлопкового волокна и семян, а на валичных джинах при максимальном сохранении природных качественных показателей волокон, производительность машины низкая. На основе этого, разработка волокноотделительной вобравшие в себя все положительные свойства, то есть, обладающие высокой производительностью и не оказывающих отрицательное влияние на качество волокон, является актуальной проблемой. Предотвращение механического повреждения семян, особенно посевных, имеет большое значение.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами вуза, где выполняется диссертация.**

Диссертационные исследования проводились в Наманганском инженерно-технологическом институте в рамках проекта ОТ-А4-21 (2017-2018гг) «Разработка энергосберегающих технологий, предотвращающих повреждения волокон в процессе джинирования».

**Цель исследования** – разработка конструкции прямоточного волокноотделителя, предотвращающего механическое повреждение волокон и семян в процесс джинирования и получения высококачественных семян.

**Задачи исследования:**

на основе анализа процесса отделения хлопковых волокон от семени на различных джинах разработка конструкции прямоточного волокноотделителя;

определение толщины волокон между валиками, исходя из траектории движения семени и волокна в процессе отделения волокон между двумя валиками;

на основе анализа процесса отделения волокон от семени на прямоточном волокноотделителе. определение рациональных параметров скорости хлопкового потока и угла наклона джинирующей секции и скорости валиков;

определение оптимального значения угла обхвата волокном джинирующего валика;

определение влияния увеличения и уменьшения разводки между джинирующими валиками на натяжения волокна и его гарантированного отделения в процессе отделения волокна от семени;

**Объектом исследования** принят прямоточный волокноотделитель.

**Предметом исследования** являются рабочие органы прямоточного волокноотделителя и параметры джинирующего валика, а также методы расчета режима действия.

**Методы исследования.** Работа состоит из теоретических и практических исследований. Исследования проводилась в лабораторных и производственных условиях. Теоретические исследования проводились с использованием широкого спектра современных информационных технологий. Экспериментальные исследования проводились с использованием современных систем HVI и измерительных приборов. В процессе исследования использовали расчеты по высшей математики, теоретической механики, технологии первичной обработки хлопка, теории механизмов и машин.

**Научная новизна исследования заключается:**

доказана возможность отделения волокон от семени путем увеличения способности зацепления волокон, взаимодействующих и вращающихся в разную сторону джинирующих валиков малых размеров;

разработаны параметры вращения семени хлопка вокруг своей оси и компоновка обеспечения очистки от волокна;

разработана конструкция устройства волокноотделения с последовательным расположением нескольких пар валиков на одной наклонной поверхности, позволяющая увеличить массу, одновременно используемого сырья;

определена связь зависимости эффективности процесса джинирования от угла обхвата семени джинирующего валика;

определены оптимальные значения диаметра валиков обеспечивающих увеличение производительности и качества продукции, а также расстояние между валиками и угол наклона их расположения по отношению к горизонтальной поверхности;

**Практические результаты исследований** состоят из следующих:

предложено оборудование для отделения волокна, в котором волокна не повреждаясь, отделяются от семени без динамического напряжения, что позволяет получать высококачественную продукцию.

**Достоверность результатов.** Достоверность результатов теоретических и практических исследований, основана на сравнении статистических анализов с показаниями, полученными в результате испытаний предлагаемого нового устройства.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научную значимость результатов исследования составляют теоретический анализ взаимодействия дженирующего валика и отдельных семян хлопка во время процесса отделения волокон в предлагаемом устройстве, теоретическое обоснование оптимального варианта угла обхвата дженирующего валика, определение графика изменения натяжения волокон при различных значениях угла обхвата, изучение влияния расстояния между горизонтальными осями, а также между валиками и вертикальной осью на отделение волокон, проведение статистического анализа, предлагаемого технологического процесса и взаимное сравнение для проверки соответствия полученных теоретических исследований с практическими исследованиями.

Практическая значимость результатов исследования представлена новым оборудованием для отделения волокон, в котором волокна не повреждаясь, отделяются от семени что позволяет получить высококачественную продукцию.

Использование этого оборудования на предприятиях позволит устранить существующие проблемы качества выпускаемой продукции.

**Внедрение результатов исследований.**

установка прямоточного волокноотделителя внедрена на предприятии АО «Узпахтасаноат», АО «Косонсой пахта тозалаш» (справка за номером № 03-18/6056 от 18 октября 2019 г АО «Узпахтасаноат»). За счет снижения механической поврежденности семян обеспечено уменьшение массовой доли суммы пороков и засоренности волокна на 1,9%;

установка прямоточного дженирования и оптимальные параметры процесса внедрены на предприятии Наманганского филиала ГУП «Центр по оказанию услуг в агропромышленном комплексе» (справка за номером № 03-18/6056 от 18 октября 2019 г АО «Узпахтасаноат»). В результате обеспечено уменьшение индекса коротких волокон в составе волокна на 24,6%, увеличение относительной разрывной нагрузка на 0,6 гс/текс, то есть на 9,4%, и удлинение при разрыве на 0,46%, уменьшение степени желтизны на 0,65%.

**Апробация результатов исследований.** Результаты данного исследования были апробированы на 8 научно-технических конференциях, в том числе 2 на международных и 6 на республиканских, и в 2-х семинарах.

**Объявление результатов исследования.** По теме диссертации было опубликовано 12 статей, в том числе 4 на международных, 8 статей в научных журналах, рекомендованных для публикации основных научных работ, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 106 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** содержится информация из указов и постановлений Президента Республики Узбекистан и Кабинета министров, относящиеся к исследовательской теме, обоснованы актуальность и необходимость исследования, излагаются цели и задачи исследования, представлены объект и предмет исследования, показано соответствие приоритетных направлений развития науки и техники республики, раскрыты научная новизна и практические результаты исследования, представлены научное суждение и практическая значимость полученных результатов, дана информация о внедрении результатов исследований в производство, даны сведения об опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Обзор литературы по теме исследования»** приведен анализ исследований по теме и обосновано направление исследования. Анализируются общие положения вопроса управления пильных джинов, а также даются общие сведения о влажности, плотности и скорости сырцового валика во время процесса волокноотделения. Обоснована взаимосвязь производительности процесса пильного джинирования, плотности сырцового валика и качества выпускаемого волокна и семян.

Из анализа исследований по данному вопросу можно сделать следующие выводы: факторы, влияющие на эффективность работы волокноотделителя (джина), являющимся основной машиной хлопкоперерабатывающих заводов, это плотность сырцового валика, его частота вращения, выход проджинированных семян.

Нужно отметить, что в ходе проведенных исследований, такие важные показатели, как механическое повреждение волокон и семян, относительно высокая потребляемая мощность во время джинирования до сих пор не изучены. Несмотря на то, что многие ученые работали над вышеуказанными проблемами, и ими были предложены различные направления и типы работы прямочных волокноотделителей, то есть устройств отделения волокон без сырцового валика, проблемы до сих пор остаются, потому, что на предложенных новых конструкциях волокноотделителей наблюдается механическое повреждение волокон.

Чтобы избежать механического повреждения волокон и семян в процессе джинирования, хлопок-сырец не должен испытывать никакие уплотнения и преграды, отделение волокон должно происходить в свободном состоянии;

Во второй главе диссертации, **«Теоретические основы технологических параметров прямоточных волокноотделителей»** были проведены теоретические исследования: изучение плотности семян и волокна при джинировании; теоретическое исследование отделения волокна от семени в зависимости от изменения угла наклона в джинирующих валиках на единицу времени; создание математической модели процесса прямоточного волокноотделителя; статистический анализ технологического процесса в устройстве прямоточного волокноотделения.

Для изучения плотности семян и волокна при джинировании, теоретического исследования отделения волокна от семени в зависимости от изменения угла наклона в джинирующих валиках на единицу времени воспользуемся рисунком (рис. 1).

Для этого составим уравнение движения хлопка движущегося между парой джинирующих валиков.

$\alpha$  - угол наклона;  $g$  - ускорение свободного падения - начальная скорость движения хлопка.

Дифференциальное уравнение движения летучек хлопка на поверхности джинирующих валиков напишем следующим образом:

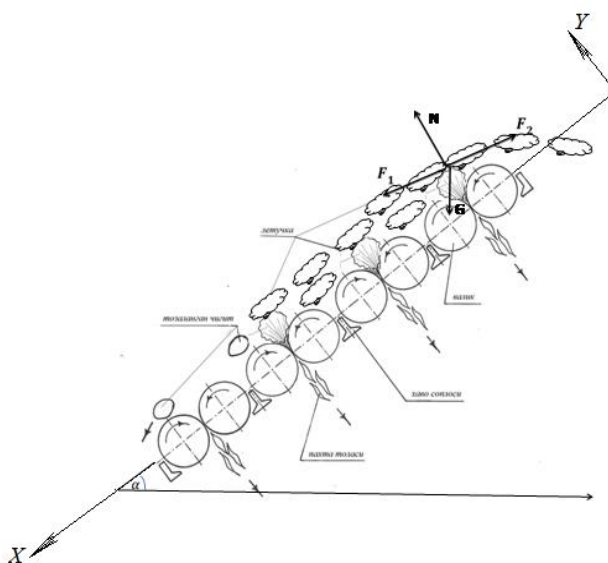
$$m\ddot{x} = mg \sin \alpha - f_0 mg \cos \alpha$$

Начальные условия:

$$v(0) = v_0 \quad x(0) = 0$$

Решение уравнения по начальным данным будет иметь следующий вид:

$$x = v_0 t + \frac{g(\sin \alpha - f_0 \cos \alpha)t^2}{2}$$

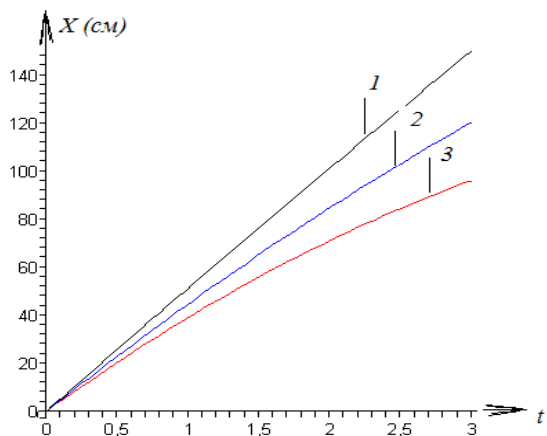


**рис. 1. Технологическая схема отделения волокна на прямоточном волокноотделителе.**



Из этого получен график, по которому можно сделать следующие выводы:

Изменение угла наклона (при неизменной скорости хлопка) зависит от джинирования летучки хлопка на первом валике и достижения хлопкового потока на следующие валки. Здесь при изменении угла наклона от 45 градусов до 65 градусов в течении 3 секунд первая, вторая и третья пары обеспечиваются хлопком.



**Рис. 2. График зависимости процесса отделения волокна от угла наклона дженирующих валков за единицу времени**

*Закономерность изменения движения летучки хлопка по оси  $Ox$  при 1 – угле наклона  $\alpha=65^{\circ}$ , 2 – угле наклона  $\alpha=55^{\circ}$ , 3 – угле наклона  $\alpha=45^{\circ}$ .*

Так как плотность оголенных семян превышает плотности летучек хлопка и силы сопротивления меньше, поэтому оголенные семян выпадают вниз под действием своей тяжести.

В процессе отделения волокна от семени при скорости потока хлопка 12 м/с и угле наклона 55 градусов, 3 пары секционных валков полностью обеспечиваются хлопком, что приводит к увеличению производительности устройства.

Создание математической модели процесса отделения волокна от семени на дженирующих валках.

Для теоретического изучения процесса отделения волокон от семени принимаем следующие условия:

массу волокон, отделенных от семян считаем смежной средой;

в зоне отделения хлопкового волокна в виде цилиндрической поверхности, они находятся в контакте с отделительными элементами (валиками);

во время деформации волокон существует закон связи между силой вытягивания (натяжения) и деформацией;

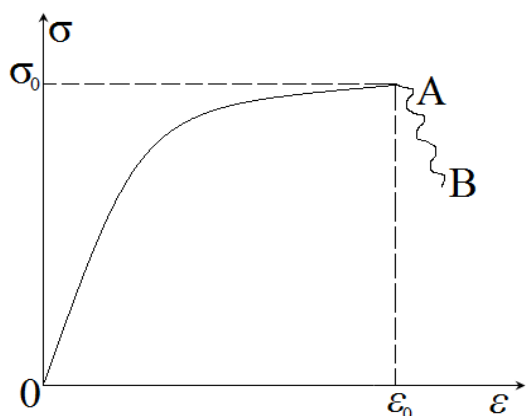
усилия, возникающие между волокнами и семени в начальной стадии смещения зависят от закона трения Винклера-Фойгта, а при больших смещениях от закона трения Кулона;

процесс отделения волокнистой массы от поверхности семян хлопчатника осуществляется в одномерном направлении.

В этих условиях отношение силы вытягивания к его поверхности сечения равняется напряжению вытягивания  $\sigma=T/S$  ( $T$  – сила натяжения,  $S$  – поверхность сечения), деформация вытягивания определяется  $\varepsilon_0 = \frac{l_0 - l}{l}$ ,  $l_0$  –

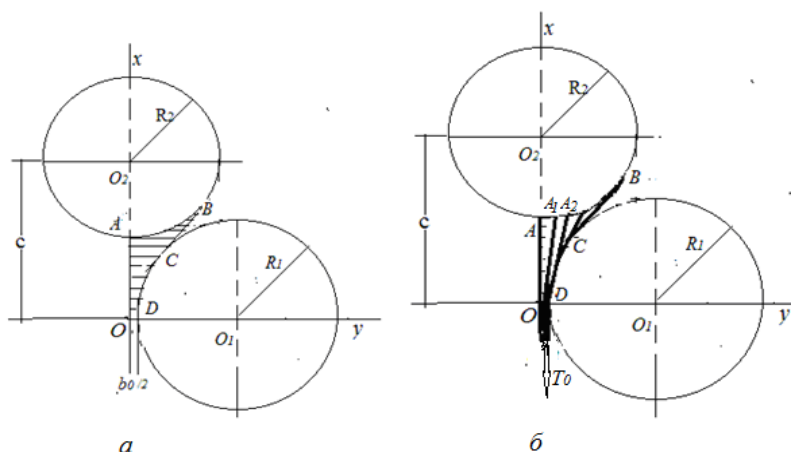
начальная длина пучка,  $l$  – текущая длина, « $\sigma$ – $\varepsilon$ » такая связь в литературе показывает связь напряжения с деформацией. Эта связь широко используется при определении механических свойств материалов.

В большинстве случаев эта связь является линейной и обозначается  $\sigma = E\varepsilon$ . Здесь  $E$  – модуль Юнга, в теории нити эта связь определяется как  $T = E_1\varepsilon$ . В этом случае  $E_1$  рассматривается как модуль упругости. Известна следующая связь между  $E$  и  $E_1$   $E = E_1/S$ . В процессе отделения пучка волокон от семени эта связь в общем случае является линейной (рис. 3) и обозначается как  $\sigma = E(\varepsilon)$ . Его особенность заключается в том, что при начальных значениях силы связь слабая, в дальнейшем сопротивление пучка к внешним силам увеличивается, с увеличением силы вытягивания, в связи с разрывом некоторых волокон сила сопротивления уменьшается и наблюдается увеличение деформации. Как только процентное содержание разорванных волокон достигнет определенного значения, пучки волокон могут немедленно отделиться от семени. Этот же закон можно наблюдать и при растяжении одиночной пряжи. Этот процесс зависит от структуры пряжи, также от её структуры зависит её разрыв, деформация разрыва зависит от природы её формирования.



**Рис. 3. Схема деформации волокна**

Исходя из вышеизложенных предположений, мы теоретически изучим механизм отделения волокон от семени. На рис. 4 (а, б) представлена схема отделения волокон от семени. Поскольку семена хлопка симметричны поверхности валиков, процесс отделение волокон рассмотрим для правого валика. На рисунке  $R_1$  радиус семени представляющего собой цилиндрическое тело, а  $R_2$  радиус валика вращающегося вокруг своей оси со скоростью  $\omega$ . На практике  $R_2 = 4R_1$ .



**Рис. 4. Схема распределения волокна с семенем на поверхности правого валика**

Когда семена располагают относительно валика в момент времени  $t=0$  между ними образуется заполненная волокнами область в форме ABCDO, а в момент времени, когда  $t>0$  волокна под действием валиков отделяются от семени. После того, как количество отделенного волокна достигнет критического значения, сила связывающая валик и семя уменьшится по отношению к массе семени, в итоге семя отделяется от валика.

Если обозначим через  $\tau$  и  $q$  касательную и нормальную силы (единичное измерение в длине) между валиком и волокном, то уравнение движения для невесомого волокна можно записать следующим образом:

$$\bar{e}_1 \frac{\partial(T - \mu v_r^2)}{\partial s} + \frac{T - \mu v_r^2}{R} \bar{e}_2 + \bar{\omega}_1 - q \bar{e}_2 - \mu \dot{v}_e \bar{e}_1 = 0 \quad (1)$$

где  $\mu$  - погонная масса волокна. Примем, что волокно движется по контуру, и воспользуемся следующими условиями, когда  $v_r > v_e$  тогда,  $\tau = -fq$ , когда  $v_r < v_e$  тогда,  $\tau = fq$ , когда  $v_r = v_e$  то  $-fN < \tau fN$ , примем  $v_r > v_e$  при  $s = R\varphi$ , выполнив определенные действия над уравнением найдем решение.

$$c = c_0 = (R_1 + R_2) \sin \alpha_{00} \quad (2)$$

где,  $\alpha_{00}$  - угол обхвата, выраженный следующим уравнением

$$\alpha_{00} = \arccos \frac{b_0 + R_2}{R_1 + R_2} \quad (3)$$

$b_0$  - расстояние между валиком и вертикальной осью. Если центр валика перемещается на расстояние  $h$ , то расстояние  $c$  определяется следующим образом

$$c = c_0 + h = (R_1 + R_2) \sin \alpha_{00} + h. \quad (4)$$

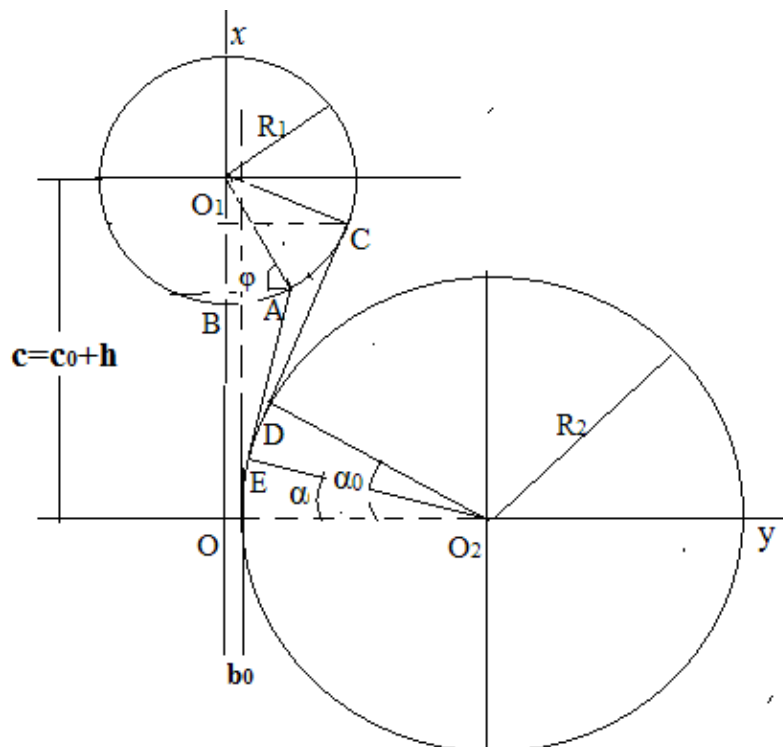


Рис. 5. Геометрия взаимного расположения валика и семени.

Согласно рис. 5 находим координаты точек С и D и определяем угол обхвата  $\alpha_0$ :

$$\alpha_0 = \gamma - \beta \quad (5)$$

$$\text{где, } \gamma = \arcsin \frac{R_1 + R_2}{\sqrt{(b_0 + R_2)^2 + c^2}}; \quad \beta = \arcsin \frac{b_0 + R_2}{\sqrt{(b_0 + R_2)^2 + c^2}}$$

Определив решение уравнения по начальным условиям, получим следующие графики (рис. 6).

Из анализа графиков видно, что при увеличении расстояния между центрами валиков и семени  $h$ , а также увеличения расстояния между валиками  $b_0$ , угол обхвата уменьшается.

При расчетах приняты следующие значения:  $R_2=0.0055\text{м}$ ,  $R_1=0.02\text{м}$ ,  $b_0=0.002\div 0.003\text{мм}$ ,  $R_1 \approx 4R_2$ ,  $R_2=0.005\text{м}$ .

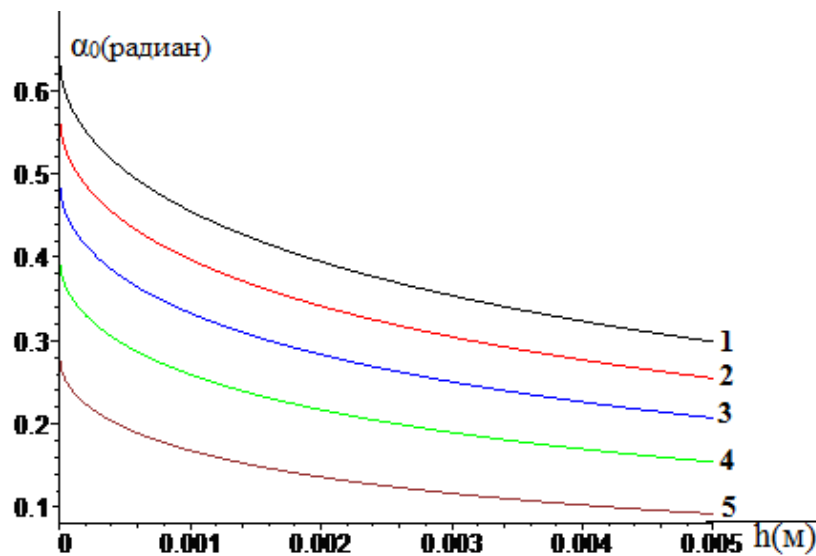
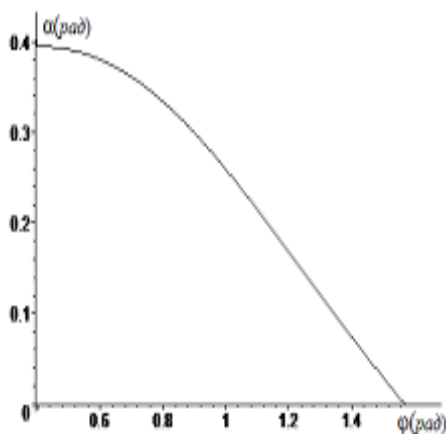


Рис. 6. График изменения угла  $\alpha_0$  по отношению к  $h$  при различных значениях  $b_0$

$h = 0.002\text{ м}, b_0 = 0$



$h = 0.002\text{ м}, b_0 = 0.002\text{ м}$

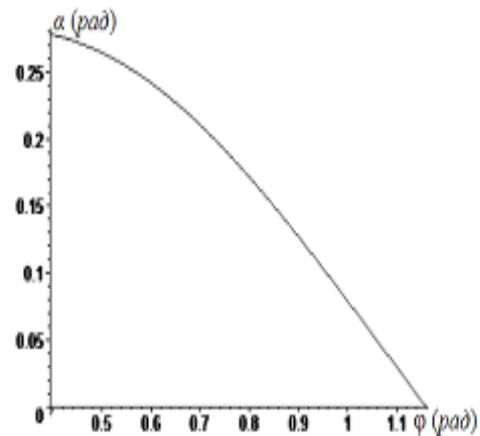
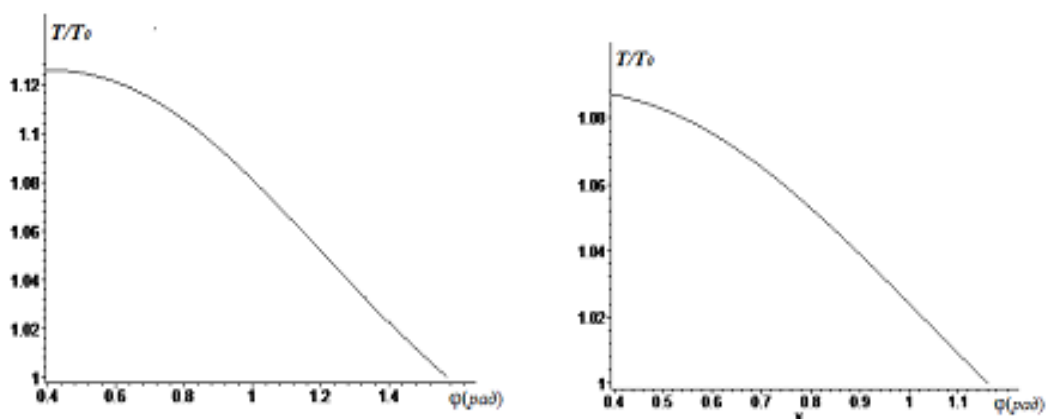


Рис. 7. График изменения угла обхвата  $\alpha$ (рад) на расстоянии при двух значениях  $b_0$  по отношению  $\varphi$  (рад)



**Рис. 8.** Изменение натяжения  $T(H)$ , когда угол обхвата  $\alpha$ (рад) при различных  $h=0.002$  м значениях  $b_0$  по отношению к углу  $\varphi$ (рад.)

Статистический анализ результатов экспериментов полученных в процессе отделения волокна от семян на дженирующих валиках.

На основе полученных экспериментальных результатов составим уравнение регрессии для фракций. Сначала составим план эксперимента второго порядка ( $k = 2$ ), с тремя факторами.

Здесь первым фактором является  $X_1$  - скорость вращения валиков, вторым  $X_2$  - расстояние между валиками, а третьим  $X_3$  - угол наклона к горизонтали. Определим массу волокна между двумя параллельными экспериментами.

Таблица 1.

Количество волокна  $M$  (кг) отделенное в первом опыте ( $p = 1$ )

Факторы	$x_{\max}$	$x_{\min}$	$\Delta$	$x_0$
Скорость валиков, мм/с	0,005	0,025	0,00375	0,00125
Расстояние между валиками, мм	0,5	0,025	0,2875	0,125
Угол наклона валиков к горизонтали, градус	60	40	50	10

Таблица 2.

Количество волокна  $M$  (кг) отделенное во втором опыте ( $p = 2$ )

Факторы	$x_{i\max}$	$x_{i\min}$	$\Delta_i$	$x_{i0}$
Скорость валиков, мм/с	0,005	0,025	0,00375	0,00125
Расстояние между валиками, мм	0,5	0,075	0,2875	0,125
Угол наклона валиков к горизонтали, градус	70	50	60	10

Таблица 3.

Среднее значение количества волокна М (кг) выделенное в двух опытах

Факторы	$\bar{x}_{i\max}$	$\bar{x}_{i\min}$	$\bar{\Delta}_i$	$\bar{x}_{i0}$
Скорость валиков, мм/с	0,005	0,025	0,00375	0,00125
Расстояние между валиками, мм	0,5	0,025	0,2875	0,125
Угол наклона валиков к горизонтали, градус	65	45	55	10

Таблица 4.

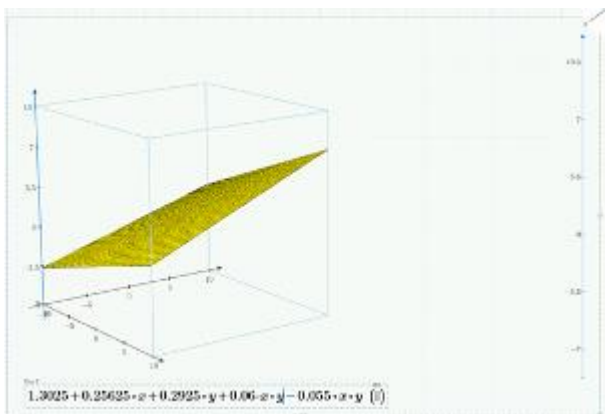
Матрица планирования эксперимента при  $N_2 = N = 8$ ,  $m = 2$ 

№	Степень факторов			Выходной параметр (количество волокна $y_{ij}$ (кг))					
				Отклонение					
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$y_{i1}$	$y_{i2}$	$\bar{y}_u$	$S_u^2$	$\hat{y}_u$	$R_0(\%)$
1	-	-	-	0,300	0,310	0,305	0,00005	0,3175	4,09
2	+	-	-	0,600	0,620	0,610	0,0002	0,5975	2,04
3	-	+	-	0,750	0,760	0,755	0,00005	0,7675	1,65
4	+	+	-	1,5	1,55	1,525	0,00125	1,5125	0,81
5	-	-	+	1,25	1,40	1,375	0,01125	1,3125	0,94
6	+	-	+	1,75	1,85	1,80	0,005	1,8125	0,69
7	-	+	+	2,0	2,15	2,1	0,005	2,0833	0,62
8	+	+	+	2,25	2,35	2,30	0,005	2,3125	0,54

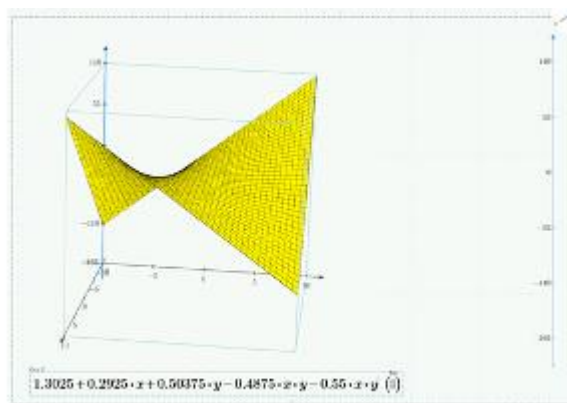
После определения коэффициентов напишем регрессионное уравнение кодированных переменных

$$y = 1.3025 + 0.25625 x_1 + 0.2925 x_2 + 0.50375 x_3 + 0.06125 x_1 x_2 - 0.4875 x_2 x_3 - 0.055 x_1 x_2 x_3$$

Результаты показали, что при наибольших значениях внешнего фактора  $X_3$  достигается наибольших количеств массы волокна, при всех значениях двух других факторов отделяется 1,3 кг волокна и в таблице наименьшая масса 0,9 кг и наибольшая масса 2,2 кг соответствует наименьшим и наибольшим значениям  $X_1$  и  $X_2$  соответственно.



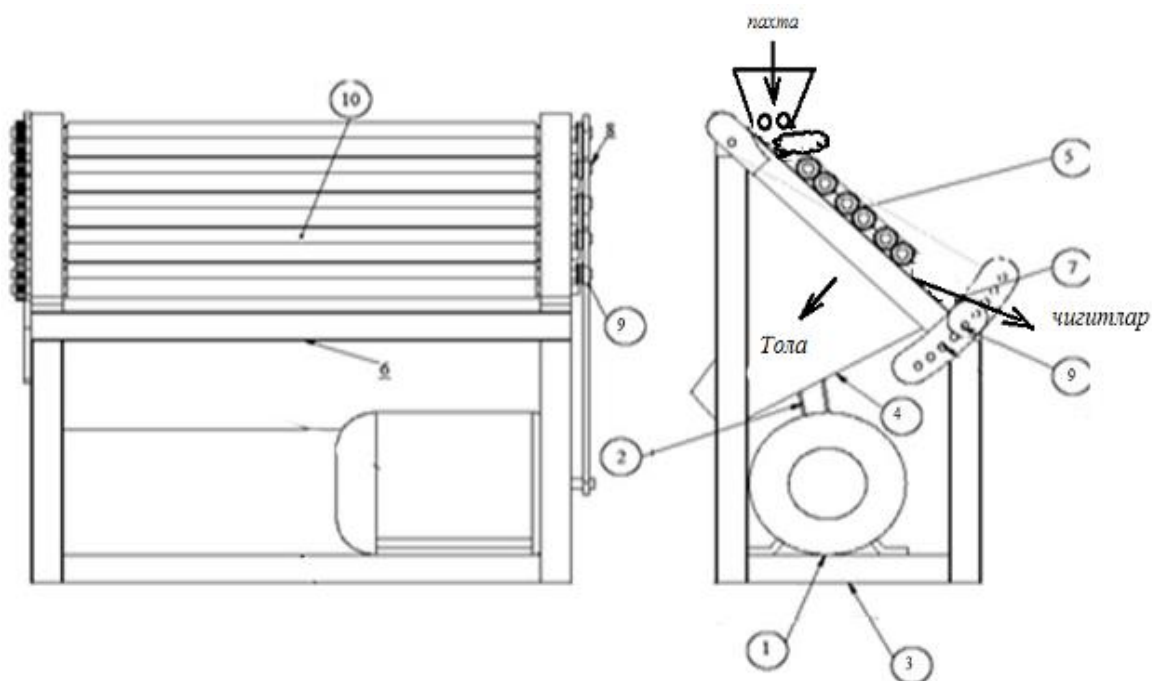
**Рис. 9. График зависимости количества отделенного волокна от скорости вращения и расстояния между валиками**



**Рис. 10. график зависимости количества волокна от расстояния между валиками и угла наклона валиков к горизонтали**

В третьей главе диссертации, «Предварительные испытания прямоточного отделения волокна в процессе джинирования хлопко-сырца» выполнены следующие работы. В частности подготовка и расчет рабочих органов прямоточного отделителя волокна, расчет валов на крутящий момент и сгиб, а также проверены условия прочности.

Экспериментальные исследования, проведенные на устройстве и их результаты, а также практические исследования, проведенные в производственных условиях, проверялись на приборах системы NVI.



**Рис. 11. Конструктивная схема устройства прямоточного отделения волокна**

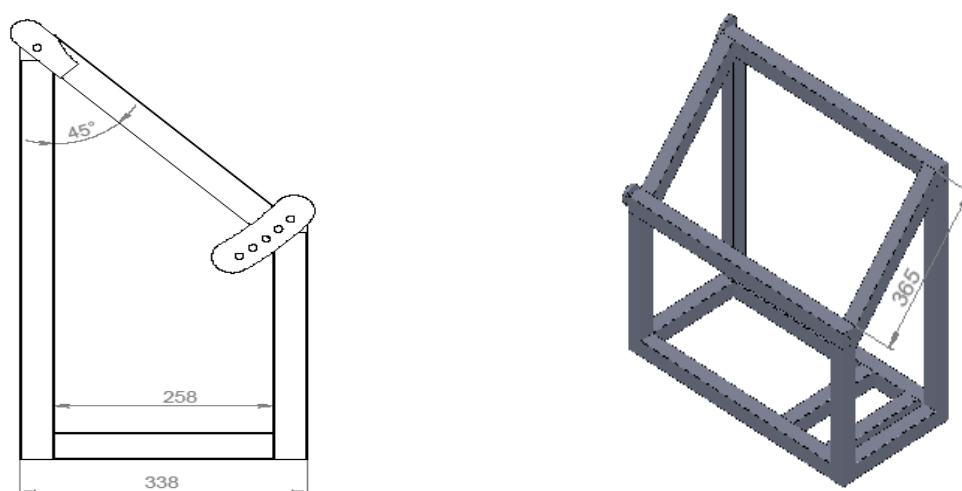
1 – электродвигатель, 2 – цепная передача, 3 – рама, 4 – шахта оголенных семян, 5, 6 – джинирующие валики, 7, 8 – шарикоподшипники; 9 – зубчатая передача, 10 - питатель.

Компоновка джинурующих валиков, количество ступеней зависит от размеров деталей установленных на этот вал, а также способов закрепления этих деталей на валы. Необходимо обеспечить предотвращение прокручивания установленных деталей вокруг своей оси, а также перемещений вдоль оси.

Вместе с тем валы должны быть прочными, с малым расходом материала.

Для создания устройства его основание было изготовлено из стального (Ст.5) профиля.

Ниже приведен чертеж рамы устройства изготовленной из стального профиля.



**Рис. 12. Рама устройства**

Компоновка ступеней вала зависит от места установления ступени вала.

В результате этого исследования самыми эффективными являются исследования с джинующими валками диаметром 19 мм.



**Рис. 13. Вал устройства**



Мощность вращения вала  $N=2$  кВт, частота вращения  $n=1200$  об/мин, диаметр ведущего шкива  $D_1=0,023$  метр.

1. Проверка прочности вала на крутящий момент.

Определим значение крутящего момента на вал со стороны двигателя.

$$M_6 = \frac{N}{\omega} = \frac{N}{2\pi n} = \frac{2 \text{ кВт}}{2 \cdot 3,14 \cdot 1200 \frac{\text{айл}}{\text{мин}}} = \frac{2 \cdot 10^3 \text{ Н} \cdot \text{М} \cdot 60}{628 \cdot 12} = \frac{10000}{628} \text{ Н} \cdot \text{м} \approx 16 \text{ Нм}. \quad (6)$$

Определим нормальное напряжение, возникающее от крутящего момента

$$\tau_{max} = \frac{M_6^{max}}{W_p}, \quad (7)$$

где  $\tau_{max}$  - максимальное нормальное напряжение.

$$M_6^{max} = 16 \text{ Н} \cdot \text{м}, W_p = \frac{\pi d^3}{16} \approx 0,2 d^3 = 0,2(0,019 \text{ м})^3 \approx 1,6 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3, \quad (8)$$

$$\tau_{max} = \frac{16 \text{ Н} \cdot \text{м}}{1,6 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3} = 10 \cdot 10^6 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = 10 \text{ МПа} \quad (9)$$

Теперь построим эпюру угла кручения “ $\varphi$ ” при кручении вала.

$$\varphi_B = 0; \varphi_A = \frac{M_6^{max} \cdot l}{G \cdot J_p}; \quad (10)$$

Здесь:  $G \cdot J_p$  - жесткость при кручении.

$$\varphi_A = \frac{16 \cdot 0,6}{1280} \approx 0,0075 \text{ рад} \quad (11)$$

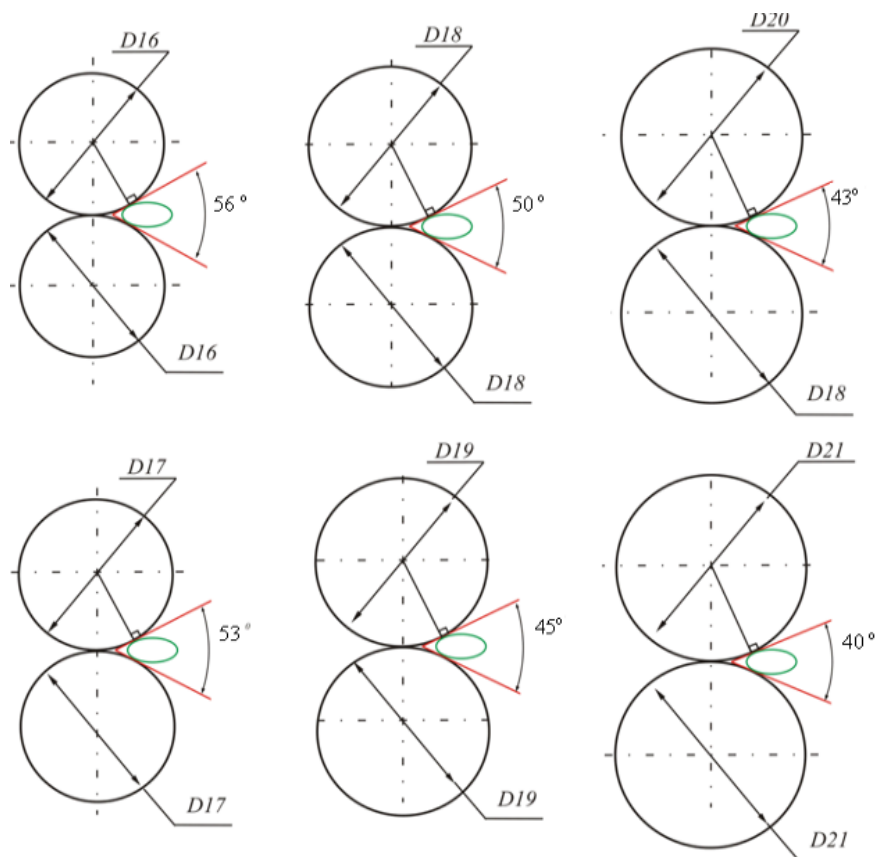
Угол кручения соответствующий на 1 м

$$\theta = \frac{\varphi_A}{l} = \frac{0,0075 \text{ рад}}{0,6 \text{ м}} = 0,0125 \frac{\text{рад}}{\text{м}}. \quad (12)$$

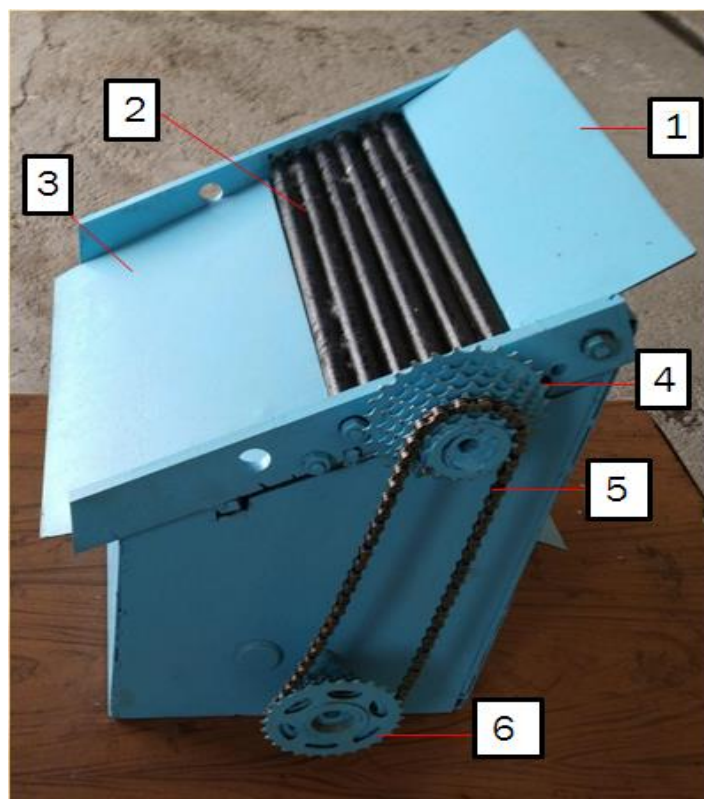
Проверим условие жесткости при кручении:

$$\theta \leq [\theta]$$

Здесь:  $\theta = 0,0125 \frac{\text{рад}}{\text{м}}, [\theta] = 0,4 \frac{\text{рад}}{\text{м}} \quad (13)$



**Рис. 14. Зависимость угла обхвата летучки хлопка от различных диаметров джিনিрующих валиков**



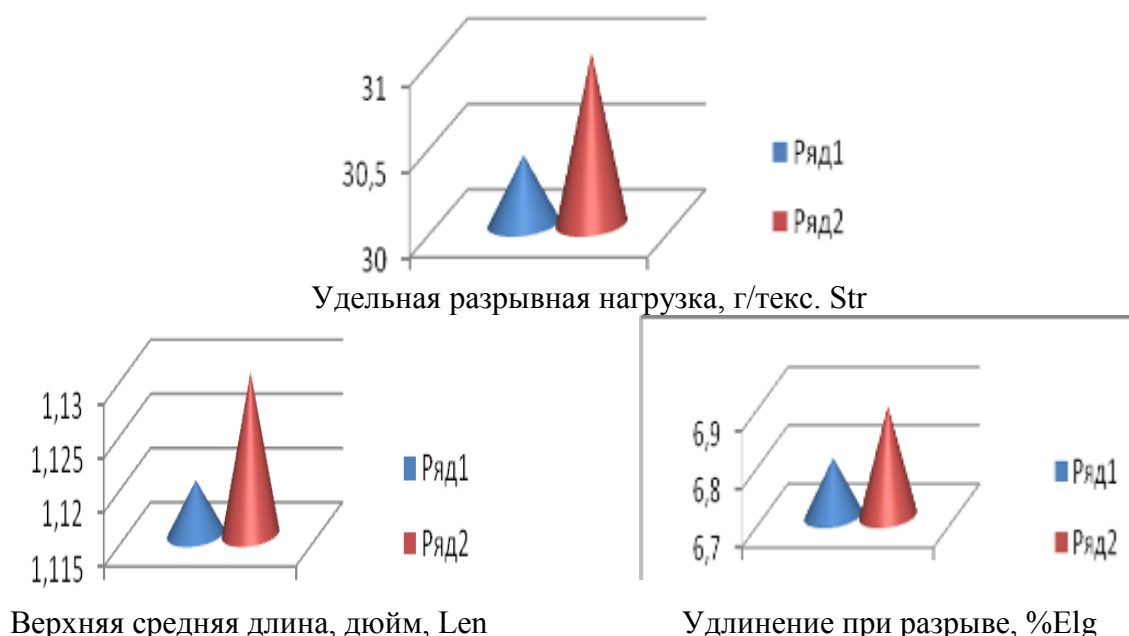
**Рис. 15. Вид устройства прямоточного отделения волокна**  
*1—питающая шахта, 2—джинирующие валики, 3—шахта оголенных семян, 4—зубчатая передача, 5—цепная передача, 6—электродвигатель.*

**Экспериментальные опыты на устройстве и их результаты.** Результаты, экспериментальных исследований на предлагаемом устройстве и полученные их результаты, а также результаты практических исследований в производственных условиях, измерялись на системе HVI испытательной лаборатории Наманганского филиала ГУП «Агропромышленный комплекс услуг» полученные результаты представлены в следующей таблице:

Таблица 1

**Геометрическая характеристика волокон, полученных в результате их обработки на существующих и предлагаемых устройствах и проведенной в системе HVI**

Наименование показателей лабораторной системы HVI	Существующий вариант	Предложенный вариант
Микронейр, Mic	4,4	4,4
Удельная разрывная нагрузка, г/текс. Str	30,4	31,0
Верхняя средняя длина, дюйм, Len	1,12	1,13
Индекс равномерности по длине, %Unf	83,91	86,4
Индекс коротких волокон,%SFI	8,20	3,0
Удлинение при разрыве, %Elg	6,8	6,89
Код засоренности, Tresh	6,3	2,5
Коеф. Отражения, %Rd	76,41	80,5



**Рис. 16. Гистограммы геометрических свойств волокон, полученные в результате экспериментальных исследований по системе HVI.**

Экспериментальные исследования с использованием современных систем ИВ и измерительных приборов показали, что индекс коротких волокон уменьшился на 24,6%, относительная разрывная нагрузка улучшилась на 0,6 гс/текс, т.е. 9,4%, и удлинение улучшилось на 0,46%, после процесса дженирования сумма содержание пороков и загрязненной смеси снизилось на 1,9%, отражательной способности волокон на 0,61% и степень желтизны волокон на 0,65%.

Как видно из графиков и гистограмм составленных на основе результатов экспериментов, физические и качественные характеристики хлопкового волокна, полученного на разработанном оборудовании высоки.

В четвёртой главе **“Расчет экономической эффективности от внедрения прямоточного отделителя волокна в производство”** совершенствования дженирующих машин и с их помощью увеличить рентабельность волокноотделения при выработке качественной продукции, является важной задачей стоящей перед хлопко-очистительными заводами. Согласно O’Z DST 604:2016 скидка и наценка по сортам волокон составляет 0,5%.

Определение годового экономического эффекта основано на сравнении стоимости существующего пильного джина с новой конструкцией отделителя волокна.

Если применение нового технологического оборудования и механизация труда, а также автоматизация приводит к увеличению качества (класса) продукции, то годовой экономический эффект можно определить по следующей формуле:

$$\mathcal{E} = [(C_1 + E_n \cdot K_1) - (C_2 + E_n \cdot K_2)] \cdot A + (C_{m_2} - C_{m_1}) \quad (14)$$

Стоимость разработанного оборудования составляет 5,8 тыс. сум, а расходы на электроэнергию одного волокноотделителя составляют 1 кВт час.

Цена реализации волокна в базовом и предлагаемом варианте зависит от количества дефектов и примесей в нём. Согласно UzDSt 604: 2016 волокна в зависимости от количества дефектов и сорных примесей в нём разделяется на пять классов. Разница между классами составляет от 0,5% до 3,5%.

На основании полученных данных количество дефектов и примесей в волокне после процесса дженирования уменьшается на 0,5%.

За основу мы берём обычный класс первый тип первый сорт волокна. В принятом нами варианте с уменьшением на 0,5% количества дефектов и примесей разница между средним и обычным классом волокон составляет 1,0%, в предлагаемом нами варианте волокна повышают свой класс на 10% со средней стоимостью 6781940 сум.

Годовой экономический эффект от внедрения предлагаемого нового оборудования составляет 90100,2 тыс. сум, или на один джин за год 45050,1 тысяч сум, или 38422 сум за тонну.

## ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Разработка и обоснование параметров устройства прямоточного волокноотделителя» были сформулированы следующие выводы:

1. Изучены и даны эффективные рекомендации для улучшения факторов, влияющих на эффективность работы волокноотделителя. Однако в проведенных до сих пор исследованиях такие проблемы, как механическое повреждение волокон и семян, относительно высокие мощности, затрачиваемые в процессе джинирования, ещё полностью не решены.

2. Несмотря на то, что многие исследователи – ученые для ликвидации этих недостатков рекомендовали различные виды прямоточных отделителей, то есть установок отделения волокон без сырцового валика, существующие проблемы не решены, потому, что на рекомендованных новых конструкциях наблюдается механическое повреждение волокон.

3. Получены графики изменения угла обхвата  $\alpha$ (рад.) при  $h = 0.002$ м и различных значениях  $b_0$  по отношению к углу  $\varphi$ (рад.) в предлагаемом процессе.

4. В процессе отделения волокна от семени при скорости потока хлопка 12 см/с и угле наклона 55 градусов, валики полностью обеспечиваются хлопком, что приводит к увеличению производительности.

5. Определено, что в процессе джинирования увеличение расстояния между валиками приводит к уменьшению силы натяжения волокон.

6. В результате статистического анализа процесса прямоточного отделения волокон от семян были получены графики зависимости количества волокна от расстояния между валиками и скорости вращения валиков.

7. По результатам экспериментов, определена возможность отделения волокна от семени на предложенном устройстве прямоточного волокноотделения без сильного механического воздействия, что привело к сохранению природных качественных показателей хлопкового волокна и семян..

8. Сравнение результатов эксперимента с результатами статистического анализа показало, что разница составляет 0,089%, что показывает сходство результатов теоретических и экспериментальных исследований..

9. Результаты экспериментов, проведенные в производственных условиях, показали, что качественные показатели хлопкового волокна, определенные на приборах системы NVI, сравнительно лучше, при новом устройстве чем при существующем, по результатам экспериментов: индекс количество коротких волокон в составе волокон уменьшился на 24,6%, относительная разрывная сила улучшилось на 0,6гс/текс или 9,4% и удлинение при разрыве улучшилось 0,46%, пороки волокон и сумма сора

после джинирования уменьшилось на 1,9%, способность волокна отражать лучи на 0,61%, и степень желтизны уменьшилось на 0,65%.

10. Ожидаемый экономический эффект от внедрения предлагаемого прямоточного отделителя волокна в производство составляет 90100,2 тыс. сум.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
PhD.03/30.12.2019.T.66.01 AT NAMANGAN INSTITUTE OF  
ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

---

**NAMANGAN INSTITUTE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

**MAJIDOV ABDUVALI**

**DESIGN DEVELOPMENT AND SUBSTANTIATE THE PARAMETERS  
OF DIRECT-FLOW FIBER CONSTRUCTION**

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

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

**Namangan - 2020**

**The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2019.4.PhD/T737.**

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

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

**Scientific adviser:**

**Safarov Nazirjon**

Doctor of technical sciences, dotsent

**Official opponents:**

**Jumaniyazov Kadam**

Doctor of technical sciences, professor

**Bobomatov Abdugani**

PhD., dotsent

**Leading organization:**

**Jizzah polytechnic institute**

The defense of the dissertation will take place on 29 June 2020 y. at 09<sup>00</sup> o'clock at the meeting of scientific council PhD.03/30.12.2019.T.66.01 at Namangan institute of engineering and technology (Address: 160115, Namangan city, Kasansay street-7, administrative building, small conference hall, tel. (69) 228-76-68, a fax: (69) 228-76-75, e-mail: [niei\\_info@edu.uz](mailto:niei_info@edu.uz)).

The dissertation could be reviewed at the Information-resource centre (IRC) of Namangan institute of engineering and technology (registration number 374). Address: 160115, Namangan city, Kasansay street-7, tel. (69) 228-76-68.

Abstract of the dissertation sent out on 16 June 2020 y.  
(mailing report №13 on 16 June 2020 year).

**R.Muradov**

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

**O.Sarimsakov**

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

**K.Kholikov**

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



## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work. To develop the design of direct-flow equipment that prevents mechanical damage to fibers and seeds in the process of ginning and obtaining high-quality sowing seeds.

The object of research adopted co-current fiber construction.

The scientific novelty of the research work:

- preliminary studies were conducted on the device and based on these results an efficiently working device was created;

- a theoretical analysis of the interaction of ginning roller and individual cotton seeds in the process of separating fiber on the proposed device;

- theoretically substantiated the optimal options for the angle of coverage of the genie rollers;

- obtained graphs of changes in fiber tension depending on various values of the angle of coverage;

- theoretically studied the influence of the distance between the horizontal axes, as well as between the roller and the vertical axis on the separation of fibers;

- conducting a statistical analysis of the proposed technological process and intercomparison to verify the consistency of the theoretical research obtained with practical research.

The scientific significance of the research results. Theoretical analysis of the interaction of the ginning roller and individual cotton seeds during the process of separating the fibers in the proposed device, the theoretical justification of the optimal variant of the girth of the ginning roller, determining the graph of changes in the tension of the fibers at different values of the girth angle, studying the effect of the distance between the horizontal axes, as well as between the rollers and the vertical axis on the separation of fibers, conducting statistical analysis, offering direct technological process and mutual comparison for the verification of compliance of the theoretical studies with practical research.

- In 2018, a patent application was filed with the Intellectual Property Agency of the Republic of Uzbekistan on the subject of “Straight-through fiber separator” and a notification was received with registration number IAP 20180081. A positive opinion was received from the State Patent Examination of the Intellectual Property Agency of the Republic of Uzbekistan for this invention, and payment of the state duty for examination at the next stage was made.

**The structure and volume of the dissertation.** The dissertation work consists of Introduction, four chapters, conclusion and Bibliography. The total volume of the work is 109 pages.

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

1. Мажидов А.Т., Ахмедходжаев Х.Т., Сафаров Н.М. Чигитли пахтани жинлаш жараёнининг энергиятежамкор технологияси”//Тўқимачилик муаммолари. Тошкент. -2018. -№4. -Б. 16-20. (05.00.00. №17)
2. Мажидов А.Т., Исаханов Х., Сафаров Н.М. Тўғри оқимли тола ажратиш жараёнидаги самарадорлигини оширишнинг назарий тадқиқотлари //Фарғона политехника институти илмий-техник журнали. Фарғона.-2018. -№4. -Б. 202-205. (05.00.00. №20)
3. Мажидов А.Т., Сафаров Н.М., Мирзаумидов А.Ш. Расчет энергозатрат в процессе пильного дженирования//Бухоро муҳандислик-технология институти “Фан ва технологиялар тараққиёти” илмий-техникавий журнали. Бухоро. -2018. -№5. Б. 64-70. (05.00.00. №24)
4. Мажидов А.Т., Мардонов Б.М., Сафаров Н.М., Иброхимов И.И. Тўғри оқимли тола ажратиш жараёнидаги статистик таҳлиллар ва уларнинг натижалари//Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника журнали, Наманган . -2019. -№3. -Б. 38-46. (05.00.00. №33)
5. Мажидов А.Т. Тола ажратиш жараёнининг назарий тадқиқи//Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника журнали, Наманган . -2019. -№4. -Б. 190-194. (05.00.00. №33).
6. Мажидов А.Т., Сафаров Н.М. Энергопотребление в процессе пильного дженирования // Журнал «Universum: технические науки». Москва. -2019. -№ 1(58) -С. 24-28.(02.00.00. №2).
7. Majidov A.T., Mardanov B.M., Safarov N.M., Ibrohimov I.I. Mathematical model of cotton extraction from smooth cotton seeds//International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology (Indiya). Vol. 6, Issue 11, November 2019. P. 11860-11866. (05.00.00. №8).
8. Majidov A. T., Safarov N. M. Statistical Research and Efficiency in the Process of Direct-Flow Ginning International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT) ISSN: 2249 – 8958, Volume-9 Issue-3, February, 2020. Page №. 3812-3816. (ind.(3)scopus).
9. Мажидов А.Т., Х.Ахмедходжаев Х.Т., Сафаров Н.М.Чигитли пахтани жинлаш жараёнининг энергиятежамкор технологияси//“Инновацион ривожланиш даврида интенсив ёндашув истиқболлари” мавзусидаги Халқаро конференция материаллари тўплами. Наманган . -2019. Б. 98-101.
10. Мажидов А.Т., Мардонов Б.М., Сафаров Н.М. Чигитли пахтадан тола ажратиш жараёнининг назарий тадқиқи//“Мода индустриясида инновация ва замонавий технологиялар” мавзусидаги Халқаро илмий-амалий конференцияси мақолалари тўплами. Тошкент. -2019. Б. 197-201.
11. Мажидов А.Т. Пахтани жинлаш жараёнида энергиятежамкор технологияларни қўллаш//“Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини янада ривожлантириш ва кадрлар тайёрлашга инновацион ёндашувлар” мавзусидаги Республика онлайн-амалий анжумани илмий мақолалари тўплами, Наманган . - 2020. Б. 226-229.
12. Мажидов А.Т. Тўғри оқимли тола ажратиш курилмаси ва унинг ишлаш технологияси//“Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини янада ривожлантириш ва кадрлар тайёрлашга инновацион ёндашувлар” мавзусидаги Республика онлайн-амалий анжумани илмий мақолалари тўплами, Наманган . - 2020. Б. 231-234.

Автореферат “Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника  
журнали” таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз  
тилларидаги матнлари мослиги текширилди (13 июнь 2020 й.).

Босишга рухсат этилди: 13.06.2020 йил.  
Бичими 60x841/16, “Times New Roman”  
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табағи 3. Адади: 100. Буюртма: №14  
НамМТИ босмахонасида чоп этилди.  
Наманган шаҳри, Косонсой кўча, 7-уй.

