

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМӢЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
PhD.30.05.2018.Т.66.01 РАҚАМЛИ ИЛМӢЙ КЕНГАШ**

---

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**УМАРОВ АКМАЛ АКПАРАЛИЕВИЧ**

**ТОЛА СИФАТИНИ ЯХШИЛАШ МАҚСАДИДА АРРАЛИ ЖИННИ  
ТАЪМИНЛАШ ЖАРАЁНИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

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

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

**Наманган – 2018 йил**

**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**

**Умаров Акмал Акпаралиевич**

Тола сифатини яхшилаш мақсадида аррали жинни таъминлаш  
жараёнини такомиллаштириш 3

**Умаров Акмал Акпаралиевич**

Совершенствование процесса питания пильного джина с целью  
улучшения качества волокна 21

**Umarov Akmal**

Improving the process of feeder in saw gin stand in order to improve the  
quality of fiber 39

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ 42  
List of published works

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ  
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
PhD.30.05.2018.Т.66.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**УМАРОВ АКМАЛ АКПАРАЛИЕВИЧ**

**ТОЛА СИФАТИНИ ЯХШИЛАШ МАҚСАДИДА АРРАЛИ ЖИННИ  
ТАЪМИНЛАШ ЖАРАЁНИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

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

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

**Наманган – 2018 йил**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.4.PhD/Т529 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:**

**Ахмедходжаев Хамит Турсунович**  
техника фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Маматов Алишер Зулунович**  
техника фанлари доктори, профессор

**Сулейманов Рустам Шенникович**  
техника фанлари номзоди

**Етакчи ташкилот:**

**Фарғона политехника институти**

Диссертация ҳимояси Наманган муҳандислик-технология институти ҳузуридаги PhD.30.05.2018.Т.66.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2018 йил “17” ноябр соат 14<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 160115, Наманган шаҳри, Косонсой кўчаси, 7-уй. Тел.: (69) 225-10-07, факс: (69) 228-76-75, e-mail: [niei\\_info@edu.uz](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 (126-рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 160115, Наманган ш., Косонсой кўчаси, 7-уй. Тел.: (69) 225-10-07.)

Диссертация автореферати 2018 йил “30” октябр куни тарқатилди.  
(2018 йил “30” октябрдаги 01-рақамли реестр баённомаси).

**Р.Мурадов**

Илмий даражалар берувчи  
илмий кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

**О.Саримсаков**

Илмий даражалар берувчи  
илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.д., профессор

**Қ.Холиков**

Илмий даражалар берувчи  
илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д.

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Дунё бозорида табиий толалар, айниқса пахта толасига бўлган талаб йилдан-йил ошиб бормоқда. «Пахта бўйича Халқаро консултатив кўмита (ICAC)» маълумотларига қараганда сўнги йилларда жаҳон миқёсида 23,0 млн. тонна атрофида пахта толаси ишлаб чиқарилмоқда, унинг истеъмоли эса 24,55 млн тоннани ташкил этмоқда. Интенсив равишда ортиб бораётган аҳоли сони ҳисобига пахта толаси истеъмоли ва унга бўлган талабнинг истиқболда ҳам ортиб бориши кутилмоқда<sup>1</sup>. Шунга кўра жаҳон миқёсида пахта маҳсулотлари сифатини яхшилаш ва таннархини камайтириш, пахта маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг барча босқичларида, шунингдек пахтани қуритиш, уни майда ва йирик ифлосликлардан тозалаш, пахта толасини чигитдан ажратиш, пахта хомашёси ва толасини намлаш жараёнларида маҳсулот сифатига салбий таъсир кўрсатувчи омилларни аниқлаш ва уларни бартараф қилиш, маҳсулот ишлаб чиқариш харажатларини камайтирувчи автоматлашган, ресурстежамкор технологияларни яратиш муҳим вазифалардан бўлиб қолмоқда.

Жаҳонда пахтага дастлабки ишлов бериш технологиясининг асосий босқичи сифатида, пахта толасини чигитдан ажратиш (жинлаш) жараёни, техника ва технологиясини ривожлантиришга йўналтирилган илмий ва амалий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан, пахтани жинлаш жараёни самарадорлигини оширишнинг илмий асослари яратилмоқда, илмий хажмдор, автоматлашган, шунингдек замонавий техника ва технологияларни ишлаб чиқаришга кенг жорий этишни жадаллаштириш орқали маҳсулот сифатини яхшилаш ва таннархини пасайтиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Шу билан бирга, мазкур соҳани ривожлантиришнинг асосий омиллари сифатида, пахта толасини чигитдан ажратиш жараёнида тола ва чигитнинг дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлаш, жараён энергия сарфини камайтириш имкониятини берадиган, маҳсулот сифатини бошқара оладиган ихчам технологияларни, пахта толасини чигитдан ажратувчи ва жараённи пахта хомашёси билан таъминловчи ускуналарининг содда, кам материал ва энергия сарфлайдиган конструкцияларини яратиш зарур ҳисобланади.

Республикамизда пахта хомашёсини чуқур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришни жадал ривожлантириш, пахта тозалаш саноатини модернизация қилиш асосида ички ва ташқи бозорда пахта маҳсулотлари сифат кўрсаткичларини яхшилаш, унинг рақобатбардошлигини таъминлашга алоҳида эътибор қаратилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «... миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, ... иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган

---

<sup>1</sup> International cotton advisory committee. Washington, From the Secretariat of the ICAC. <https://icac.org/>, email [secretariat@icac.org](mailto:secretariat@icac.org). September 1, 2017

технологияларни кенг жорий этиш» вазифаси белгилаб берилди. Ушбу вазифани бажаришда пахта хомашёсини тола ажратиш жараёнига бир меъёрда узатиш ҳамда пахта толасини чигитдан ажратишнинг самарали технологиясини яратиш ва ишлаб чиқаришга жорий этиш муҳим масалалардан ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги ва 2017 йил 14 декабрдаги ПФ-5285-сон «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини жадал ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармонлари, 2017 йил 28 ноябрдаги ПҚ-3408-сон «Пахтачилик тармоғини бошқариш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ва 2015 йил 4 мартдаги ПҚ-4707-сон «2015-2019 йиллар учун таркибий ислохотлар, модернизация қилиш ва ишлаб чиқаришни диверсификация қилишга доир чора-тадбирлари дастури тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**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.** Пахта толасини чигитдан ажратиш жараёнининг саноат даражасида шаклланишига Америкалик инженер Эли Уитни томонидан 1793 йил яратилган биринчи жин машинаси туртки бўлган. Ҳозирги кунгача бўлган тараққиёт босқичларида жараённинг назарий ва амалий асослари ишлаб чиқилди, у бутун бошли технологик занжир сифатида шаклланди ва ривожланди. Америкалик D.M. Alberson, C.V.Armijo, M.N.Gullim, D.P.Whitelock, G.R.Gamble, S.E.Hugs каби ихтирочи ва олимлар, шунингдек Левкович Б.А., Болдинский И.Г., Мирошниченко Г.И., Роганов Б.И., Хожинова М.А., Гробер А.Д., Бекмирзаев Б.И., Каттаходжаев Р.М., Фазилдинов С., Гнеденко В.И., Тютин П.Н., Лугачев А.Е., Бурнашев Р.З., Корабельников Р.В., Мавлявиева Ф.М., Хафизов И.К., Тиллаев М.Т., Мақсудов И.Т. ва Азизходжаев А., Ҳожиёв М.Т., Усманов Х.С., Гулидов Н.Г., Базаров Б.Б., Сафаров Н.М., Ахмедходжаев Х.Т., Мурадов Р.М. каби Ватанимиз олимлари нафақат пахта толасини чигитдан ажратиш жараёни, балки тўлиғича пахтани дастлабки ишлаш техника ва технологиясининг тараққиётига алоҳида ҳисса қўшдилар.

Ҳозиргача амалга оширилган илмий-тадқиқот ишлари пахта толасини чигитдан ажратиш жараёни ва машиналарини такомиллаштиришнинг айрим масалаларини ҳал этиш, шунингдек аррали жинларни пахта билан таъминлаш жараёнини такомиллаштириш, аррали жин машинасини таъминлашни ростилашга қаратилган бўлиб, улар натижасида пахтани дастлабки ишлаш техника ва технологияси муайян даражада ривожланган, олинаётган маҳсулот сифат ва миқдор кўрсаткичлари яхшиланган. Аммо,

аррали жин машинасида хомашё валиги зичлиги даражасига мос равишда жараённи хомашё билан таъминлашни бошқаришнинг ресурстежамкор ва пахтанинг табиий хусусиятларини сақлаш имкониятини берадиган технологиясини яратиш муаммолари етарли даражада ўрганилган эмас.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилаётган олий таълим муассасаси илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация Наманган муҳандислик-технология институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг №ИОТ-2016-2-9 «Жин машинасида хомашё валиги зичлигини ростловчи ва электр энергия тежовчи мосламаларни ишлаб чиқаришга жорий этиш» (2016-2017) мавзуси доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** тола ажратиш машинасини пахта билан таъминлашни автоматик ростлаш йўли билан унинг самарадорлигини оширишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

жинлаш машиналарини хомашё билан таъминлашни ростлаш бўйича мавжуд тадқиқотларнинг таҳлили асосида технологик жараёнларни бошқаришнинг янги қурилмалари ва тизимларидан фойдаланиб таъминлашни ростлаш жараёнини такомиллаштиришнинг рационал йўналишини танлаш;

пахта тозалашдаги турғун ва нотурғун технологик жараёнларни назарий тадқиқ қилиш, хомашё валиги зичлиги ва аррали цилиндр электромотори юкланиш токи орасидаги боғланишни аниқлаш;

технологик машиналарда таъминлашни автоматик ростлашнинг мавжуд тизимларини ва технологик жараёнларни ростлашнинг мавжуд қонуниятлари таҳлили асосида жинлаш машиналарини хомашё билан таъминлашни ростлашнинг ресурстежамкор технологиясини ишлаб чиқиш, жинларни пахта билан таъминлаш технологик жараёнини назорат қилиш ва бошқариш воситаларини яратиш;

пахта толасини чигитдан ажратувчи машиналарни хомашё билан таъминлашни ростлаш тизимларини ишлаб чиқариш синовларидан ўтказиш ва амалиётга жорий этишга тавсия қилиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида пахта хомашёси, аррали жин машинасини пахта билан таъминлаш ва жинлаш жараёнлари ҳамда ускуналари олинган.

**Тадқиқотнинг предмети**ни пахта толасини чигитдан ажратиш ва уни тадқиқ қилиш методлари ва воситалари, пахта, тола ва чигитнинг жараёндаги ҳаракат қонунлари, яратилган конструкцияларнинг иш режимлари ташкил қилади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқот жараёнида амалий жараёнларни статик ва динамик моделлаштириш, тўлиқ факторли экспериментлар, кузатиш, ўлчаш, солиштириш, баҳолаш ва мақсадли электрон дастурлар воситасида оптималлаштириш усуллари қўлланган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

аррали жин хомашё валиги параметрлари билан арра ишчи юзаси орасидаги ишқаланиш кучининг ўзаро боғланиши нотурғун технологик жараёни ҳисобга олган ҳолда аниқланган;

хомашё валиги зичлиги билан ток кучининг рационал параметрлари аррали жин хомашё валиги зичлиги билан аррали цилиндр моторига тушадиган ток кучининг ўзаро боғланиши асосида аниқланган;

аррали цилиндр моторига тушадиган ток кучи миқдорига кўра аррали жинга узатилаётган хомашё миқдорини бошқарадиган аррали жин машинасини пахта билан таъминлаш технологияси ишлаб чиқилган;

аррали жин машинасини пахта билан таъминлашнинг аррали жин ишчи камерасидаги хомашё валиги зичлигига боғлиқ равишда автоматик ростлаш ускунаси яратилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

аррали жинда хомашё валиги зичлигининг ўзиростланишини тадқиқ қилиш йўли билан ўзиростланиш коэффициентининг катталиги, унинг хомашё валиги зичлиги ортиши билан ошиб бориши аниқланган;

аррали жин машинасини хомашё билан таъминлаш жараёнини таҳлил қилиш имконини берувчи аррали цилиндр электромотори ток кучининг хомашё валиги зичлигига боғланиш тенгламаси ишлаб чиқилган;

пахтани жинлаш жараёнига узатиш ва толани чигитдан ажратиш жараёнлари математик моделлари таҳлили асосида пахта ва унинг маҳсулотлари табиий хусусиятлари сақланишини таъминловчи, жинлаш машиналарини пахта билан таъминлаш технологик жараёнини автоматик назорат қилиш ва бошқариш тизими ва воситалари ишлаб чиқилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги аррали жинни таъминлаш жараёнини назарий тадқиқотлари ва олинган натижаларининг мавжуд ва амал қилаётган фундаментал назарияга мантқан мувофиқ келиши, ҳисобий ишларда стандартлаштирилган усул ва воситалардан фойдаланилганлиги, олинган натижаларни реал иқтисодий самара билан ишлаб чиқаришга жорий қилиниши билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти яратилган математик моделлар ва эмпирик тенгламаларнинг пахта тозалаш, хусусан, жинлаш жараёни назарий асосларини муайян даражада ривожлантиришга хизмат қилиши ҳамда уларнинг пахта маҳсулотлари табиий хусусиятлари сақланишини таъминловчи, жинлаш машиналарини пахта билан таъминлаш технологик жараёнини автоматик назорат қилиш ва бошқариш тизими ва воситалари яратилишига асос бўлгани билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти уларнинг пахта тозалаш саноати эҳтиёжи асосида амалга оширилгани, натижада пахта тозалаш корхоналари учун юқори иқтисодий самара берадиган жинлаш машиналарини хомашё билан таъминлашни ростлашнинг ресурстежамкор технологияси ва ускуналари ишлаб чиқилгани билан изоҳланади.



**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Жинлаш машиналарини хомашё билан таъминлашни ростлашнинг ресурстежамкор технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган натижалар асосида:

аррали жин ишчи камераси янги конструкциясига Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг фойдали моделга патенти олинган («Аррали жин ишчи камераси», №FAP00599-2011й.). Натижада жин машинаси ишчи камерасида хомашё зичлигининг бир хилда ушланиши ҳисобига ишлов берилаётган пахта хомашёсининг дастлабки табиий хусусиятларини сақлаш ва энергия сарфини камайтиришга эришилган;

аррали жин таъминлагичининг янги конструкциясига Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг фойдали моделга патенти олинган («Аррали жин таъминловчиси», №FAP00600-2011й.). Натижада жин машинасини пахта билан бир маромда таъминланиши пахтанинг дастлабки табиий хусусиятларини сақлаш имконини берган;

аррали жин таъминлагичи ва ишчи камераси «Ўзпахтасаноат» АЖга қарашли «Тўрақўрғон пахта тозалаш» АЖда узлуксиз технологик жараёнга жорий этилган («Ўзпахтасаноат» АЖнинг 2018 йил 10 августдаги 02-18/4757-сон маълумотномаси). Натижада, жин машинаси ишчи камерасида хомашё зичлигининг бир хилда ушланиши ҳисобига ишлаб чиқарилаётган пахта толасидаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар массавий улушининг 0,3-0,5%га, чигит механик шикастланганлигининг 0,2-1,1%га камайишига эришилган;

жинлаш машиналарини пахта билан таъминлаш технологик жараёнини автоматик назорат қилиш ва бошқариш тизимлари «Ўзпахтасаноат» АЖга қарашли «Косонсой пахта тозалаш» АЖда ишлаб чиқаришга жорий қилинган («Ўзпахтасаноат» АЖнинг 2018 йил 10 августдаги 02-18/4757-сон маълумотномаси). Натижада, аррали жин машинасининг пахта билан бир меъёрда таъминланиши пахта толасидаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар массавий улушини 0,3-0,5%га, чигитнинг механик шикастланганлигини 0,2-1,1%га камайтириш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Диссертация иши натижалари 2 та халқаро ва 12 та республика илмий-амалий конференцияларида муҳокамадан ўтган, 2010 йил “Инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳалар” Республика ярмаркасида намойиш этилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация иши мавзуси бўйича 37 илмий иш чоп қилинган, улардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 7 та илмий мақола, шу жумладан 5 та мақола республика ва 2 та мақола чет эл журналларида нашр этилган, ҳамда Ўзбекистон Республикасининг 2 та патенти олинган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация иши кириш, тўртта боб, хулоса, адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 120 бетни ташкил қилади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида ўтказилган тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари, объекти ва предмети тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти ёритиб берилган, тадқиқот натижаларини ишлаб чиқаришга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Тадқиқот мавзуси бўйича аналитик таҳлил”** деб номланган биринчи бобида тадқиқот мавзуси бўйича аналитик таҳлил ўтказилган ва тадқиқот йўналишлари асосланган. Аррали жинларда бошқариш масалаларининг умумий ҳолати таҳлил қилинган, ҳамда тола ажратиш жараёнида хомашё валиги зичлиги ва тезлигининг аҳамияти ҳақида умумий маълумотлар келтирилган. Аррали жинлаш жараёнида унумдорлик, хомашё валиги зичлиги ва ишлаб чиқарилаётган тола ва чигит сифатининг ўзаро боғланиши асослаб берилган.

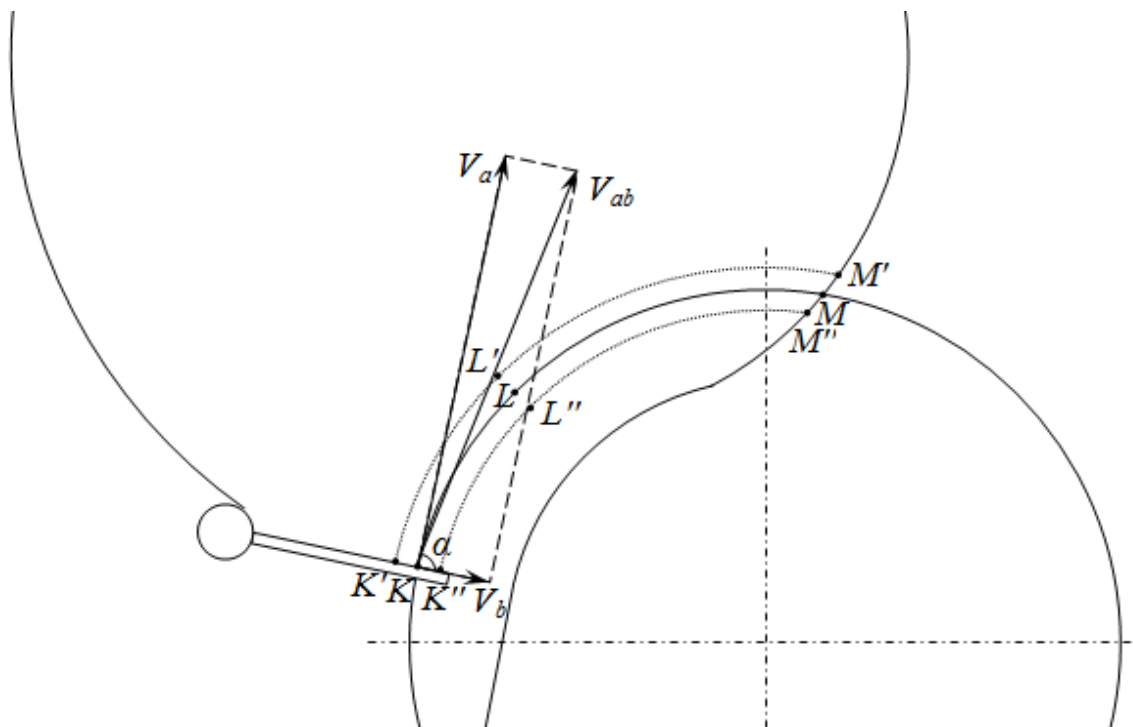
Мавзуга бағишланган тадқиқотларнинг аксарияти Пахтасаноат илмий маркази ва ТТЕСИ да ўтказилган бўлиб, уларнинг кўрсатишича, толада жинлаш нуқсонларини ҳосил бўлиш сабабларидан асосийси – хомашё валигининг ортиқча ва ўзгарувчан зичлигидир. Хомашё валиги зичлиги ошганда тўқув жараёнига салбий таъсир қилувчи тугунчаклар, комбинацияланган тугунчаклар ва тугунчалар ҳосил бўлади.

Мавзу бўйича кўриб чиқилган тадқиқотларнинг таҳлили қуйидаги хулосаларга олиб келади: тола ажратишнинг унумдорлиги, тола ва чигитнинг сифатини белгиловчи асосий омиллар хомашё валигининг параметрларига боғлиқ бўлиб, уларнинг энг аҳамиятлиси валикнинг зичлигидир; хомашё валигининг зичлиги асосан икки омил – таъминлаш ҳамда тола ва тозаланган чигитни ишчи камерадан чиқариб юбориш кўрсаткичлари орасидаги динамик мувозанатнинг ҳолати билан белгиланади; хомашё валиги зичлигини ростлашни такомиллаштириш таъминлагич тезлигини ўзгартириш, ИВА русумли вариаторни такомиллаштириш, уни ростланадиган электромоторли редуктор билан алмаштириш каби йўналишларда амалга оширилмоқда; таъминлагич тезлигини ростлаш учун ростлашнинг биртекислиги, механик жиҳатдан соддалиги ва энг муҳими электромотор механик характеристикасининг мос келиши каби талабларга фақат электр токи частотасини ўзгартириб ростлаш усули тўлиқ жавоб беради; частотали ростланувчи асинхрон электр юритмалар борасида бажарилган тадқиқотлар натижасида кўриб ўтилган барча талабларга тўла жавоб бераоладиган ростлаш тизимини яратиш имконияти вужудга келган.

Диссертациянинг **“Пахта тозалаш технологик жараёнларини бошқаришнинг назарий ва амалий асослари тадқиқи”** деб номланган иккинчи бобида пахта тозалаш технологик жараёнларини бошқаришнинг назарий ва амалий асослари тадқиқ қилинган.

Арра ва хомашё валигининг ўзаро таъсирлашув схемасини қуйидагича тасвирлаш мумкин (1-расм). Бу ерда тола тутами эркин учининг ишқаланишли ҳаракатида учта ҳолат фарқланади:

1. Тола тутами иккита толали чигит орасидан суғуриб олинади (2, а-расм);
2. Тола тутами иккита тоза чигит орасидан суғуриб олинади (2, б-расм);
3. Тола тутами толали чигит ва тоза чигит орасидан суғуриб олинади (2, в-расм).



**1-расм. Арра ва хомашё валигининг ўзаро таъсирлашув схемаси**

Олиб борган дастлабки тадқиқотлар тола тутами эркин учли тармоғининг иккита қайишқоқ шар билан ишқаланиши

$$F = 2\eta_1 N \quad (1)$$

кўринишдаги Амонтон қонунига бўйсунганини кўрсатди ва бунда,  $F$  – ишқаланиш кучи,  $N$ ;  $\eta_1$  – ишқаланиш коэффиценти;  $N$  – меъёрий (нормал) куч,  $N$ .

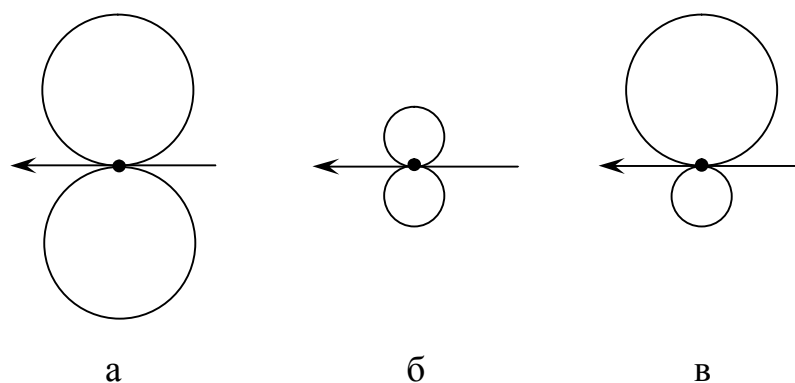
Тола тутами эркин учли тармоғининг иккита бикр шар билан ишқаланиши

$$F = 2(A + \eta_2 N) \quad (2)$$

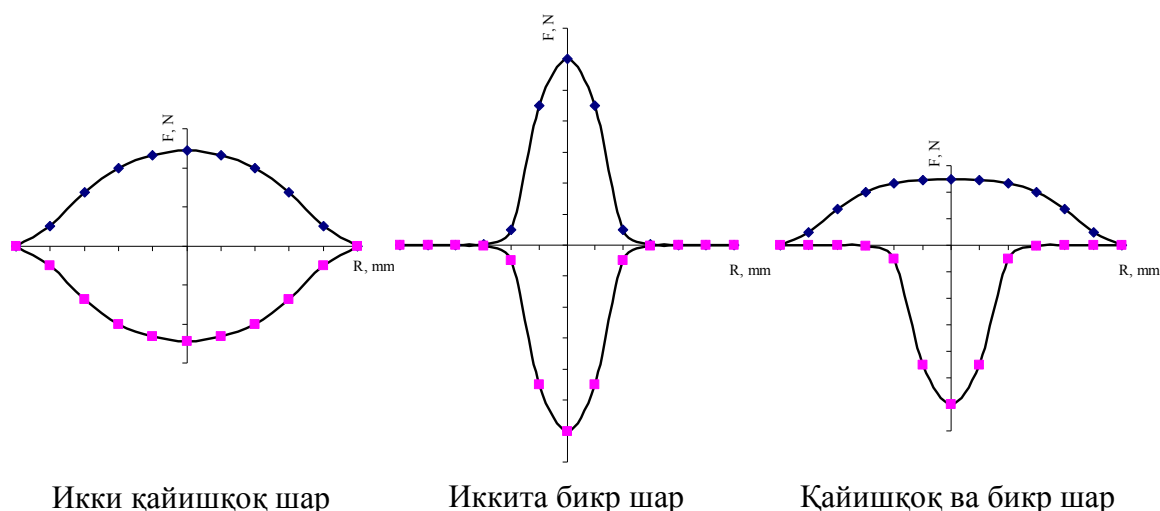
кўринишдаги Кулон қонунига бўйсунди ва бунда,  $A$  – шу жуфтлик учун хос бўлган доимий;  $\eta_2$  – ишқаланиш коэффиценти.

Тола тутами эркин учли тармоғининг қайишқоқ ва бикр шарлар орасидаги ишқаланишда уларнинг ҳар бири билан бўлган ишқаланиш кучларининг йиғиндисига тенг:

$$F = \eta_1 N + \eta_2 N + A. \quad (3)$$



2-расм. Тола тутамини суғуриб олиш учта шароити



3-расм. Ишқаланиш кучларининг эпюралари

Тола тутами эркин учининг ишқаланишли ҳаракатини таҳлил қилишда ишқаланиш кучлари бир нуқтага қўйилган деб ҳисоблаймиз. Амалда шарларнинг қайишқоқлиги ёки бикрлигининг таъсирида ишқаланиш кучларининг эпюралари 3-расмдаги кўринишга эга бўлади.

3-расмдан кўринадикки, тола тутами бикр ва қайишқоқ, айниқса иккита бикр шар орасидан суғурилганда босим ниҳоятда нотекис тақсимланади, натижада тутам четларидаги толалар амалда ишламайди, контакт марказидагилар эса зўриқиб ишлайди. Натижада зичлик катта бўлиши туфайли тола тутами *KLM* (1-расм) соҳадан чапда суғурилиб олингандан контакт юзасининг марказида ва унга яқин бўлган жойлардаги толалар узилиши рўй беради ва бу калта толалар микдорини ортишига олиб келади. Хомашё валиги зичлигини ортиши билан калта толалар чиқишини ортиши бизгача қилинган тадқиқотларда ҳам аниқланган.

Пахта тозалаш жиҳозларини бошқариш масаласи биринчи навбатда уларда кечадиган технологик жараёнларни бошқаришни англатади. Бу эса технологик жараёнларни математик моделлаштиришни тақозо қилади. Турғун пахта тозалаш жараёнларини назарий тадқиқ қилиб ишланувчи ашёнинг тайёр маҳсулотга айланиш тенгламасини оламиз:

$$y_x = \frac{\kappa_1 t}{1 + (\kappa_1 + \kappa_2) t} \quad (4)$$

бунда,  $k_1, k_2$  – мос равишда ишлов берилаётган ашё ва жиҳозларнинг самарадорлигига боғлиқ коэффицентлар;  $t$  – технологик жараён турғунлашган бўлганида ҳар бир ўтим ёки бутун ишлаб чиқаришда пахта ва толани ишлов вақти.

Пахта тозалашдаги кўпчилик нотурғун технологик жараёнлар ишчи камерадаги, масалан, хомашё валиги кўринишидаги ашё захирасининг ўзгариш жараёни ашёвий баланс тенгламаси ёрдамида қуйидагича ифодаланиши мумкин:

$$\frac{dM(t)}{d(t)} = Q_{кл}(t) - Q_{км}(t) \quad (5)$$

бунда,  $M(t)$  – камерадаги ашё захираси катталиги;  $Q_{кл}(t)$  – келаётган ашё оқими;  $Q_{км}(t)$  – кетаётган маҳсулот (тола ва чигит).

Ашё захирасининг ўзгариши нолли бошланғич шартларда (5) ифода асосида оператор шаклида қуйидагича ифодаланади:

$$M(p) = \frac{1}{p} [Q_{кл}(p) - Q_{км}(p)] \quad (6)$$

Жиндаги хомашё валиги зичлиги  $Y$  ва жиннинг бош электромотори юкланиш токи  $X$  орасидаги боғланишнинг миқдор ва сифат кўрсаткичларини аниқлаш мақсадида экспериментал тадқиқотлар ўтказилди.

Тажрибалар “Косонсой пахта тозалаш” АЖ да ишлаб чиқариш шароитида 4ДП-130 жинида С65-24 селекцион навли I- ва III-нав қўл терими пахтада ўтказилди.

Жин ишлатилаётганда хомашё валиги зичлигини белгиланган катталиқда олишнинг техник имконияти йўқлиги сабабли омил сифатида электромотор токини, чиқувчи параметр сифатида эса хомашё валиги зичлиги олинди. Эксперимент натижаларни таҳлил қилишда эса уларнинг ўринларини алмаштирилди. Тажиба ўтказишда жин юргизилгандан кейин корхонадаги ишлаб чиқариш талабларини бузмаган ҳолда асосий белгиланган ток кучи катталигига тўғри келадиган қилиб, барқарор режимга чиқарилди. Тажибалар электр токи кучини  $X_u = 90, 100, 110, 120$  ва  $130$  ампер қилиб олиб ўтказилди.

Эксперимент маълумотлари математик статистика усуллари билан ишланди. Улар бўйича олинган регрессион тенгламалар, I-нав (7) ва III-нав (8) пахта учун:

$$Y_R = 3,5X - 12; \quad (7)$$

$$Y_R = 5,8X - 328 \quad (8)$$

Тадқиқотлардан I-нав пахта учун хомашё валигининг оптимал зичлиги  $\rho_s = 325 \text{ кг/м}^3$ , III-нав пахта учун –  $\rho = 290 \text{ кг/м}^3$  лиги аниқланган.

(7) ва (8) регрессион тенгламалардан I- ва III-нав пахта учун аррали цилиндр электромотори юкланиш токининг оптимал қийматларини аниқлашимиз мумкин, I-нав (9) ва III-нав (10) пахта учун:

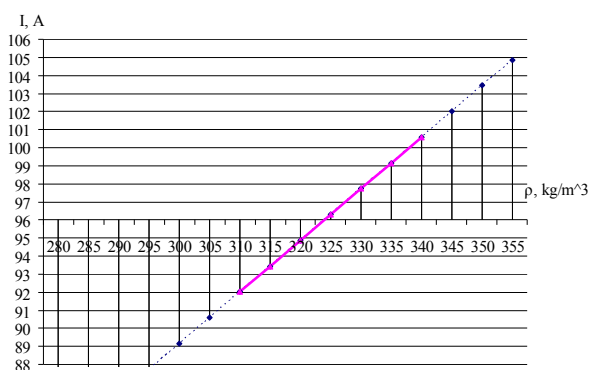
$$X = \frac{Y + 12}{3,5} \quad (9)$$

$$X(325) = \frac{325 + 12}{3,5} = 96$$

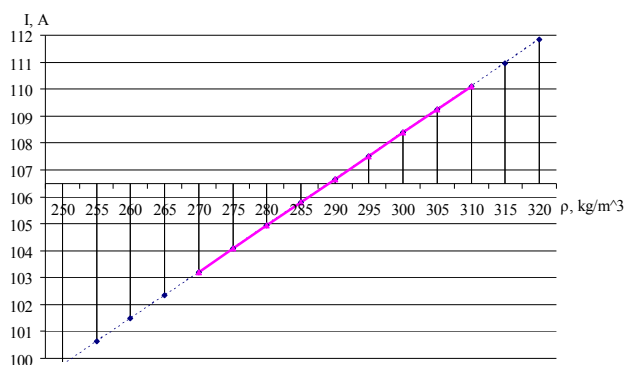
$$X = \frac{Y + 328}{5,8} \quad (10)$$

$$X(290) = \frac{290 + 328}{5,8} = 106,5$$

(9) ва (10) лардан фойдаланиб, аррали цилиндр электромотори юкланиш токининг рационал қийматларини аниқлаш графикларини (4-расм) курамыз.



а)



б)

4-расм. I-навли (а) ва III-навли (б) пахта учун аррали цилиндр электромотори юкланиш токининг рационал оралиғи графиклари

Графиклардан I-нав ва III-нав пахта учун аррали цилиндр электромотор юкланиш токининг рационал оралиғи, мос равишда, 92-101 А ва 103-110 А ни топишимиз мумкин. Бу оралиқларда тола энг кам шикастланган ҳолда юқори жинлаш унумдорлигига эришилади.

Ростлаш тизими томонидан аррали жин ишига таъсир қилувчи чиқиш параметрлари аниқланди (1-жадвал.)

1-жадвал

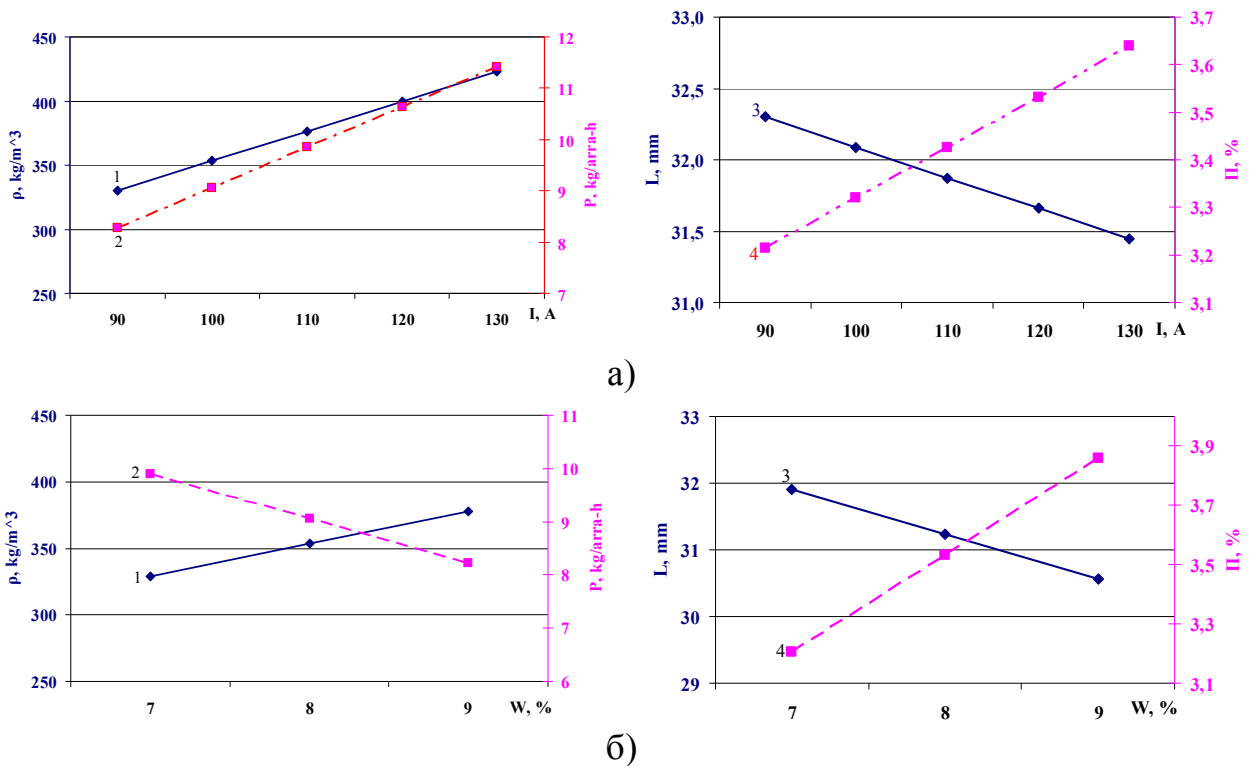
### Тажрибанинг чиқиш параметрлари

Белгиси	Чиқиш параметри номи
$Y_1$	Хомашё валигининг зичлиги $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>
$Y_2$	Унумдорлик $P$ , кг/соат
$Y_3$	Толанинг штапел масса узунлиги, мм
$Y_4$	Толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар массавий улуши $\Pi$ , %

Компьютер дастуридан фойдаланиб, қуйидаги регрессион тенгламалар олинди:

$$\begin{aligned} Y_1 &= 369,8 + 46,25X_1 + 28X_2 & Y_2 &= 8 + 1,6X_1 - 1,0X_2 \\ Y_3 &= 30,0 - 0,4X_1 - 0,7X_2 & Y_4 &= 3,64 + 0,21X_1 + 0,19X_2 \end{aligned} \quad (11)$$

Юқорида келтирилган тенгламалар бўйича қурилган графиклар 5-расмда келтирилган. Кўриниб турибдики, тола ажратиш жараёни учун берилган пахта нави, намлиги, унумдорлик каби ташқи параметрларда сифатли тола олиш учун хомашё валигининг рационал зичлигининг сақланишини таъминлаш керак.



**5-расм. Хомашё валиги зичлиги 1, жин унумдорлиги 2, толанинг штапел масса узунлиги 3 ва толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар массавий улуши 4 ни юкланиш токи (а) ҳамда пахта намлиги (б) билан боғлиқлик графиклари**

Диссертациянинг “Таъминлагич конструкциясини такомиллаштиришнинг тадқиқи” деб номланган учинчи бобида таъминлашни ростлаш масалаларининг тадқиқи ўтказилди. Бажарилган таҳлил натижасида пахта тозалаш технологик жараёнларига автоматик ростлашнинг пропорционал-интеграл қонуни мос келиши аниқланди.

ПИ-ростлаш ростланувчи катталикнинг оғиши ва унинг интегралига пропорционал ростловчи таъсирни таъминлайди:

$$S = -K_0 \left( \Delta y + \frac{1}{T_{уз}} \int \Delta y dt \right) \quad (12)$$

бунда,  $T_{уз}$  – интеграл ташкил этувчининг таъсир даражасини характерловчи вақт доимийси (изодром вақти).

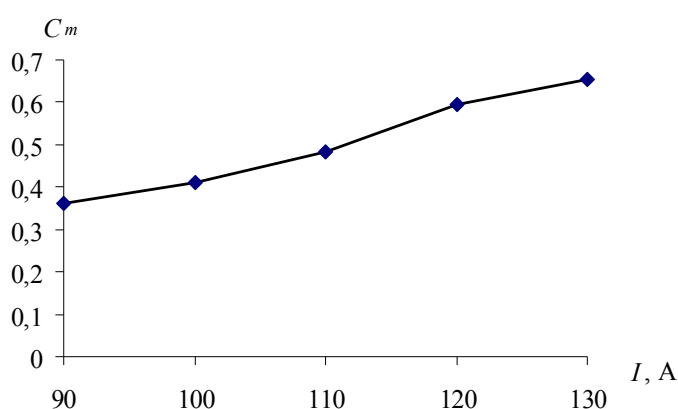
Хомашё валиги зичлигининг ўзи текисланиши ва ўзи ростланиши бўйича бажарилган илмий ишларнинг танқидий таҳлили асосида махсус эксперимент ўтказилди. Ўзиростланиш коэффициентини экспериментал аниқланди. Тажрибалар 3 мартадан қайтарилиб натижаларнинг ўртачалари қабул қилинди ва (13) формула бўйича ўзиростланиш коэффициентининг катталиклари ҳисоблаб топилди.

$$C_m = \left( \frac{\Delta m_n}{m_{\max}} \right) / \left( \frac{\Delta m}{m_0} \right), \quad (13)$$

бунда,  $\Delta m_n$  – таъминлагич томонидан узатилаётган пахта массасининг ўзгариши, кг/соат;  $m_{\max}$  – таъминлагич томонидан узатилаётган пахтанинг максимал массаси, кг/соат;  $\Delta m$  – хомашё валиги массасининг ўзгариши, кг;  $m_0$  – хомашё валиги массасининг ўрнатилган қиймати, кг.

Бундай тажрибалар жин электромотори юкланиш токининг қиймати  $I = 90, 100, 110, 120$  ва  $130$  ампер бўлганида қайтарилди. Олинган натижалар бўйича қурилган график 6-расмда келтирилган.

Тажриба натижаларининг кўрсатишича, тажриба ўтказиш шароитларида ўзиростланиш коэффициентини мусбат ишорали бўлиб, хомашё валиги зичлиги ўзиростланувчанлик хусусиятига эга. Бунда жин унумдорлиги ва хомашё валиги зичлиги ошиши билан ўзиростланиш коэффициентининг абсолют қийматининг ҳам ошиши кузатилади.



**6-расм. Аррали жин учун хомашё валиги зичлиги ўзиростланиш коэффициентининг ток кучига боғлиқлик графиги**

Бундан 4ДП-130 жинда электромотор юкланиш токининг ўзгариши 90-130 А оралиқда бўлганида ва технологик режимнинг бошқа кўрсаткичлари йўл қуйилган чегаралардан чиқмаганида жиндаги тола ажратиш жараёни ўзиростланувчан, хомашё валиги ўзиростланувчан бўлади. Ўз навбатида бу ҳолат жинда тола ажратиш жараёни учун энг муҳим белгиловчи омил бўлган хомашё валиги зичлигини ростлаш учун пропорционал-интеграл қонунини ишлатиш мақсадга мувофиқ эканлиги амалда тасдиқланди.

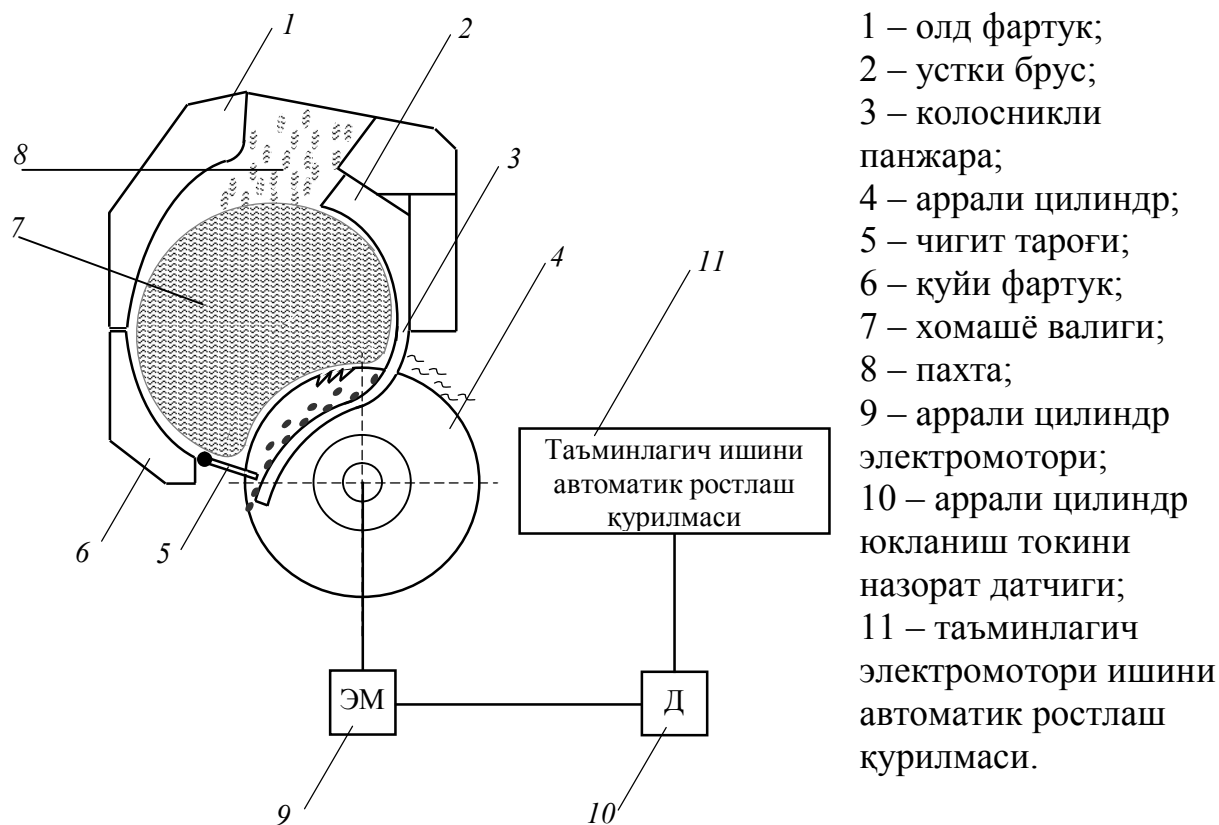
Диссертациянинг **“Жин таъминлагичларининг ростланувчи юритмасини яратиш бўйича назарий ва амалий тадқиқотлар”** деб номланган тўртинчи бобида жин таъминлагичларининг ростланувчи юритмасини яратиш бўйича назарий ва амалий тадқиқотлар ўтказилди.

Ишчи камерани юкланиш токи ўзгаришини назорат қилиш қурилмаси билан таъминланиши хомашё валиги зичлигини назорат қилиш ва ишчи камерасига узатилаётган материал ҳажмини ростлаш имконини беради.

Аррали жиннинг такомиллаштирилган ишчи камераси қуйидагича ишлайди (7-расм). Келаётган пахта 8 аррали цилиндр 4 билан контактга кирувчи хомашё валиги 7 ни ҳосил қилади. Хомашё валиги 7 дан колосникли панжара 3 орқали аррали цилиндр 4 ёрдамида тола ишчи камерасидан чиқарилади, бунда чигитни чиқарилиши чигит тароғи 5 нинг ҳолати билан ростланади. Хомашё валиги 7 нинг зичлиги ўзгаришида ва мос равишда аррали цилиндр 4 электромотори 9 да юкланиш токи ўзгаришида,



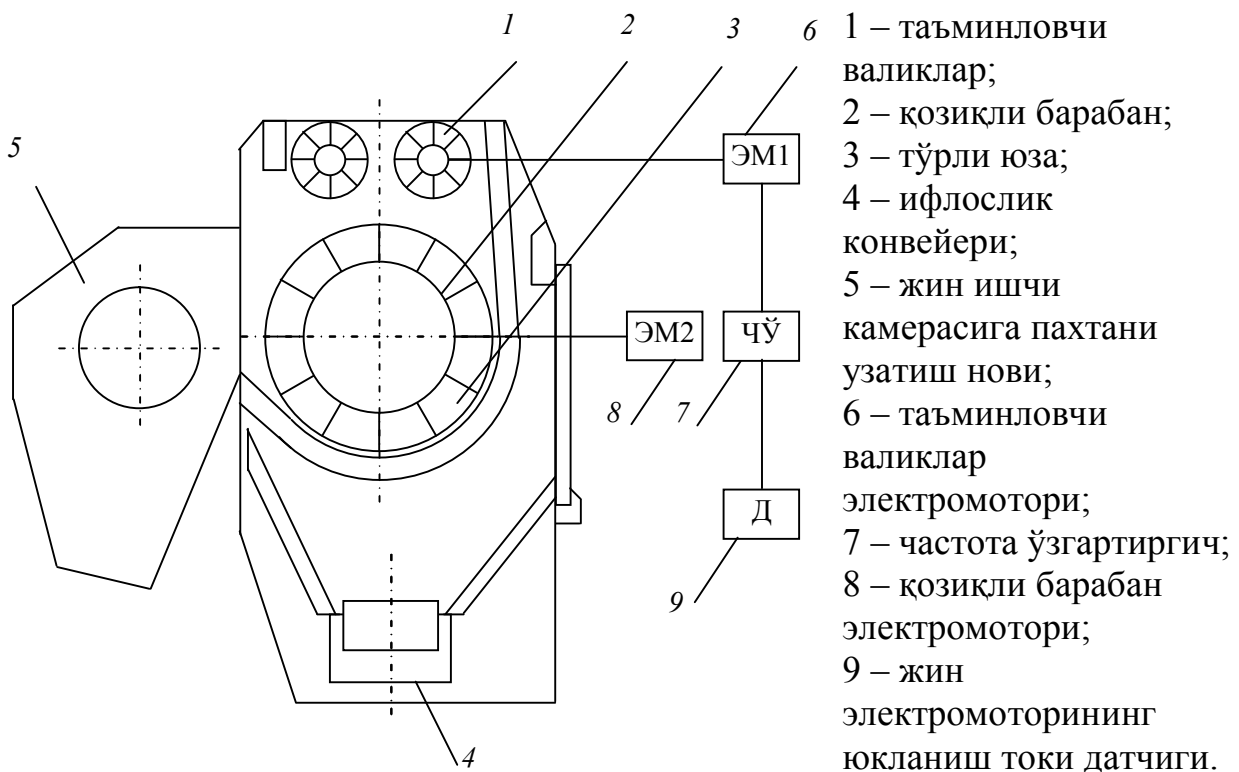
таъминлагич электромотори ишини автоматик ростлаш қурилмаси 11 ни бошқарувчи, юкланиш токининг назорат датчиги 10 таъсирланади. Таъминлагич электромотори ишини автоматик ростлаш қурилмаси 11 таъминлагич электромотори таъминлашнинг ток частотасини ростлаш йўли билан унинг тезлигини ва ишчи камерасига узатилаётган пахта 8 миқдорини шундай ўзгартирадики, хомашё валиги зичлигининг ўрнатилган катталиги тикланади.



**7-расм. Аррали жин ишчи камерасининг ишлаш схемаси**

Аррали жин таъминлагичи қуйидагича ишлайди (8-расм). Хомашё валигининг зичлиги рухсат этилгандан юқори катталикка ўзгарганда жин электромоторининг юкланиш токи датчиги частота ўзгартиргич 7 га сигнал узатади. Частота ўзгартиргич 7 таъминловчи валиклар 1 ни айланттирувчи электромотор 6 нинг айланиш частотасини ростлайди ва шу билан жин ишчи камерасига пахта узатилиш тезлигини шундай ўзгартирадики, хомашё валиги зичлигининг ўрнатилган катталиги тикланади. Жараён поғонасиз амалга ошади ва шу режимда тўхтовсиз давом этади.

Таъминлаш тизимини бошқариш ва аррали жин технологик ишида шу мақсадни амалга ошириш учун Наманган вилоятининг Косонсой пахта тозалаш заводида аррали жиннинг такомиллаштирилган таъминлаш тизимининг синов тажрибалари ўтказилди. Синовлар С65-24 селекцион навли I- ва III-нав пахтада ўтказилди. Дастлабки синовлар натижаларидан келиб чиқиб, хомашё валигининг зичлиги ва у томонидан аррали цилиндр электромоторида ҳосил қилинаётган юкланиш токи танланди.



**8-расм. Аррали жин таъминлагичининг ишлаш схемаси**

Аррали жин аррали цилиндр электромоторининг юкланиш токи 100 А га чиққандан сўнг хомашё валигининг зичлиги таъминлагич электромотори тезлигини частота ўзгартиргич орқали ростлаш йўли билан назорат қилиб турилди. Амперметр кўрсаткичи 90 А дан 100 А гача ораликда ўзгарди. Хомашё валиги зичлигининг ўзгаришига қараб таъминлагич электромоторининг айланиши силлик, поғонасиз ростланди.

Таъминлашни ростлаш тизимининг қўлланилиши ва аррали жин ишчи камерасини пахта билан биртекис юкланиши:

- I-навли пахтани ишлашда хомашё валиги зичлигини  $310-340 \text{ кг/м}^3$  ораликда, III-навли пахтани ишлашда –  $270-310 \text{ кг/м}^3$  ораликда стабил ушлаб туриш имконини беради;

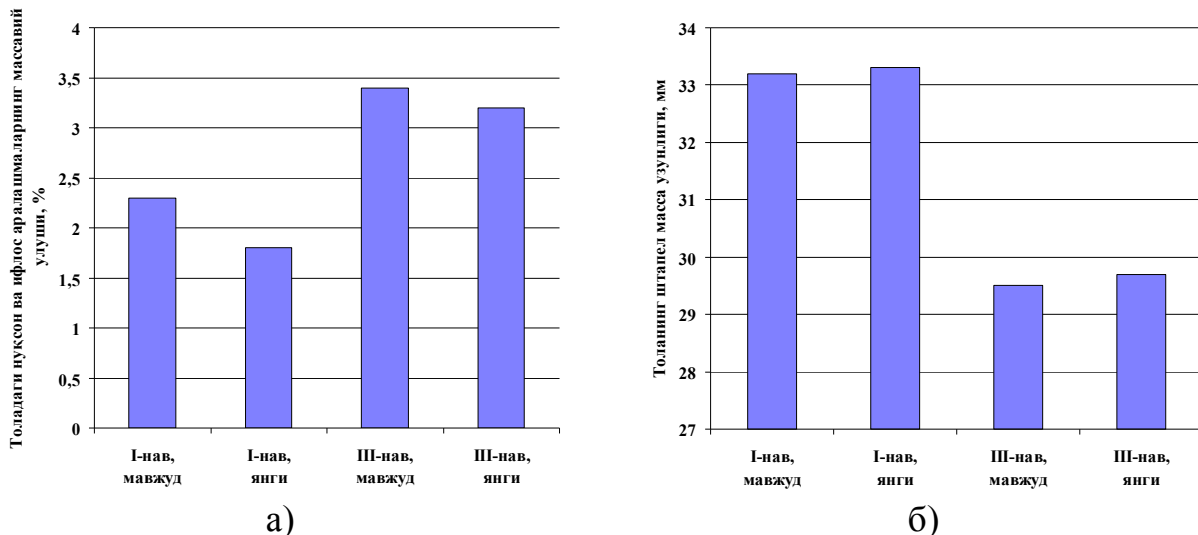
- жинларнинг тикилишларини олди олиниши натижасида уларни тўхтаб туриш вақтини кескин қисқартириш имконини беради, бу эса жинларнинг стабил ишлашига ва уларнинг унумдорлиги ошишига олиб келади.

Мавжуд 4ДП-130 ва таъминлашни ростлаш қурилмалари 4ДП-130 аррали жинида ўтказилган синов давомида олинган пахта толасининг сифат кўрсаткичлари I- ва III-навли пахта учун 2-жадвалда, солиштирма диаграммалар 9-расмда келтирилган. Жадвалдан кўриниб турибдики, жиннинг бир текис ишлаши натижасида пахта толасидаги нуксонлар ва ифлос аралашмалар массавий улуши ва штапел масса узунлиги каби сифат кўрсаткичлари яхшиланди. Шу билан бирга чигитнинг ҳам сифат кўрсаткичлари яхшиланди, хусусан, чигитнинг механик шикастланганлиги ва тукдорлиги камайди.

**С65-24 селекцион навли I-нав ва III-нав пахтада турли таъминлаш тизимли аррали жинларда ўтказилган тажрибаларнинг солиштирма натижалари**

№	Сифат кўрсаткичлари	4ДП-130		Янги таъминлаш тизимли 4ДП-130	
		I-нав	III-нав	I-нав	III-нав
1	Унумдорлик, кг/арра-соат	8,0	7,0	8,0	7,0
2	Пахтанинг намлиги, %	8,0	9,0	8,0	9,0
3	Пахтанинг ифлосланганлиги, %	1,0	2,0	1,0	2,0
4	Толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар массавий улуши, %	2,3	3,4	1,8	3,2
5	Штапел масса узунлиги, мм	33,2	29,5	33,3	29,7
6	Чигитнинг механик шикастланганлиги, %	1,4	8,6	1,2	7,5
7	Чигитнинг тукдорлиги, %	11,8	12,7	11,0	11,8

Синов натижалари 4ДП-130 аррали жинларда таъминлашни рoстлаш қурилмасининг ўрнатилиши, пахтани хомашё валигининг зичлиги рoстланадиган жинларда ишлашда, ишчи камерасини бир текис юкланишини таъминлашини ва сифатлироқ тола ва чигитлар олинishiга имкон беришини кўрсатди.



**9-расм. I- ва III-нав пахтани жинлашда толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар массавий улуши (а) ва толанинг штапел масса узунлиги (б)**

Ишлаб чиқариш синовларини ўтказиш давомида толанинг сифат кўрсаткичлари бўйича қуйидаги натижалар олинди, хусусан, I- ва III-нав пахтани ишлашда пахта толасидаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар массавий улуши мос равишда 0,5% ва 0,2% га камайди, штапел масса узунлиги 0,1 мм ва 0,2 мм га ортди.

Жиннинг таклиф этилган таъминлаш тизимини жорий этишдан олинанадиган иқтисодий самаранинг ҳисоби пахта тозалаш саноатида янги

технологияни жорий қилишдан иқтисодий самарани аниқлаш услубияти бўйича ҳисобланди. Аррали жинни таъминлашни ростлаш тизимини жорий қилишнинг иқтисодий самарадорлиги ишлаб чиқарилаётган ҳар 1 тонна толага 29,8 минг сўмлиги аниқланди.

## ХУЛОСА

«Тола сифатини яхшилаш мақсадида аррали жинни таъминлаш жараёнини такомиллаштириш» мавзусида фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар олинган:

1. Пахта тозалашдаги турғун ва нотурғун технологик жараёнларнинг математик моделлари асосида хомашё валиги учун ашёвий баланс тенгламаси тузилди ва уни таҳлил қилиш йўли билан хомашё валиги зичлиги орқали жараённи хомашё билан таъминлашни бошқариш технологиясини ишлаб чиқиш имконияти яратилди.

2. Хомашё валиги зичлиги ва аррали цилиндр электромотори юкланиш токи орасидаги боғланишни аниқлаш бўйича ўтказилган эксперимент натижасида олинган регрессион тенгламалар таҳлили аррали цилиндр электр мотори юкланиш токининг хомашё валиги зичлигига боғлиқ равишда ўзгариши ва I-нав пахта учун хомашё валиги зичлигининг оптимал қиймати  $325 \text{ кг/м}^3$  га электромотор токининг қиймати 96 А, III-нав пахта учун, мос равишда  $290 \text{ кг/м}^3$  ва 106,5 Ага тенг бўлишини аниқлашга хизмат қилди.

3. Технологик жараёнларни ростлашнинг мавжуд қонуниятлари таҳлили асосида хомашё валиги зичлигини ростлаш учун назарий жиҳатдан пропорционал-интеграл қонунини қўллаш мақбул эканлиги аниқланди ва унинг амалиётда қўлланиши аррали жинга пахтани бир меёрда узатиш ва жараённи автоматик тарзда бошқариш имконини берди.

4. Амалга оширилган тадқиқотлар натижасида 2 та муаллифлик ҳуқуқи билан ҳимоя қилинган аррали жинни таъминлашни ростлаш тизими ишлаб чиқилди ва ишлаб чиқаришга жорий қилинди. Натижада корхоналарда пахтани жинлаш жараёнида унинг табиий хусусиятларига салбий таъсирни камайтириш имкони яратилди.

5. Аррали жинни таъминлашни ростлаш тизимининг ишлаб чиқаришга жорий қилиниши I- ва III-нав пахтани ишлашда пахта толасидаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар массавий улушини мос равишда 0,5% ва 0,2% га камайтириш, штапел масса узунлигини 0,1 мм ва 0,2 мм га ошириш, чигитнинг механик шикастланганлигини 0,2 % ва 1,1 % га, чигитнинг тукдорлигини 0,8 % ва 0,9 % га камайтириш имконини берди. Натижада корхоналарда пахта маҳсулотларини ишлаб чиқариш самарадорлиги ошди.

6. Аррали жинни таъминлашни ростлаш тизимини жорий қилишнинг иқтисодий самарадорлиги ишлаб чиқарилаётган ҳар 1 тонна толага 29,8 минг сўмлиги аниқланди.

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

---

**НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ**

**УМАРОВ АКМАЛ АКПАРАЛИЕВИЧ**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПИТАНИЯ ПИЛЬНОГО  
ДЖИНА С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОЛОКНА**

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

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

**Наманган – 2018**

**Тема диссертации доктора философии (Doctor of Philosophy) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за №B2017.4.PhD/T529.**

Диссертация выполнена в Наманганском инженерно-технологическом институте.

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

**Научный руководитель:** **Ахмедходжаев Хамит Турсунович**  
доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Маматов Алишер Зулунович**  
доктор технических наук, профессор

**Сулейманов Рустам Шенникович**  
кандидат технических наук

**Ведущая организация:** **Ферганский политехнический институт**

Защита диссертации состоится «17» ноября 2018 года в 14<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета PhD.30.05.2018.T.66.01 при Наманганском инженерно-технологическом институте по адресу: 160115, г. Наманган, ул. Касансайская-7, Административное здание Наманганского инженерно-технологического института, 1-этаж, малый зал совещаний, тел: (69) 225-10-07, 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 №126).

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

Автореферат диссертации разослан «30» октября 2018 года.  
(реестр протокола рассылки №01 от «30» октября 2018 года).

**Р.Мурадов**

Председатель научного совета  
по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

**О.Саримсаков**

Ученый секретарь научного совета  
по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

**К.Холиков**

Председатель научного семинара при научном совете  
по присуждению ученых степеней, д.т.н.

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** Из года в год на мировом рынке повышается спрос на натуральные волокна, особенно на хлопковое волокно. Согласно данным «Международного консультативного комитета по хлопку (ICAC)» в последние годы на мировом уровне вырабатывается около 23,0 млн. тонн хлопкового волокна, а его потребность составляет 24,55 млн. тонн. За счет интенсивного увеличения населения потребность на хлопковое волокно и увеличение спроса на него ожидается и в будущем<sup>1</sup>. Поэтому, на мировом уровне улучшение качества и снижение себестоимости хлопковой продукции, создание автоматизированных, ресурсосберегающих технологий, установление и ликвидация факторов, отрицательно влияющих на качество продукции на каждом этапе производства хлопковой продукции, в том числе, в процессе отделения волокна от семян хлопка за последние годы становится важной задачей.

В мире как основной процесс первичной обработки хлопка, уделяется особое внимание процессу отделения волокна от семени (джинирование), развитию его техники и технологии, а также повышению качества и снижению себестоимости продукции за счет широкого внедрения современной, ресурсосберегающей техники и технологии джинирования. В этом направлении, в частности, разрабатываются научные основы повышения эффективности процесса джинирования хлопка, сохранения первоначальных качественных показателей волокна и семян при переработке, уменьшения расхода энергии процесса. Вместе с этим, приобретает особую важность вопросы создания малогабаритных, простых, нематериалоемких и энергосберегающих конструкций, способствующих разработке современных, автоматизированных, гибких технологий подачи и джинирования хлопка.

В республике уделяется большое внимание стремительному развитию производства готовой продукции с добавочной стоимостью на основе глубокой переработки хлопкового сырья, обеспечению конкурентоспособной хлопковой продукции на внутреннем и внешнем рынке на основе модернизации хлопкоочистительной промышленности.

В стратегии Действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы предусматривается «...повышение конкурентоспособности национальной экономики, ...сокращение в экономике энергетических и материальных расходов, широкое внедрение в производство энергосберегающих технологий». При выполнении данного требования в хлопкоочистительной промышленности одним из важных задач является разработка и внедрение высокоэффективной, автоматизированной технологии питания пильного джина хлопком-сырцом, способствующей

---

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

улучшению качества волокна и семян, а также сокращению энергетических расходов, за счет автоматического регулирования подачи хлопка.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указами Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года №УП-4947 «О Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах» и от 14 декабря 2017 года №УП-5285 «О мерах по ускоренному развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности», Постановлениями Президента Республики Узбекистан от 28 ноября 2017 года №ПП-3408 «О мерах по кардинальному совершенствованию системы управления хлопковой отраслью» и от 4 марта 2015 года №ПП-4707 «О программе мероприятий, касающихся структурным реформам, модернизации и диверсификации производства на 2015-2019 годы», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики.** Настоящее исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологии республики: II. «Энергетика, энергия и энергосбережение».

**Степень изученности проблемы.** Толчком для формирования отрасли производства хлопковой продукции стал первый джин, созданный американским инженером Эли Уитнеем в 1793 году. На этапах развития отрасли до сегодняшних дней были разработаны теоретические и практические основы процесса, процесс отделения волокна от семени был сформирован и развит до целой технологической цепочки переработки хлопка-сырца.

Американские изобретатели и ученые, как D.M. Alberson, C.V. Armijo, M.N. Gullim, D.P. Whitelock, G.R. Gamble, S.E. Hugs, а также отечественные ученые, как Левкович Б.А., Болдинский И.Г., Мирошниченко Г.И., Роганов Б.И., Хожинова М.А., Гробер А.Д., Бекмирзаев Б.И., Каттаходжаев Р.М., Фазилдинов С., Гнеденко В.И., Тютин П.Н., Лугачев А.Е., Бурнашев Р.З., Корабельников Р.В., Мавлявиева Ф.М., Хафизов И.К., Тиллаев М.Т., Максудов И.Т., Азизходжаев А., Хожиев М.Т., Усманов Х.С., Гулидов Н.Г., Базаров Б.Б., Сафаров Н.М., Мурадов Р.М. и другие внесли свой вклад не только в развитие процесса волокноотделения, но и в развитие техники и технологии первичной обработки хлопка в целом.

Научно-исследовательские работы, выполненные до настоящего времени, были направлены на решение некоторых задач совершенствования процессов и машин по отделению хлопкового волокна от семени, а также совершенствованию процесса питания хлопком пильных джинов, регулированию питания пильных джинов, в результате их в некоторой степени развита техника и технология первичной обработки хлопка, улучшены качественные и количественные показатели получаемой продукции. Однако проблемы создания ресурсосберегающей технологии управления питанием процесса джинирования сырья, в соответствии уровня



плотности сырцового валика пильного джина с сохранением природных свойств хлопка изучены не в достаточной степени.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполняется диссертация.**

Исследование диссертации проводилось в рамках темы научно-исследовательской работы Наманганского инженерно-технологического института ИОТ-2016-2-9 «Внедрение в производство устройств регулирования плотности сырцового валика и сбережения электроэнергии в джинурующей машине» (2016-2017).

**Целью исследования** является повышение эффективности волокноотделительной машины путем автоматического регулирования питания хлопком-сырцом.

**Задачи исследования:**

выбор рационального направления совершенствования процесса регулирования питания с использованием новых устройств и систем управления на основе анализа проведенных исследований по регулированию питания джинурующих машин;

теоретическое исследование устойчивых и неустойчивых технологических процессов в хлопкоочистительной промышленности, установление зависимости плотности сырцового валика от нагрузочного тока электродвигателя пильного цилиндра;

разработка ресурсосберегающей технологии регулирования питания джинурующих машин хлопком, создание средств контроля и управления технологического процесса питания джинов на основе анализа известных систем автоматического регулирования питания технологических машин и закономерностей регулирования технологических процессов;

проведение производственных испытаний и рекомендация к внедрению системы регулирования питания пильных джинов.

**Объектом исследования** является хлопок-сырец, процесс питания пильного джина хлопком, а также процессы и оборудования джинурования.

**Предметом исследования** являются существующие способы и средства исследования, режимы и закономерности процессов питания и отделения волокна от семени.

**Методы исследования.** В данных исследованиях используются методы теоретических и прикладных исследований, включая статическое и динамическое моделирование, планирование полного факторного эксперимента, методы наблюдения, измерения, сравнения и оценки, а также методы оптимизации посредством целевых электронных программ.

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

определена зависимость силы трения хлопка с рабочей поверхностью пилы пильного джина от параметров сырцового валика на основе математической модели неустойчивого технологического процесса;

определены рациональные параметры силы тока и плотности сырцового валика на основании уравнения зависимости плотности сырцового валика от силы тока электродвигателя пильного цилиндра;

разработана технология питания пильных джинов хлопком с автоматическим регулированием количества подаваемого сырья в зависимости от величины силы тока электродвигателя пильного цилиндра;

создано устройство автоматического регулирования питания пильного джина хлопком с учетом плотности сырцового валика.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

путем исследования саморегулирования плотности сырцового валика пильного джина установлена величина коэффициента саморегулирования, которая увеличивается с увеличением плотности сырцового валика;

разработано уравнение зависимости силы тока электродвигателя пильного цилиндра от плотности сырцового валика, дающее возможность анализа процесса питания пильного джина сырьем;

разработана и внедрена на хлопкоочистительном предприятии система автоматического контроля и управления технологическим процессом питания джинов хлопком, обеспечивающая сохранность природных свойств хлопка и его продукции.

**Достоверность результатов исследования** подтверждается логическим соответствием их к результатам существующих и традициям перспективного развития фундаментальных и прикладных исследований, использованием в расчетах стандартных методов и средств, а также внедрением результатов исследований в производство с реальной экономической эффективностью.

**Научно-практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследований заключается в том, что разработанные математические модели и эмпирические уравнения способствовали разработать новую, автоматизированную технологию питания пильного джина, регулирующая производительность подачи хлопка с учетом плотности сырцового валика машины, позволяющего сохранение первоначального качества волокна и семян и сокращения затрат энергии.

Практическая значимость исследований заключается востребованностью разработанных технических решений производством, разработкой системы автоматического контроля и управления технологическим процессом питания джинов хлопком, обеспечивающая сохранность природных свойств хлопка и его продукции, соответствием направления исследований к приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики, внедрением разработок в производство с высокой экономической эффективностью.

**Внедрение результатов исследования.** На основании полученных результатов исследований по разработке ресурсосберегающей технологии регулирования питания джинов сырьем:

разработана рабочая камера пильного джина, запатентованная Агентством интеллектуальной собственности РУз, как полезная модель

(«Рабочая камера пыльного джина», №FAP00599-2011г.). В результате обеспечено сохранение первоначальных природных свойств хлопка, уменьшение механической поврежденности хлопковых семян и сокращение расходов энергии;

разработан питатель пыльного джина, запатентованный Агентством интеллектуальной собственности РУз, как полезная модель («Питатель пыльного джина», №FAP00600-2011г.). В результате достигнуто равномерное питание джина хлопком-сырцом, способствующее сохранению первоначальных природных свойств хлопка;

новый питатель пыльного джина и новая рабочая камера внедрены в непрерывный технологический процесс АО «Туракургон пахта тозалаш» (справка АО «Узпахтасаноат» от 10 августа 2018 года №02-18/4757). В результате обеспечено уменьшение в вырабатываемом хлопковом волокне массовой доли пороков и сорных примесей на 0,3-0,5%, снижение поврежденности семян на 0,2-1,1% за счет равномерного питания джина хлопком;

система автоматического контроля и управления технологическим процессом питания джинов хлопком внедрена в ОА «Косонсой пахта тозалаш» (справка АО «Узпахтасаноат» от 10 августа 2018 года №02-18/4757). В результате равномерного питания пыльного джина хлопком обеспечена возможность уменьшения массовой доли пороков и сорных примесей волокна на 0,3-0,5%, снижение поврежденности семян на 0,2-1,1%.

**Апробация результатов исследования.** Основные результаты диссертационной работы обсуждены на 2 международных и 12 республиканских научно-практических конференциях, представлены на Республиканской Ярмарке «Инновационных идей, технологий и проектов» 2010 года.

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 37 научных работ, из них 7 научных статей, в том числе 5 в республиканских и 2 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, а также получены 2 патента Республики Узбекистан.

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

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновывается актуальность проведения исследования, характеризуется объект и предмет исследования, приоритетное направление развития науки и технологии республики, излагается научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику

результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации – **«Аналитический анализ по теме исследования»** проведен аналитический обзор по теме исследования и обоснована постановка задачи. Проанализировано общее положение вопросов управления пильных джинов, а также приведены общие сведения о значимости плотности и скорости сырцового валика в процессе волокноотделения. В процессе джинирования хлопка-сырца существует связь между производительностью, плотностью сырцового валика и качеством выпускаемого волокна и семян.

Как показывают большинство исследований, посвященных данной теме, выполненных в АО «Пахтасаноат илмий маркази» и ТИТЛП, основная причина возникновения пороков джинирования в волокне – большая и непостоянная плотность сырцового валика. При увеличении плотности сырцового валика образуются жгутики, комбинированные жгутики и узелки, отрицательно влияющие на процесс ткачества.

Проведенный анализ рассмотренных исследований по теме привели к следующим выводам: основные факторы, определяющие производительность, качество волокна и семян в основном технологическом процессе хлопкоочистительных заводов – волокноотделении зависят от параметров сырцового валика и самый значимый из них это плотность валика; плотность сырцового валика определяется состоянием динамического равновесия двух факторов – питания, а также вывода волокна и оголенных семян из рабочей камеры; регулирование плотности сырцового валика, производится совершенствованием вариатора марки ИВА для изменения скорости питателя, заменой его на регулируемый электродвигательный редуктор и другими подобными направлениями; для регулирования скорости питателя на требования, как равномерность регулирования, простота в отношении механики и самое главное оптимальность механической характеристики электродвигателя вполне отвечает только способ регулирования преобразования частоты электрического тока; в результате выполненных исследований в области асинхронных электрических приводов с частотным преобразованием возникла возможность создания системы регулирования вполне отвечающая всем рассмотренным условиям.

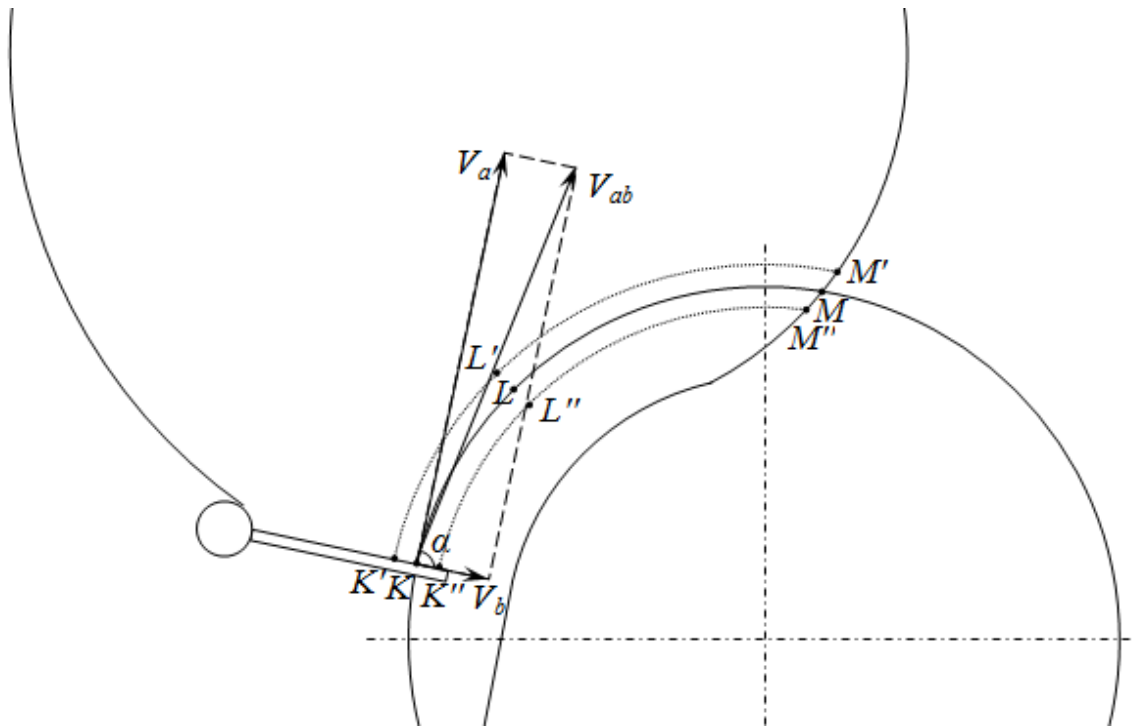
Во второй главе диссертации – **«Исследование теоретических и практических основ управления технологических процессов первичной обработки хлопка»** выполнены исследования теоретических и практических основ управления технологическими процессами первичной обработки хлопка.

Схему взаимодействия пилы и сырцового валика можно представить следующим образом (рис. 1). Здесь можно отметить три состояния захвата свободного конца волокна при движении с трением:

1. Захват волокна происходит между двумя волокнистыми семенами (рис. 2, а);

2. Захват волокна происходит между двумя очищенными семенами (рис. 2, б);

3. Захват волокна происходит между волокнистыми и очищенными семенами (рис. 2, в).



**Рис. 1. Схема взаимодействия пилы и сырцового валика**

Проведенные первоначальные исследования показали, что трение свободного конца волокна с двумя упругими шарами подчиняется закону Амонтона в виде

$$F = 2\eta_1 N \quad (1)$$

где,  $F$  – сила трения, Н;  $\eta_1$  – коэффициент трения;  $N$  – нормальная сила, Н.

Трение свободного конца волокна с двумя жесткими шарами подчиняется закону Кулона в виде

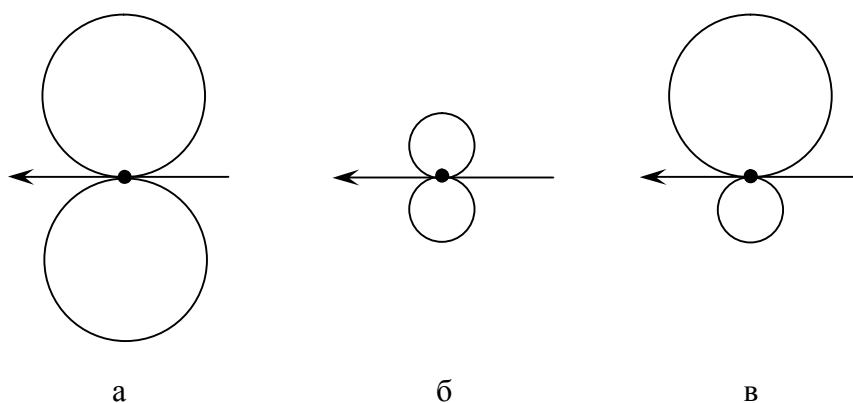
$$F = 2(A + \eta_2 N) \quad (2)$$

где,  $A$  – постоянная величина характерная этой паре;  $\eta_2$  – коэффициент трения.

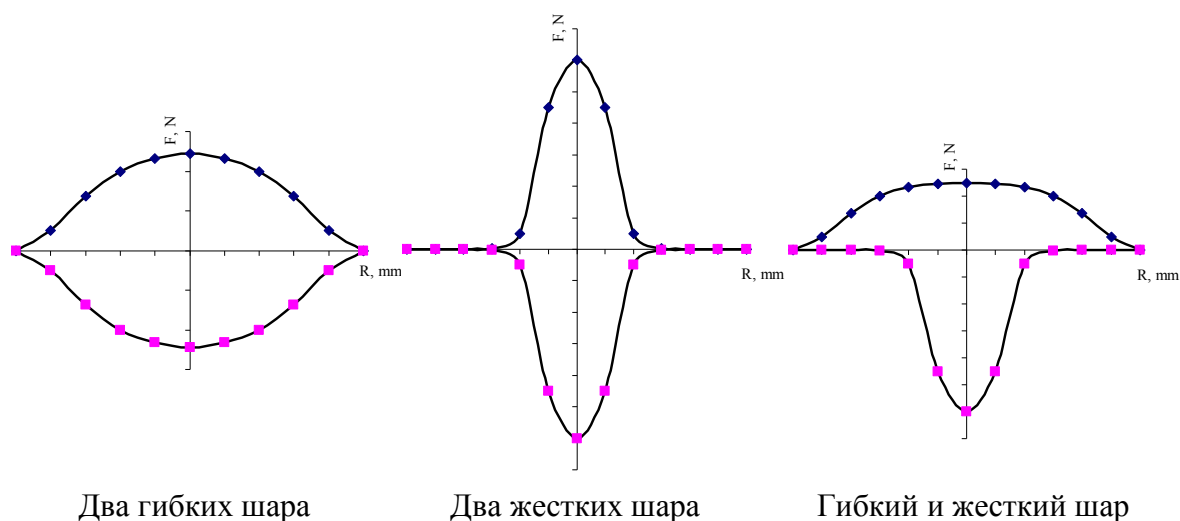
При трении свободного конца волокна между упругим и жестким шарами сила трения равна сумме обеих сил трений:

$$F = \eta_1 N + \eta_2 N + A. \quad (3)$$

При анализе движения с трением свободного конца волокна примем, что силы трения приложены в одну точку. В действительности в результате упругости и жесткости шаров эпюры сил трения будут в виде изображенного на рис. 3.



**Рис. 2. Три условия захвата пряди волокна**



**Рис. 3. Эпюры сил трения**

Из рисунка 3 видно, при захвате прядка волокон из гибкого и жесткого, в особенности из двух жестких шаров давление распределяется весьма неравномерно, в результате чего, волокна расположенные по краям прядка не захватываются, а в центре контакта захватываются с усилием. В результате по мере увеличения плотности из-за захватывания прядки волокна слева от области *KLM* (рис. 1) в центре поверхности контакта и на близких ему участках происходит разрыв волокна и это приводит к увеличению коротких волокон. Также, установлено, что с увеличением плотности сырцового валика увеличивается выход коротких волокон.

Вопрос управления оборудования первичной обработки хлопка в первую очередь означает управление технологическими процессами, для чего необходимо иметь математическую модель этих процессов. Теоретическое исследование устойчивых процессов первичной обработки хлопка приводит к получению уравнения преобразования обрабатываемого сырья в готовую продукцию:

$$y_x = \frac{\kappa_1 t}{1 + (\kappa_1 + \kappa_2) t} \quad (4)$$

где,  $k_1, k_2$  – коэффициенты, зависящие от обрабатываемого сырья и эффективности оборудования соответственно;  $t$  – время обработки хлопко-сырца и волокна на каждом переходе или производстве в целом при устойчивом технологическом процессе.

Многие технологические процессы первичной обработки хлопка, такие, как, процесс преобразования резерва сырья в виде сырцового валика в рабочей камере, имея неустойчивый характер, могут быть выражены с помощью уравнения баланса сырья следующим образом:

$$\frac{dM(t)}{dt} = Q_{кл}(t) - Q_{км}(t) \quad (5)$$

где,  $M(t)$  – величина сырья в камере;  $Q_{кл}(t)$  – поток поступающего сырья;  $Q_{км}(t)$  – выходящая продукция (волокно и семена).

Изменение сырья при нулевых начальных условиях на основе выражения (5) в виде оператора выразится следующим образом:

$$M(p) = \frac{1}{p} [Q_{кл}(p) - Q_{км}(p)] \quad (6)$$

В целях определения количественных и качественных показателей связи между плотностью  $Y$  сырцового валика в джине и нагрузочного тока главного электродвигателя джина были проведены экспериментальные исследования.

Опыты проводились в производственных условиях на АО «Косонсой пахта тозалаш» на джине марки 4ДП-130 и хлопке селекционного сорта С65-24 I- и III-промышленных сортов ручного сбора.

Так как при эксплуатации джина нет технической возможности получения определенной величины плотности сырцового валика, в качестве фактора был принят ток электродвигателя, а в качестве выходящего параметра плотность сырцового валика. При анализе результатов эксперимента поменяли их местами. При проведении опыта после пуска джина, не нарушая условий производства, величину силы тока привели к устойчивому режиму. Опыты проводились при силе электрического тока  $X_u = 90, 100, 110, 120$  и  $130$  ампер.

Данные эксперимента были обработаны методом математической статистики. По основным результатам были получены регрессионные уравнения следующих видов, для хлопко-сырца I-сорта (7) и III-сорта (8):

$$Y_R = 3,5X - 12; \quad (7)$$

$$Y_R = 5,8X - 328 \quad (8)$$

Из исследований была определена оптимальная плотность для I-сорта хлопко-сырца  $\rho_g = 325$  кг/м<sup>3</sup>, а для III-сорта  $\rho = 290$  кг/м<sup>3</sup>.

Из регрессионных уравнений (7) и (8) можем определить рациональные величины нагрузочного тока двигателя пильного цилиндра для I- и III-сортов хлопко-сырца:

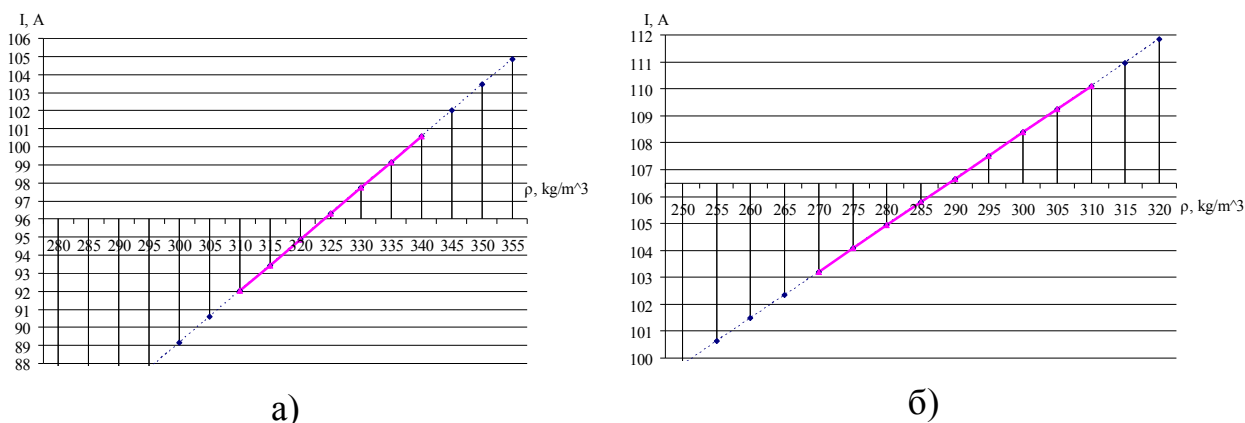
$$X = \frac{Y + 12}{3,5} \quad (9)$$

$$X(325) = \frac{325 + 12}{3,5} = 96$$

$$X = \frac{Y + 328}{5,8} \quad (10)$$

$$X(290) = \frac{290 + 328}{5,8} = 106,5$$

Используя (9) и (10), строим графики определения рациональных значений нагрузочного тока электродвигателя пильного цилиндра (рис. 4).



**Рис. 4. Графики рационального промежутка нагрузочного тока электродвигателя пильного цилиндра для I- (а) и III-сорта (б) хлопка**

Из графиков находим рациональный промежуток нагрузочного тока двигателя пильного цилиндра 92-101 А и 103-110 А для I- и III-сортов хлопка-сырца соответственно. В этих промежутках достигается высокая производительность джина при наименьшей поврежденности волокна.

Были определены выходящие параметры, влияющие на работу пильного джина со стороны системы регулирования (таблица 1).

**Таблица 1**

**Выходящие параметры эксперимента**

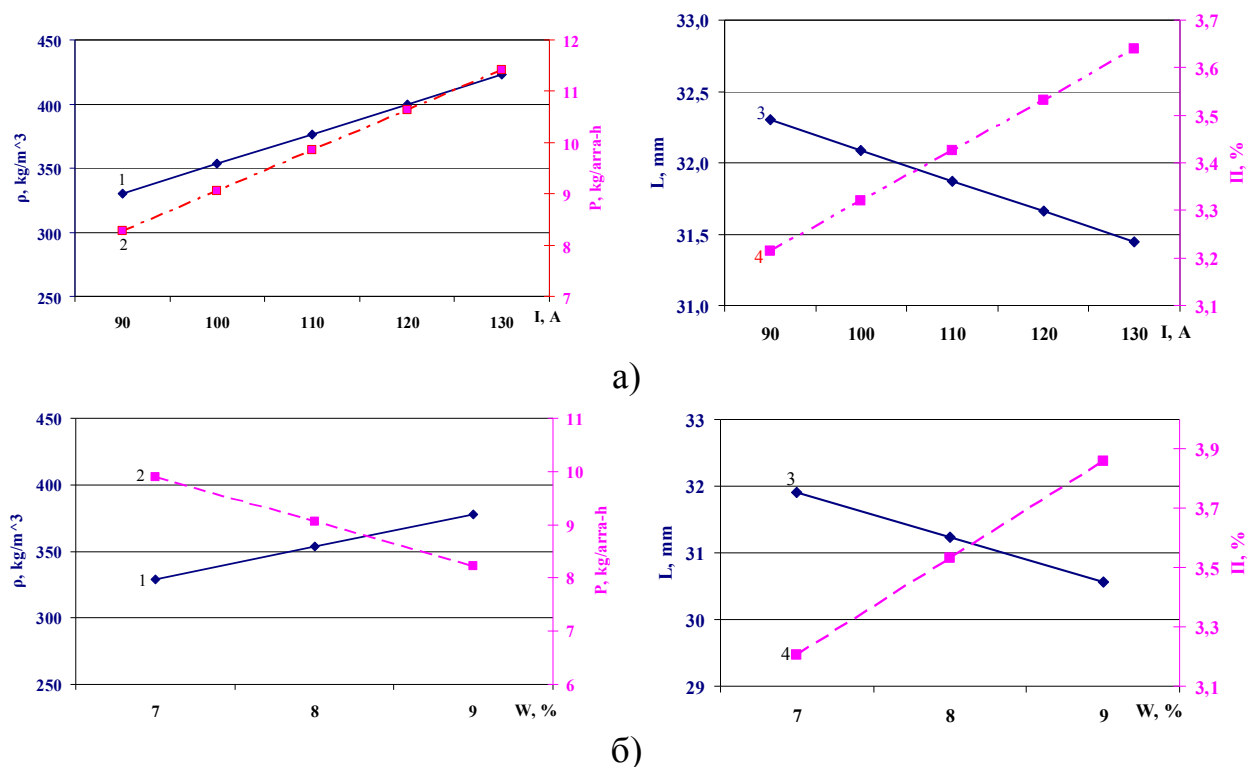
Обозначение	Наименование выходящего параметра
$Y_1$	Плотность сырцового валика $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>
$Y_2$	Производительность $P$ , кг/час
$Y_3$	Штапельная массодлина волокна, мм
$Y_4$	Массовая доля пороков и сорных примесей волокна $\Pi$ , %

Используя компьютерную программу, получены следующие регрессионные уравнения:

$$\begin{aligned} Y_1 &= 369,8 + 46,25X_1 + 28X_2 & Y_2 &= 8 + 1,6X_1 - 1,0X_2 \\ Y_3 &= 30,0 - 0,4X_1 - 0,7X_2 & Y_4 &= 3,64 + 0,21X_1 + 0,19X_2 \end{aligned} \quad (11)$$

Графики, построенные по вышеприведенным уравнениям, приведены на рисунке 5. Как видно, в процессе волокноотделения для получения качественного волокна при заданных параметрах как сорт, влажность хлопка-сырца, производительность необходимо обеспечить оптимальную плотность сырцового валика.





**Рис. 5. Графики зависимости плотности сырцового валика 1, производительности джина 2, штапельной массодлины волокна 3 и массовой доли пороков и сорных примесей в волокне 4 от нагрузочного тока (а), а также влажности хлопка-сырца (б)**

В третьей главе диссертации – «Исследование совершенствования конструкции питателя» проведены исследования вопросов регулирования питания. В результате проведенного анализа определено, что технологическим процессам первичной обработки хлопка соответствует пропорционально-интегральный закон автоматического регулирования.

ПИ-регулирование обеспечивает регулирующее действие пропорциональное отклонению регулируемой величины и его интеграла:

$$S = -K_0 \left( \Delta y + \frac{1}{T_{uz}} \int \Delta y dt \right) \quad (12)$$

где,  $T_{uz}$  – постоянная времени, характеризующая уровень действия интегрального составляющего (время изодрома).

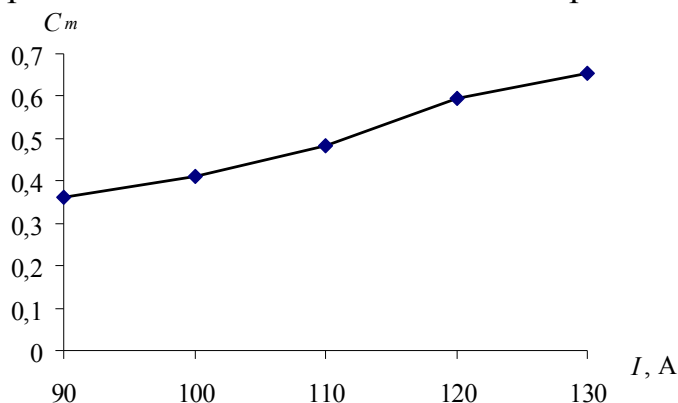
Был проведен специальный эксперимент на основе критического анализа научных работ выполненных по самовыравниванию и саморегулированию плотности сырцового валика. Экспериментально был определен коэффициент саморегулирования. Опыты повторялись по 3 раза, были приняты средние значения результатов и по формуле (13) были определены величины коэффициента саморегулирования.

$$C_m = \left( \frac{\Delta m_n}{m_{\max}} \right) / \left( \frac{\Delta m}{m_0} \right), \quad (13)$$

где,  $\Delta m_n$  – изменение массы хлопка-сырца подаваемой питателем, кг/час;  $m_{\max}$  – максимальная масса хлопка-сырца, подаваемая питателем, кг/час;  $\Delta m$  – изменение массы сырцового валика, кг;  $m_0$  – установившееся значение массы сырцового валика, кг.

Эти опыты повторялись при значениях нагрузочного тока двигателя джина  $I=90, 100, 110, 120$  и  $130$  ампер. График, построенный по полученным результатам, приведен на рис. 6.

Как показывают результаты экспериментов, в условиях проведения опыта коэффициент саморегулирования имеет положительный знак, плотность сырцового валика имеет свойство самовыравнивания. Здесь наблюдается повышение коэффициента саморегулирования повышением производительности и плотности сырцового валика.



**Рис. 6. График зависимости коэффициента саморегулирования плотности сырцового валика от силы тока для пильного джина**

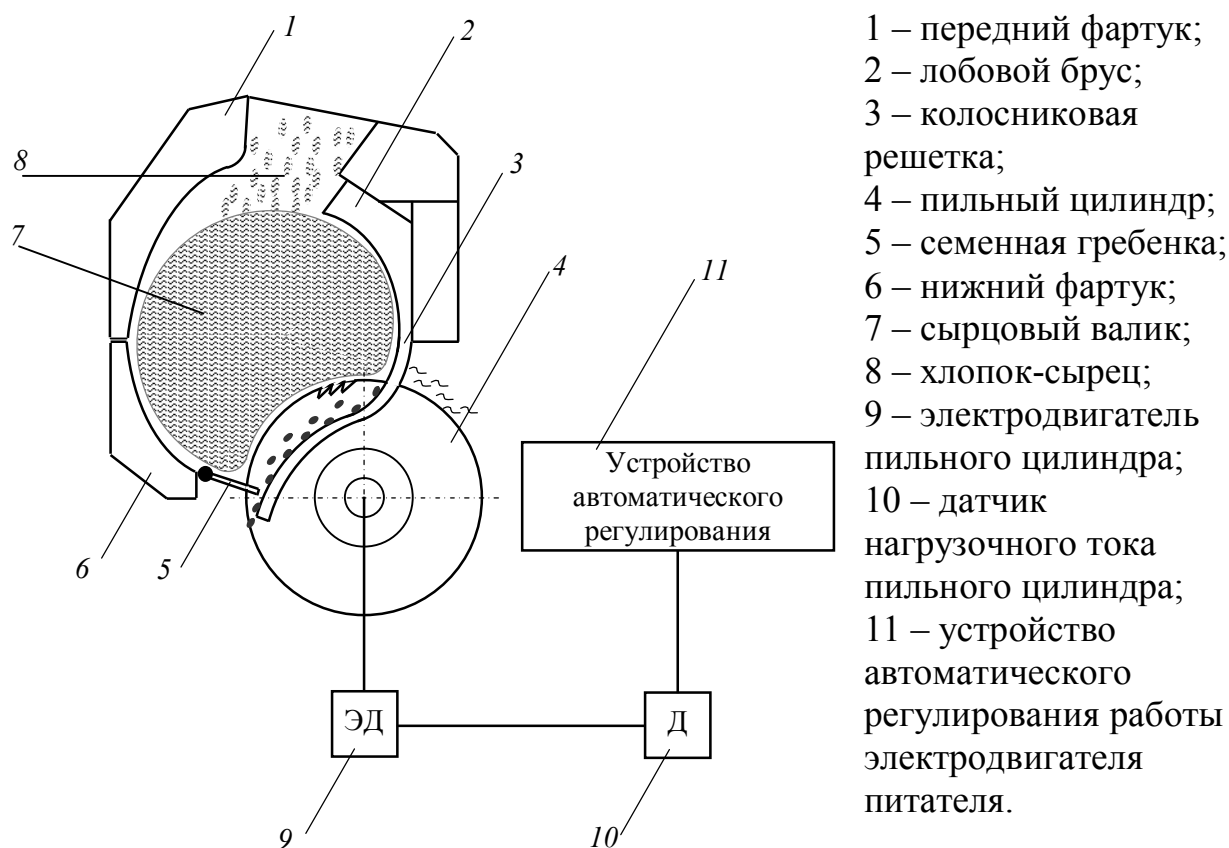
Отсюда при изменении нагрузочного тока электродвигателя на джине 4ДП-130 в промежутке 90-130 А и при допустимых пределах других показателей технологического режима процесс волокноотделения является саморегулируемым, а сырцовый валик самовыравниваемым. В свою очередь это состояние на практике подтвердило целесообразность применения пропорционально-интегрального закона для регулирования плотности сырцового валика, являющегося основным определяющим фактором для процесса волокноотделения в джине.

В четвертой главе диссертации – «**Теоретические и практические исследования по созданию регулируемого привода питателей джина**» проведены теоретические и практические исследования по созданию регулируемого привода питателей джина.

Обеспечение рабочей камеры установкой контроля изменения нагрузочного тока дает возможность контроля плотности сырцового валика и регулирования объема подаваемого в рабочую камеру материала

Совершенствованная рабочая камера пильного джина работает следующим образом (рис. 7). Поступающий хлопок-сырец 8 образует сырцовый валик 7 контактирующий с пильным цилиндром 4. С сырцового валика 7 через колосниковую решетку 3 с помощью пильного цилиндра 4 волокно выводится из рабочей камеры, здесь вывод семян регулируется положением семенной гребенки 5. При изменении плотности сырцового валика 7 и соответственно изменении нагрузочного тока на электродвигателе 9 пильного цилиндра 4 воздействует датчик 10 контроля нагрузочного тока,

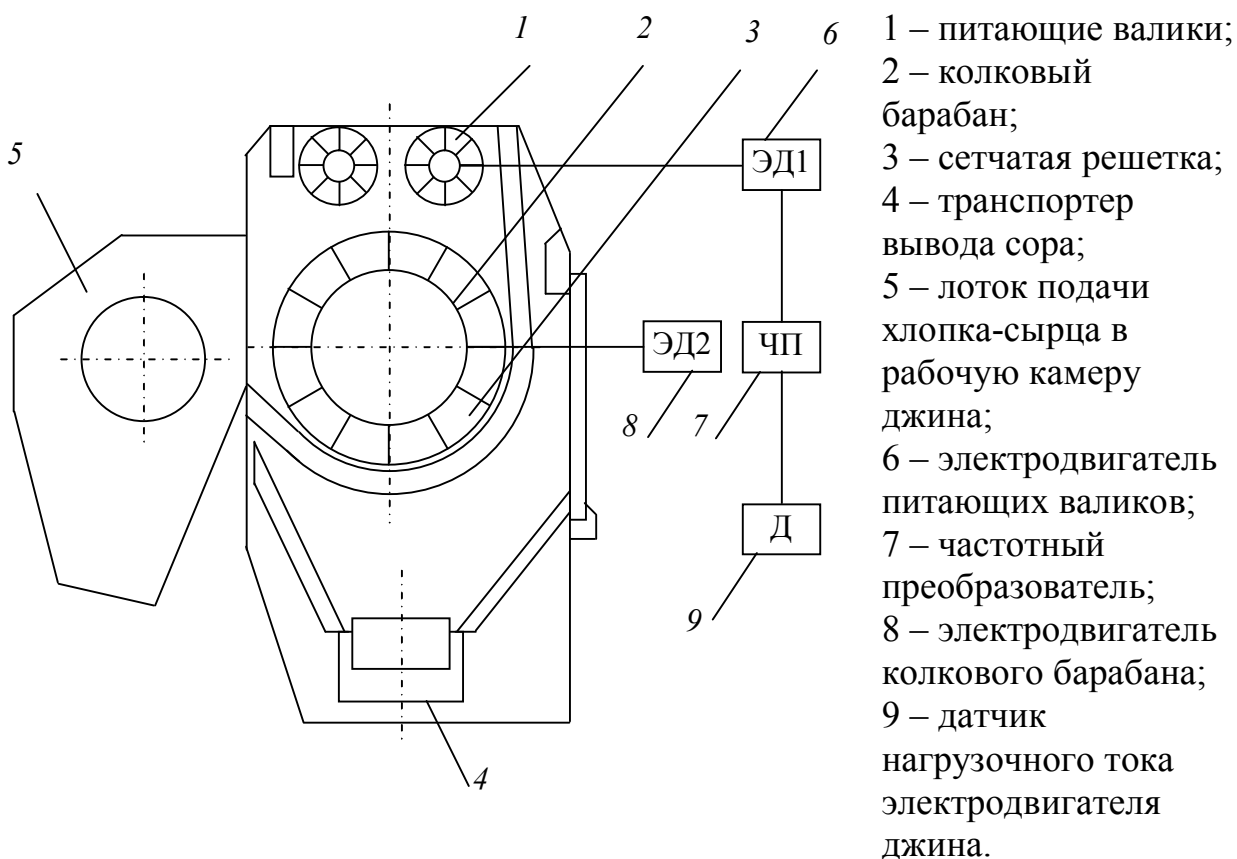
управляющий устройство 11 автоматического регулирования работы электродвигателя питателя. Устройство 11 автоматического регулирования работы электродвигателя питателя путем регулирования частоты тока изменяет скорость питателя и количество хлопка-сырца 8 в рабочую камеру так, что установленная величина плотности сырцового валика восстанавливается.



**Рис. 7. Схема работы рабочей камеры пыльного джина**

Питатель пыльного джина работает следующим образом (рис. 8). При изменении величины плотности сырцового валика допустимой датчик нагрузочного тока электродвигателя джина подает сигнал на частотный преобразователь 7. Частотный преобразователь 7 регулирует частоту вращения электродвигателя 6 вращающего питающие валики 1, и тем самым так меняет скорость подачи хлопка-сырца в рабочую камеру джина, что установленная величина плотности сырцового валика восстанавливается. Процесс происходит бесступенчато и продолжается в этом режиме без остановки.

Для управления системы питания и реализации этой цели в технологической работе пыльного джина на Касансайском хлопкоочистительном заводе Наманганской области проведены опытные испытания совершенствованной системы питания пыльного джина. Испытания проводились на хлопке-сырце селекционного сорта С65-24 I- и III-сортов. Исходя из результатов первоначальных испытаний для выбора способа управления, были выбраны нами плотность сырцового валика и нагрузочный ток электродвигателя пыльного цилиндра.



**Рис. 8. Схема работы питателя пильного джина**

При достижении нагрузочного тока электродвигателя пильного цилиндра пильного джина 100 А плотность сырцового валика контролировалась путем регулирования скорости электродвигателя питателя через частотный преобразователь. Показатель амперметра изменялся в промежутке от 90 А до 100 А. В зависимости от изменения плотности сырцового валика вращение электродвигателя питателя регулировалась гладко бесступенчато.

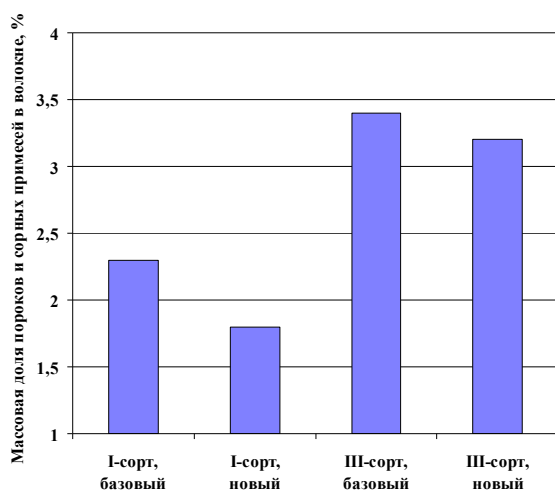
Применение системы регулирования питателя и равномерной загрузки рабочей камеры хлопком позволяет: стабильно удерживать плотность сырцового валика в промежутке 310-340 кг/м<sup>3</sup> при переработке хлопка-сырца первых сортов, и в промежутке 270-310 кг/м<sup>3</sup> при переработке низких сортов хлопка-сырца; резко уменьшить простои джинов из-за предотвращения их забоев, что приводит к стабильной работе джинов и увеличению их производительности.

Качественные показатели для I- и III-сортов хлопка-сырца полученные в результате испытаний на существующем джине 4ДП-130 и на джине 4ДП-130 с устройством регулирования питания приведены в таблице 2, сравнительные диаграммы на рисунке 9. Как видно из таблицы, в результате равномерной работы джина улучшились такие показатели волокна, как массовая доля пороков и сорных примесей и штапельная массодлина. Также улучшились качественные показатели семян, в частности уменьшилась их механическая поврежденность и опушенность.

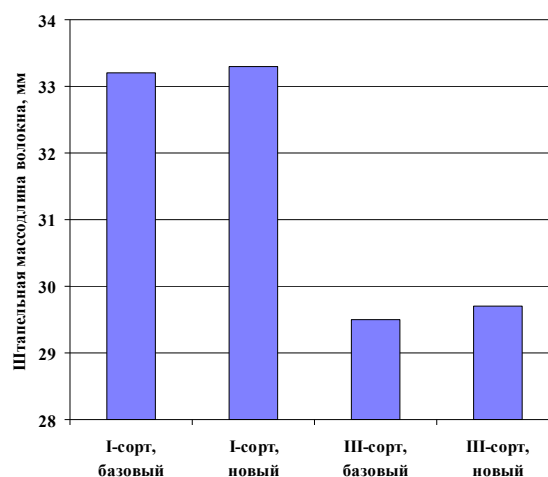
Таблица 2

**Сравнительные результаты опытов проведенных на пильных джинах с разными системами питания на хлопке С65-24 I- и III-сортов**

№	Качественные показатели	4ДП-130		4ДП-130 с новой системой питания	
		I-сорт	III-сорт	I-сорт	III-сорт
1	Производительность, кг/пило-час	8,0	7,0	8,0	7,0
2	Влажность хлопка-сырца, %	8,0	9,0	8,0	9,0
3	Засоренность хлопка-сырца, %	1,0	2,0	1,0	2,0
4	Массовая доля пороков и сорных примесей, %	2,3	3,4	1,8	3,2
5	Штапельная массодлина, мм	33,2	29,5	33,3	29,7
6	Механическая поврежденность семян после джина, %	1,45	8,6	1,21	7,5
7	Опушенность семян, %	11,8	12,7	11,0	11,8



а)



б)

**Рис. 9. Массовая доля пороков и сорных примесей (а) и штапельная массодлина (б) волокна при джинировании I- и III-сортов хлопка-сырца**

Результаты испытаний показали, что внедрение устройства регулирования питания пильного джина 4ДП-130, обеспечение равномерной загрузки рабочей камеры позволяют получить более качественное волокно и семена при переработке хлопка-сырца на джинах с регулируемой плотностью сырцового валика. При проведении производственных испытаний были получены следующие результаты по качественным показателям волокна, в частности, при обработке хлопка-сырца I- и III-сортов массовая доля пороков и сорных примесей уменьшилась соответственно на 0,5% и 0,2%, штапельная массодлина увеличилась на 0,1 мм и 0,2 мм.

Расчет экономической эффективности от внедрения предложенной системы питателя джинов рассчитан по методике определения экономического эффекта от внедрения новой технологии в хлопкообработывающей промышленности. Годовой экономический эффект

от внедрения системы регулирования питания пильного джина составил 29,8 тыс. сум за каждую 1 тонну производимого волокна.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования по «Совершенствованию процесса питания пильного джина с целью улучшения качества волокна» получены следующие выводы:

1. На основе составленных математических моделей устойчивых и неустойчивых технологических процессов хлопковой промышленности составлено уравнение материального баланса для сырцового валика и путем его анализа определена необходимость управления процесса питания сырьем через плотность сырцового валика.

2. В результате проведенного эксперимента, определено изменение нагрузочного тока электродвигателя пильного цилиндра в зависимости от плотности сырцового валика и установлено, что оптимальному значению плотности сырцового валика для хлопка-сырца I-сорта  $325 \text{ кг/м}^3$  соответствует значение тока электродвигателя 96 А, для хлопка-сырца III-сорта –  $290 \text{ кг/м}^3$  соответствует значение тока электродвигателя 106,5 А.

3. На основании анализа имеющихся закономерностей регулирования технологических процессов для регулирования плотности сырцового валика теоретически установлена возможность применения пропорционально-интегрального закона.

4. В результате проведенных исследований разработана и внедрена в производство система регулирования питания пильного джина, защищенная двумя патентами.

5. В результате внедрения системы регулирования питания пильного джина в производство при обработке I- и III-сортов хлопка-сырца массовая доля пороков и сорных примесей уменьшилась на 0,5% и 0,2%, штапельная массодлина увеличилась на 0,1 мм и 0,2 мм соответственно, механическая поврежденность семян уменьшилась на 0,2%, и 1,1%, а опухенность семян на 0,8% и 0,9% соответственно.

6. Определен экономический эффект от внедрения системы регулирования питанием пильного джина равный 29,8 тыс. сум на каждую тонну вырабатываемого волокна.

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

---

**NAMANGAN INSTITUTE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

**UMAROV AKMAL**

**IMPROVING THE PROCESS OF FEEDER IN SAW GIN STAND IN  
ORDER TO IMPROVE THE QUALITY OF FIBER**

**05.06.02 – Technology of textile materials and initial treatment of raw materials**

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

**Namangan - 2018**

**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 B2017.4.PhD/T529.**

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).

<b>Scientific adviser:</b>	<b>Akhmedkhodjaev Khamit</b> Doctor of technical sciences, professor
<b>Official opponents:</b>	<b>Mamatov Alisher</b> Doctor of technical sciences, professor <b>Suleymanov Rustam</b> Candidate of technical science
<b>Leading organization:</b>	<b>Fergana polytechnic institute</b>

The defense of the dissertation will take place on “17” November 2018 y. at 14<sup>00</sup> o'clock at the meeting of scientific council PhD.30.05.2018.T.66.01 at Namangan institute of engineering and technology (Address: 160115, Namangan city, Kasansay street-7, administrative building, small conference hall, tel. (69) 225-10-07, 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 126). Address: 160115, Namangan city, Kasansay street-7, tel. (69) 225-10-07.

Abstract of the dissertation sent out on “30” October 2018.  
(mailing report №01 on “30” October 2018 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** is to increase the efficiency of the ginning machine by automatically regulating the feeding with seed cotton.

**The object of the research work** is seed cotton, feeding of saw gin with cotton, and the process and equipment of ginning.

**Scientific novelties of the research work the following:**

the dependence of the friction force between the parameters of the seed roll and the working surface of the saw gin is determined on the basis of the mathematical model of an unstable technological process;

based on the equation for the dependence of the density of the seed roll on the current of the electric motor of the saw cylinder, rational current parameters are determined from the density of the seed roll;

a technology has been developed for feeding cotton from saw gins to control the amount of raw materials supplied to the saw gin, depending on the magnitude of the current strength of the electric motor of the saw cylinder;

a system for automatic feeding of cotton gin was created.

**The implementing the research results.**

Based on the results obtained in the conducted research on the development of resource-saving technology for regulating the feeding of raw gins:

As a result of the creation and introduction into production of scientific developments of the patented utility model by the intellectual property agency (“Roll box of saw gin”, No. FAP00599-2011, “Feeder of saw gin”, No. FAP00600-2011), preservation of the original natural properties of cotton was achieved, reducing mechanical damage to cotton seeds, improving the quality of cotton fiber and reducing energy costs;

A new saw gin feeder and a roll box were introduced into the continuous technological process of Turakurgon Pakhta Tozalash JSC (reference of Uzpakhtasanoat JSC dated August 10, 2018 No. 02-18/4757). As a result, in the produced cotton fiber, a reduction in the amount of defects and debris by 0.3-0.5%, a decrease in seed damage by 0.2-1.1%;

The system of automatic control and management of the process of feeding the cotton of gins was introduced in OA Kosonsoy Pakhta Tozalash (reference of Uzpakhtasanoat JSC dated August 10, 2018 under No. 02-18/4757). As a result of uniform feeding of the saw gin with cotton, it was possible to reduce the amount of blemishes and fiber debris by 0.3-0.5%, reduce seed damage by 0.2-1.1% and obtain an economic effect of 29.8 thousand soums per ton fiber.

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

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

1. Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А. Анализ геометрии бункеров-питателей // Проблемы механики. – Ташкент, 2005. – № 4. С. 75-77 (05.00.00 №6).
2. Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А. Жинлаш машинасининг таъминлашни ростлаш тизимини ишлаб чиқиш ва ишлаб чиқариш шароитида синаш // Тўқимачилик муаммолари. – Тошкент, 2012. – №1. Б. 4-8 (05.00.00 №17).
3. Саримсақов А., Эргашев Ж., Умаров А. Жин машинасининг конструкциясини такомиллаштириш йули билан самарадорлигини ошириш // Фарғона политехника институти илмий-техника журнали. Фарғона, 2013. – №3. 48-51 (05.00.00 №20).
4. Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А. Хомашё валиги зичлигининг тола сифат кўрсаткичларига таъсир қилиш йўллари таҳлили // Тўқимачилик муаммолари. – Тошкент, 2014. – №1. Б. 9-14 (05.00.00 №17).
5. Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А. Исследование регулирования процесса волокноотделения и линтерования // Проблемы механики. – Ташкент, 2014. – № 2. стр. 87-90 (05.00.00 №6).
6. Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А. Аррали жиннинг такомиллашган таъминлашни ростлаш тизимини яратиш ва синаш // Механика муаммолари. – Тошкент, 2014. – №2. 99-101 бетлар (05.00.00 №6).
7. Умаров А. Хомашё валиги зичлигини ростлаш тизимли аррали жин // Фарғона политехника институти илмий-техника журнали. Фарғона, 2018. – №1. 59-64 (05.00.00 №20).
8. Умаров А., Усмонов Ш. Регулирование перемещения рабочей камеры в пильном джине // Научно-технический журнал Наманганского инженерно-технологического института. Наманган, 2018. – №2. 46-50.
9. Umarov A., Akhmedkhodzhaev Kh., Sarimsakov A., Kenjaeva M. The Saw Gin Stand with Adjustable Movement of the Roll Box // Scientific Research Publishing, Engineering. USA, 2018, 10, 486-494. <https://doi.org/10.4236/eng.2018.108034> (05.00.00 №8)
10. Sarimsakov A., Muradov R., Umarov A., Kurbanov D. Movement Differential Equation of Seed Roller which Has Been Installed Stake Accelerator on the Roll Box of Gin Machine // Scientific Research Publishing, Engineering. USA, 2018, 10, – P. 521-529. <https://doi.org/10.4236/eng.2018.108038> (05.00.00 №8)
11. Абдувахидов М., Умаров А.А. Исследование регулирования скорости электроприводов питателей джинов // журнал “Естественные и технические науки”. – Москва, 2008. – № 2 (34). С. 328-329.
12. Умаров А.А. Исследование регулирования плотности сырцового валика джина // журнал “Естественные и технические науки”. – Москва, 2008. – № 2 (34). С. 333-334.

13. Патент РУз №FAP 00599. Рабочая камера пыльного джина / Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А.А., Кшивицкий О.О. // Официальный бюллетень. – Т, 2011. – №2.
14. Патент РУз № FAP 00600. Питатель пыльного джина / Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А.А., Кшивицкий О.О. // Официальный бюллетень. – Т, 2011. – №2.
15. Ахмедходжаев Х.Т., Умаров А., Юсупов О., Каххаров С. Аррали жинни автоматик таъминланишини тола ва чигитнинг сифат кўрсаткичларига таъсири // “Инновацион ривожланиш даврида интенсив ёндашув истиқболлари” Халқаро илмий-амалий конференция материаллари тўплами, I-қисм. – Наманган, 2018. 240-242 б.
16. Умаров А., Ахмедходжаев Х.Т., Юсупов О., Шарипов Х. Аррали жинни қўл билан ва автоматик бошқариш // “Инновацион ривожланиш даврида интенсив ёндашув истиқболлари” Халқаро илмий-амалий конференция материаллари тўплами, I-қисм. – Наманган, 2018. 303-306 б.
17. Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А. Выбор закона регулирования процесса волокноотделения // Молодые ученые – развитию текстильной и легкой промышленности (ПОИСК-2005): Сборник материалов международной межвузовской конференции аспирантов и студентов, часть 2. – Иваново, 2005. С. 234-235.
18. Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А. Пахта тозалаш жиҳозларидаги технологик жараёнларни математик моделлаштириш ҳақида // Иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш жараёнида назарияни амалиётга тадбиқ этишда иқтисодчилар ва муҳандисларнинг ўрни: Илмий-амалий конференциянинг тезислар тўплами. – Наманган, 2006. Б. 193-194.
19. Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А. О регулировании процесса питания джина // Миллий иқтисодиётни барқарорлаштиришнинг ижтимоий-иқтисодий омиллари: Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуманнинг тезислар тўплами. – Наманган, 2008. – Б. 24-25.
20. Абдувахидов М., Умаров А. О регулировании плотности сырцового валика джина // Миллий иқтисодиётни барқарорлаштиришнинг ижтимоий-иқтисодий омиллари: Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуманнинг тезислар тўплами. – Наманган, 2008. Б. 26-27.
21. Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А.А. Хомашё валиги зичлиги ва аррали цилиндр электромотори юкланиш токи орасидаги боғланишнинг экспериментал тадқиқи // Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил ва матбаа ишлаб чиқаришларида илмий ҳажмдор технологиялар: республика илмий-амалий конференция материаллари, 1-қисм. – Тошкент, 2010. Б. 24-28.
22. Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А.А. Ўзиростланиш коэффициентини экспериментал аниқлаш // Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил ва матбаа ишлаб чиқаришларида илмий ҳажмдор технологиялар: республика илмий-амалий конференция материаллари, 1-қисм. – Тошкент, 2010. Б. 29-31.

23. Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А.А. Хомашё валиги кўрсаткичларини экспериментал аниқлаш // Корхоналарни модернизация қилиш жараёнида инновация, маркетинг-менежмент ва молиявий-иқтисодий механизмлардан фойдаланиш: республика илмий-амалий конференция материаллари. – Наманган, 2011. Б. 231-234.

24. Абдувахидов М., Ахмедходжаев Х.Т., Умаров А. Пахта тозалаш жихозларидаги нотурғун технологик жараёнларни математик моделлаштириш ҳақида // Маҳаллий хомашёлардан рақобатбардош маҳсулот ишлаб чиқаришнинг илмий-технологик масалалари: Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами, 1-қисм. – Наманган, 2011. Б. 26-27.

25. Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А. Жинлаш машинасининг таъминлашни ростлаш тизимини ишлаб чиқиш // Маҳаллий хомашёлардан рақобатбардош маҳсулот ишлаб чиқаришнинг илмий-технологик масалалари: Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами, 1-қисм. – Наманган, 2011. Б. 27-28.

26. Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А. Жинлаш машинасининг таъминлашни ростлаш тизимини ишлаб чиқариш шароитида синаш // Маҳаллий хомашёлардан рақобатбардош маҳсулот ишлаб чиқаришнинг илмий-технологик масалалари: Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами, 1-қисм. – Наманган, 2011. Б. 30-32.

27. Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А., Кахаров С. Система регулирования питанием пильного джина // Ишлаб чиқариш корхоналарининг иқтисодий самарадорлигини оширишда янги техника ва технологияларнинг роли: илмий-амалий анжуман материаллар тўплами. – Наманган, 2012. Б. 42-43.

28. Умаров А. Выбор и разработка структуры регулятора волоконотделения // Ишлаб чиқариш корхоналарининг иқтисодий самарадорлигини оширишда янги техника ва технологияларнинг роли: илмий-амалий анжуман материаллар тўплами. – Наманган, 2012. Б. 44-45.

29. Абдувахидов М., Ахмедходжаев Х.Т., Умаров А., Кахаров С. Аррали жинлашда толанинг сифат кўрсаткичларига хомашё валиги зичлиги таъсирининг назарий тахлили // Инновацион ишланмалар самарадорлигини оширишда таълим, фан ва ишлаб чиқариш ўртасидаги ҳамкорликнинг роли: илмий-амалий анжуман. – Наманган, 2013. Б. 61-62.

30. Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А. хомашё валиги зичлигини толанинг сифат кўрсаткичларига таъсири // Инновацион ишланмалар самарадорлигини оширишда таълим, фан ва ишлаб чиқариш ўртасидаги ҳамкорликнинг роли: илмий-амалий анжуман. – Наманган, 2013. Б. 62-64.

31. Умаров А., Нарзуллаев У. Мураккаб геометрияли сиғимларнинг кўндаланг кесимини компьютер дастурида аниқлаш // Инновацион ишланмалар самарадорлигини оширишда таълим, фан ва ишлаб чиқариш ўртасидаги ҳамкорликнинг роли: илмий-амалий анжуман. – Наманган, 2013. Б. 94-95.

32. Ахмедходжаев Х.Т., Абдувахидов М., Умаров А. Разработка структуры регулятора и выбор закона частотного регулирования для электропривода волокноотделения // “Пахта тозалаш, тўқимачилик ва энгил саноат техника ва технологияларини такомиллаштиришда инновацияларнинг роли” илмий-амалий анжуман. – Наманган, 2015. Б. 8-9.

33. Каримов А., Саримсаков А., Умаров А. Жин машинасида хомашё валиги зичлигини ўрганиш // “Пахта тозалаш, тўқимачилик ва энгил саноат техника ва технологияларини такомиллаштиришда инновацияларнинг роли” илмий-амалий анжуман. – Наманган, 2015. Б. 197-201.

34. Ahmedxodjayev X.T., Umarov A., Mirgulshanov K., Ortiqova K. Arrali jinda xomashyo valigi zichligini aniqlash // “Ўзбекистон Республикасида тўқимачилик, пахта тозалаш ва энгил саноат корхоналарида жаҳон талабига мос равишда маҳсулот ишлаб чиқаришда техника технологияларнинг аҳамияти” илмий-амалий анжуман. – Наманган, 2016. Б. 6-7.

35. Абдувахидов М., Умаров А., Кенжаева М. хомашё валиги тезлигини экспериментал аниқлаш // “Ўзбекистон Республикасида тўқимачилик, пахта тозалаш ва энгил саноат корхоналарида жаҳон талабига мос равишда маҳсулот ишлаб чиқаришда техника технологияларнинг аҳамияти” илмий-амалий анжуман. – Наманган, 2016. Б. 175-176.

36. Абдувахидов М., Умаров А., Шарипов Х., Миргулшанов К. Аррали жин ишчи камераси профилининг таҳлили // “Ўзбекистон Республикасида тўқимачилик, пахта тозалаш ва энгил саноат корхоналарида жаҳон талабига мос равишда маҳсулот ишлаб чиқаришда техника технологияларнинг аҳамияти” илмий-амалий анжуман. – Наманган, 2016. Б. 176-178.

37. Умаров А., Каххаров С., Усмонов Ш., Султонова Д. Пахтани дастлабки ишлаш жиҳозларининг ишлаш жараёнларини таҳлили // “Ўзбекистон Республикасида тўқимачилик, пахта тозалаш ва энгил саноат корхоналарида жаҳон талабига мос равишда маҳсулот ишлаб чиқаришда техника технологияларнинг аҳамияти” илмий-амалий анжуман. – Наманган, 2016. Б. 178-179.

Автореферат “Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника  
журнали” таҳририяида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз  
тилларидаги матнлари мослиги текширилди (29.10.2018 й.).

Босишга рухсат этилди: 29.10.2018 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.



