

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

РЎЗМЕТОВ РАХМАТЖОН ИБОДУЛЛАЕВИЧ

**ЮҚОРИ НАВЛИ ПАХТАЛАРНИ ҚУРИТИШ ТЕХНОЛОГИК
ЖАРАЁНИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

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

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

Тошкент– 2020

**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**

| | |
|--|----|
| Рўзметов Рахматжон Ибодуллаевич Юқори навли пахталарни қуритиш технологик жараёнини такомиллаштириш | 3 |
| Рузметов Рахматжон Ибодуллаевич Совершенствование технологического процесса сушки хлопка-сырца высоких сортов | 23 |
| Ruzmetov Rakhmatjon Ibodullaevich Improving the drying technological process of high-grade raw cotton | 41 |
| Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works | 44 |

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.2019.T.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

РЎЗМЕТОВ РАХМАТЖОН ИБОДУЛЛАЕВИЧ

**ЮҚОРИ НАВЛИ ПАХТАЛАРНИ ҚУРИТИШ ТЕХНОЛОГИК
ЖАРАЁНИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

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

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

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (Doctor of Philosophy) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Слий аттестация комиссиясида В2017.4.PhD/T526 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.titli.uz) ва "ZiyoNet" Ахборот-таълим порталида (www.ziyo.net) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар: Мадумаров Илхомжон Дедаханович
техника фанлари доктори

Расмий оппонентлар: Хакимов Шеркул Шерғозиевич
техника фанлари доктори

Джамалов Рустам Камолитдинович
техника фанлари номзоди

Етакчи ташкилот: Наманган муҳандислик-технология институти

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.T.08.01 рақамли илмий кенгашнинг 2020 йил "19" июнь соат 11⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжаҳон-5, тел:(+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: 253-36-17; e-mail: titli_info@edu.uz, Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти маъмурий биноси, 2-қават, 222-хона).

Диссертация билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (**73**-рақами билан рўйхатга олинган).
Манзил: 100100, Тошкент, Шохжаҳон -5, тел:(+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Диссертация автореферати 2020 йил **12** июнь куни тарқатилди.
(2020 йил "3" июндаги **72** рақамли реестр баённомаси).



Б.Онорбоев

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

А. Гуламов

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

Ш. Хакимов

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

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳон тўқимачилик саноатида пахта толасининг ишлатилиши бўйича умумий толалар миқдорининг 55-60 фоизини ташкил этади. Дунё статистикаси ва Пахта бўйича Халқаро консултатив қўмита (ICAC) маълумотларига кўра “2018/2019 йил мавсумида пахта толасини экспортёрлари тўртталигига АҚШ, Ҳиндистон, Австралия ва Бразилия ҳамда импортёрлари Бангладеш, Ветнам, Хитой, Туркия ва Индонезия мамлакатлари киради”¹. Пахта тозалаш саноатини изчил ва барқарор ривожлантириш, тармоқ корхоналарида замонавий асбоб-ускуналарни жорий этиш, ишлаб чиқариш қувватларидан самарали ва оқилона фойдаланиш даражасини ошириш, жаҳон пахта бозорида рақобатбардош маҳсулотлар ишлаб чиқаришнинг асоси ҳисобланади. Бу борада, жаҳон пахта тозалаш саноатида юқори самарадорликка эга бўлган пахтани қуритиш-тозалаш ускуналарини такомиллаштириш ва ресурстежамкор технологияларни яратишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Жаҳон тажрибасида пахтани дастлабки ишлашнинг техника ва технологиясини такомиллаштириш бўйича кенг миқёсда илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу соҳада, жумладан пахтани қуритиш ва ифлос аралашмалардан тозалашнинг самарали технологияларини ишлаб чиқиш, пахтани қуритиш ва тозалашнинг ресурстежамкор самарали ускуналарини яратиш вазифалари кўйилмоқда. Ишлаб чиқаришнинг ҳар бир босқичида маҳсулот сифати ва миқдorigа салбий таъсир кўрсатувчи омилларни аниқлаш ва уларни бартараф қилувчи техникавий ечимларни, пахтани қуритиш технологик жараёнида унинг дастлабки сифат кўрсаткичларини сақлаб қолишни, ёнилғи сарфини камайтириш имконини берадиган, маҳсулот сифатини бошқара оладиган технологияларни ишлаб чиқиш, ишлаш режимлари ва кўрсаткичларини оптималлаштириш йўналишида илмий тадқиқотлар олиб бориш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Республикамизда пахтачилик тармоғини ривожлантириш, пахта тозалаш корхоналарини модернизациялаш ва техник қайта жиҳозлаш, ишлаб чиқариш ва пахта хом ашёсини қайта ишлаш рентабеллигини, шу билан бирга, ишлаб чиқариладиган маҳсулотларнинг рақобатбардошлилигини ошириш бўйича комплекс чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан “...миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, ...иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш”² вазифаси белгилаб берилган. Ушбу вазифани бажаришда, пахтани дастлабки табиий сифат кўрсаткичларини сақлаб қолувчи ресурстежамкор, самарадорлиги юқори бўлган қуритиш ва тозалаш технологиясини яратиш муҳим масалалардан бири ҳисобланади.

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

² Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги ПФ-4947-сон Фармони

Ушбу диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2015-2019 йиллар учун таркибий ислохотлар, модернизация қилиш ва ишлаб чиқаришни диверсификация қилишга доир чора-тадбирлари дастури тўғрисида”ги 2015 йил 4 мартдаги ПҚ-4707-сон ва “Пахтачилик тармоғини бошқариш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 28 ноябрдаги ПҚ-3408-сон қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга 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. Пахтани қуритиш ва тозалаш ускуналарини такомиллаштириш бўйича қатор чет эл олимлари F. L. William, M.H. Willcutt, S.E. Hughs, G.J. Mangialardi, S.G. Jackson, G.C. Robert, W.S. Anthony, R.M. Sutton, R.V. Baker, P.A. Boving, J.W. Laird, V.G. Arude, S.K. Shukla, T.S. Manojkumar, D.W. Van Doorn, B.M. Norman ва бошқалар томонидан илмий тадқиқотлар олиб борган.

Пахтани қуритиш ва ифлос аралашмалардан тозалаш техника ва технологияси, асосий ишчи қисмларининг кўрсаткичлари ва ишлаш режимларини такомиллаштириш бўйича республикамизнинг бир қатор олимлари, шу жумладан Г.И.Мирошниченко, С.Д.Болтабаев, Г.Д.Джаббаров, Р.З.Бурнашев, Б.И.Роганов, Г.И.Болдинский, Р.В.Корабельников, И.К.Хафизов, А.Парпиев, А.Маматов, А.Расулов, А.Е.Лугачев, А.Джураев, Ю.С.Сосновский, М.Содиқов, М.Ахматов, М.А.Гаппарова, П.Н.Бородин ва бошқалар соҳа ривожига муносиб ҳисса қўшдилар.

Чет эл ва маҳаллий пахта тозалаш корхоналарида фойдаланилаётган пахтани қуритиш ва тозалаш ускуналари таҳлилидан кўриниб турибдики, бугунги кунда пахтани самарадорликлари юқори бўлган қуритишни ресурстежамкор технологияларини яратиш масалалари ўзининг самарали ечимини топмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилаётган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг ИТД-3-136 “Ресурстежамкор бошқариладиган толали материалларни тозалаш технологияси ва қурилмасини яратиш” (2012-2014) ва ОТ-Ф4-13 “Чигитли пахтани тозалаш технологияси самарадорлигини оширишнинг назарий асосларини ишлаб чиқиш” (2017-2020) мавзулари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади пахтани қуритиш ва тозалаш технологик жараёнини такомиллаштириш асосида ресурстежамкор технология тавсия этишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифаси:

шнекли тозалагичда ҳаракатланаётган пахта ва қуритиш агенти ўртасидаги

иссиқлик алмашинуви жараёнини назарий таҳлил қилиш;

шнекли тозалагичда ҳаракатланаётган пахта намлигини буғлатиш учун сарфланаётган иссиқлик миқдорини аниқлаш;

пахтани қуритиш учун берилаётган қуритиш агенти тезлиги ва ҳароратини пахта толаси ҳароратига ва пахтанинг намлигини буғлатишга таъсирини ўрганиш;

қуритиш агенти ҳарорати ва тезлигини усқунанинг тозалаш самарадорлигига таъсирини ўрганиш;

шнекли тозалагичда юқори навли паст намликдаги пахталарни қуритиш режимларини танлаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида турли селекцион ва саноат навли пахта ҳамда пахтани майда ифлос аралашмалардан тозалаш усқунаси олинган.

Тадқиқотнинг предмети сифатида пахтани қуритиш ва майда ифлос аралашмалардан тозалаш технологик жараёнларини олинган.

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

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қўйидагилардан иборат:

олиб борилган назарий ва амалий тадқиқотлар асосида ресурстежамкор, такомиллаштирилган қуритиш-тозалаш технологияси яратилган;

шнекли тозалагичда ҳаракатланаётган пахта ва қуритиш агенти ўртасидаги иссиқлик алмашинуви жараёнини математик модели қурилиб, унинг қонуниятларини ифодаловчи ечимлар олинган;

юқори навли паст намликдаги пахталарни майда ифлосликлардан тозалаш машинасида қуритиш режимлари ишлаб чиқилган;

пахтани қуритиш жараёнига қуритиш агентини ўзгармас ҳароратда узатиш усули ишлаб чиқилган;

тажрибаларни математик режалаштириш асосида пахта намлиги, қуритиш агенти ҳарорати ва усқунанинг иш унумдорлигини ўзаро боғланишлари ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қўйидагилардан иборат:

юқори навли паст намликдаги пахталарни самарали қуритиш имкониятини берувчи рационал қуритиш режимлари ишлаб чиқилган;

пахтани майда ифлосликлардан тозалаш технологик жараёнида усқуналарнинг тозалаш самарадорликларини ўзгаришига, қуритишга берилаётган иссиқ ҳавонинг тезлиги сезиларли даражада таъсир этиши аниқланган;

пахтани меъёрий намликларгача қуритиш ва маҳсулотнинг сифат кўраткичларини сақлаб қолувчи пахтани қуритиш-тозалаш технологияси ишлаб чиқилган;

таклиф этилаётган технологик жараёнда юқори навли пахтани қуритиш учун сарфланаётган ёнилғи сарфини мавжуд технологик жараёнга нисбатан камайтиришга эришилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги пахта таркибидаги намликни буғлатиш ва ифлос аралашмалардан тозалаш ускунасини назарий тадқиқотлари натижасининг амалий синови, уларнинг мавжуд ва амал қилаётган фундаментал назарияга мантиқан 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 шнекли тозалагичда ҳаракатланаётган пахта ва қуритиш агенти ўртасида иссиқлик алмашинуви жараёнини математик модели ишлаб чиқилганлиги, пахтани қуритиш ва тозалаш жараёнида қуритиш режимларини ишлаб чиқилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти олиб борилган тадқиқотлар натижасига кўра, ресурстежамкор қуритиш-тозалаш технологиясининг тавсия этилганлиги, ускуналарнинг тозалаш самарадорлигини ошганлиги ҳамда ишлаб чиқарилган толанинг сифат кўрсаткичларини сақлаб қолиниши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Пахтани дастлабки табиий сифат кўрсаткичларини сақлаб қолувчи ресурстежамкор, самарадорлиги юқори бўлган қуритиш ва тозалаш технологияси бўйича ишлаб чиқилган илмий натижалар асосида:

тавсия этилган пахтани қуритиш-тозалаш қурилмасига интеллектуал мулк агентлигининг фойдали моделга патенти олинган (Чигитли пахтани қуритиш ва тозалаш қурилмаси UZ №FAP 00328), натижада пахтани қуритиш ва тозалашнинг самарали технологияси яратилган;

тавсия этилган қуритиш-тозалаш технологияси “Ўзпахтасаноат” АЖ тассаруфига кирувчи корхоналарда, жумладан “Тўрақўрғон пахта тозалаш” корхонасида жорий этилган (“Ўзпахтасаноат” АЖнинг 2018 йил 25 сентябрдаги 02-18/5553-сон маълумотномаси). Натижада пахта тозалаш ускунасининг самарадорлиги 7,0÷8,0 % га ошириш имконияти яратилган;

пахтани қуритиш-тозалаш технологияси “Ўзпахтасаноат” АЖ тассаруфига кирувчи корхоналарда, жумладан “Тўрақўрғон пахта тозалаш” корхонасига жорий этилган (“Ўзпахтасаноат” АЖнинг 2018 йил 25 сентябрдаги 02-18/5553-сон маълумотномаси). Натижада пахтани қуритишга сарфланадиган ёнилғи сарфини 45,0÷50,0 % га камайтириш имконияти яратилган;

юқори навли пахталарни қуритиш-тозалаш ускунаси “Ўзпахтасаноат” АЖ тассаруфига кирувчи корхоналарда, жумладан “Тўрақўрғон пахта тозалаш” корхонасига жорий этилган (“Ўзпахтасаноат” АЖнинг 2018 йил 25 сентябрдаги 02-18/5553-сон маълумотномаси). Натижада корхонада ишлаб чиқарилаётган толанинг ифлосликлар ва нуқсонлар миқдорини 0,2÷0,3 % га камайтириш имконияти яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 5 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 17 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 8 та мақола нашр этилган.

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

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари 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 **“Адабиётлар таҳлили. Тадқиқот мақсади ва вазифалари”** деб номланган биринчи боби пахта хомашёсини қуритиш ва тозалаш ускуналарини такомиллаштириш бўйича олиб борилган илмий тадқиқот ишлари ҳамда ҳозирги ҳолатини таҳлиliga бағишланган.

Пахтани қуритиш-тозалаш техника ва технологиялари ҳамда уларни такомиллаштириш бўйича амалга оширилган илмий тадқиқот ишларининг таҳлили уларда ҳали ечилмаган назарий ва амалий аҳамиятга эга бўлган масалалар мавжудлигини кўрсатди. Маълумки, 2СБ-10 қуритиш барабанлари ишлатилишида қулай, конструкциясининг соддалиги ва сервис хизмати кўрсатилишининг қулайлиги билан бир қаторда, қуритиш учун 20-22 минг м³ иссиқ ҳаво сарфланиши ва иссиқ ҳавонинг қуритиш жараёнида 55-60 фоиздан унумли фойдаланилиши ҳозирги кун талабларига тўлиқ жавоб бермаслигига олиб келмоқда.

Хорижий ва маҳаллий пахта тозалаш корхоналарида фойдаланилаётган пахтани қуритиш ва тозалаш ускуналари таҳлилидан кўриниб турибдики, бугунги кунда пахта қуритишнинг самарадорликлари юқори ресурстежамкор технологияларини яратиш масалалари ўзининг самарали ечимини топмаган.

Диссертациянинг **“Пахтани қуритиш-тозалаш жараёнини моделлаштириш”** деб номланган иккинчи бобида шнекли тозалагичда ҳаракатланаётган пахта ва қуритиш агенти ўртасидаги иссиқлик алмашуви жараёнини моделлаштириш ҳамда пахта намлигини буғлатишга сарфланаётган иссиқлик миқдорини аниқлаш бўйича назарий тадқиқотлар олиб борилган.

Шнекли тозалагичнинг барча секцияларда бир хил миқдорда пахта хомашёси мавжуд бўлиб, ҳар бир секцияда ҳаракатланаётган пахтани қуриш жараёнини тадқиқ этамиз.

Бошланғич секция сифатида $B CD$ секциясида ҳаракатланаётган пахтани қабул қиламиз (1-расм). Пахтани қуритиш жараёнини моделлаштириш учун қуйидаги шартларни қабул қиламиз:

1. Ҳар бир секциянинг юқори қисмида очик участка бўлиб, пахтани қуритишга берилаётган ҳавонинг ҳарорати доимий ва T_1 га тенг;

2. Тозалагичнинг ҳар бир секциясида пахта тўрли юза билан контактга киришиб, шнекли тозалагич ўқи бўйлаб қозикчалар томонидан берилган зарба ва судраб ўтиши натижасида ифлос аралашмалардан тозалаш амалга оширилади;

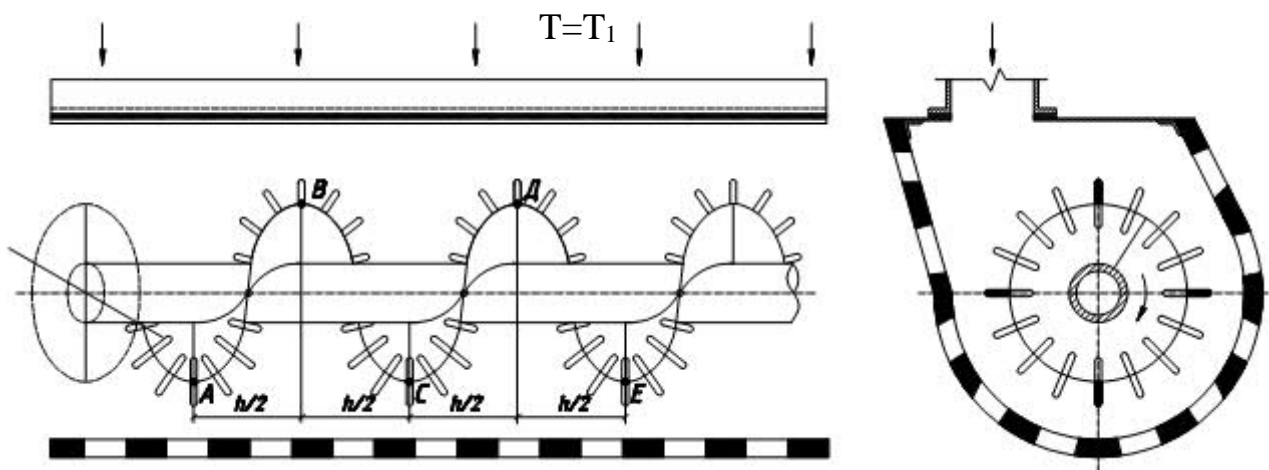
3. Тўрли юза тешиклари орасидан ҳарорати T_0 бўлган иссиқ ҳаво чиқиб туради;

4. Ҳаракатланаётган шнекли тозалагичнинг юзасидаги ҳарорат ташқи муҳит ҳароратига тенг;

5. Пахта оқимининг ҳар бир бўлакчаси шнекли тозалагичда илгариланма ва айланма ҳаракатланади;

6. Ҳар бир секцияда пахта билан ҳаво орасида Ньютон қонунига асосан иссиқлик алмашинуви жараёни содир бўлади ҳамда хомашё ва шнек юзасида контакт иссиқлик алмашинуви кечади.

1-расмда шнекли тозалагич секцияларида ҳаракатланаётган пахтанинг қуритиш жараёни схемаси келтирилган.



1-расм. Шнекли тозалагич секцияларида ҳаракатланаётган пахтанинг қуритиш жараёни схемаси

Шнекли тозалагичда ҳаракатланаётган пахтани $B CD$ секциясига ўхшаш алоҳида участкалардан иборат деб оламиз. Агар OZ ўқини шнекли тозалагич ўқи бўйлаб йўналтирсак, шнекли тозалагичнинг биринчи секциясида ҳаракатланаётган пахта бўлакчасининг ихтиёрий координатасини қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$x = r \cos \theta, \quad y = r \sin \theta, \quad z = \frac{h}{2\pi} \theta \quad R_0 < r < R_1, \quad 0 < \theta < 2\pi$$

бу ерда: r - кутб радиуси, h - винт қадами, R_0 ва R_1 шнекнинг ички ва ташқи радиуслари.

Шнекли тозалагичнинг очик қисми винт бурчаги θ қиймати орқали аниқланади.

$$0 < \theta < 2\alpha \quad (1)$$

2α - шнек бурчаги бўлиб, шнек ўқига паралел текислик билан цилиндрик юзанинг кесишмаси орқали аниқланди. T_{1v}, T_{1x} – шнекнинг биринчи секциясини очик қисмидаги ($R_0 < r < R_1, 0 < \theta < 2\alpha$) ҳаво ва пахтанинг ҳарорати. T_{2v}, T_{2x} - пахта бўлакчаларининг тўрли юза билан контактга киришадиган секциянинг ёпиқ қисмидаги $R_0 < r < R_1, 2\alpha < \theta < 2\pi$ ҳаво ва пахтанинг ҳарорати. $R_0 < r < R_1, 0 < \theta < 2\alpha$ секциядаги ҳаво ҳарорати T_{1v} доимий ва T_1 га тенг бўлиб, пахтанинг ҳарорати қутб координатаси r га боғлиқ бўлмайди. Пахта бўлакчалари OZ ўқи бўйлаб ҳаракатланади ва унинг тезлиги $v_x = h\omega/2\pi$ га тенг бўлади.

Қабул қилинган фаразнинг б-бандига асосан ва қуйидаги тенгламаларни $\frac{dT_{iv}}{dt} = v_v \frac{dT_{iv}}{dz} = \frac{2\pi}{h} v_v \frac{dT_{iv}}{d\theta}$ ва $\frac{dT_{ix}}{dt} = v_x \frac{dT_{ix}}{dz} = \frac{2\pi}{h} v_x \frac{dT_{ix}}{d\theta}$ эътиборга олинган ҳолда иссиқлик ўтказувчанликнинг тенгламаларини қоноатлантиради:

бўш юзалар участкаларида:

$$T_{1v} = T_1 \quad 0 < \theta < 2\alpha \quad \text{бўлганда} \quad (2)$$

$$\frac{2\pi}{h} c_x v_x \frac{dT_{1x}}{d\theta} = \alpha_{vx} (T_1 - T_{1x}) \quad 0 < \theta < 2\alpha \quad \text{бўлганда} \quad (3)$$

$$\frac{2\pi}{h} c_v v_v \frac{dT_{2v}}{d\theta} = \alpha_{vx} (T_{2x} - T_{2v}) + \beta_v * S_{11} (T_0 - T_{2v}) \quad 2\alpha < \theta < 2\pi \quad \text{бўлганда} \quad (4)$$

$$\frac{2\pi}{h} c_x v_x \frac{dT_{2x}}{d\theta} = \alpha_{vx} (T_{2v} - T_{2x}) + \beta_x * S_{12} (T_0 - T_{2x}) \quad 2\alpha < \theta < 2\pi \quad \text{бўлганда} \quad (5)$$

бу ерда, c_v, c_x – пахта ва ҳавонинг солиштирма иссиқлик ҳажми, α_{vx} - пахта бўлакчалари ва ҳаво орасидаги конвектив иссиқлик алмашинуви коэффициенти, β_v ва β_x - тўрли юза билан ҳаво ва пахта бўлакчаларини “ҳаво-пахта” аралашмаларининг контактли иссиқлик алмашинуви коэффициентлари, ўз навбатида, $S_1 = (1 - m)S, S_2 = mS, m$ - тўрли сиртни пахта бўлакчалари билан контактга кирувчи юза қисмининг улуши, S - шнекли тозалагичнинг тўрли сиртнинг умумий контакт юзаси.

(3) - (5) тенгламаларни қуйидаги кўринишга келтирамиз:

$$\frac{dT_{1x}}{d\theta} + a_1 T_{1x} = a_1 T_1 \quad 0 < \theta < 2\alpha \quad \text{бўлганда} \quad (6)$$

$$\begin{cases} \frac{dT_{2x}}{d\theta} + c_1 T_{2x} - a_1 T_{2v} = b_1 T_0 \\ \frac{dT_{2v}}{d\theta} + c_2 T_{2v} - a_2 T_{2x} = b_2 T_0 \end{cases} \quad 2\alpha < \theta < 2\pi \quad \text{бўлганда} \quad (7)$$

бу ерда $c_1 = a_1 + b_1, c_2 = a_2 + b_2, a_1 = \alpha_{vx}/c_x \omega, a_2 = \alpha_{vx}/c_v \omega,$
 $b_1 = \beta_x/c_x \omega, b_2 = \beta_v/c_v \omega$

(6) тенглама ва (7) система қуйидаги чегаравий шартларда интегралланади:

$$T_{1x} = T_{nx} \quad \theta = 0 \quad \text{бўлганда}, \quad T_{2x} = T_{1x}(2\alpha), \quad T_{2v} = T_1 \quad (8)$$

Тенгламанинг ечими қуйидаги кўринишда бўлади

$$T_{1x} = T_1 - (T_1 - T_{nx}) \exp(-a_1 \theta), \quad T_{1v} = T_1, \quad 0 < \theta < 2\alpha \quad \text{бўлганда} \quad (9)$$

$$T_{2x} = A_2 \exp[k_1(\theta - 2\alpha)] + B_2 \exp[k_2(\theta - 2\alpha)] + T_0, \quad (10)$$

$$T_{2v} = A_2 \chi_1 \exp[k_1(\theta - 2\alpha)] + B_2 \chi_2 \exp[k_2(\theta - 2\alpha)] + T_0, \quad 2\alpha < \theta < 2\pi \quad \text{бўлганда} \quad (11)$$

бу ерда

$$k_{1,2} = -\frac{c_1+c_2 \pm \sqrt{(c_1+c_2)^2 - 4(c_1c_2 - a_1a_2)}}{2}, \chi_1 = \frac{k_1+c_1}{a_1}, \chi_2 = \frac{k_2+c_1}{a_1}$$

$$A_{21} = \frac{\chi_2[T_{1x}(2\alpha_0) - T_0] - T_1 + T_0}{\chi_2 - \chi_1}, B_{21} = \frac{\chi_1[T_{1x}(2\alpha_0) - T_0] - T_1 + T_0}{\chi_1 - \chi_2}$$

Бошқа секциялардаги тенгламалар (6) ва (7) га ўхшаш кўринишда бўлиб, куйидаги шартларда интегралланади

$$T_{2ix} = T_{2i-1,x}((2i - 2\pi) + 2\alpha),$$

$$T_{2i+1,x} = T_{2i-2,x}(2i\pi), i = 1 \dots n.$$

(6) ва (7) тенгламаларнинг ечими рекуррент формула орқали топилади:

$$T_{3x} = T_1 - [T_1 - T_{2x}(2\pi)] \exp[-a_1(\theta - 2\pi)], T_{3v} = T_1, 2\pi < \theta < 2\alpha + 2\pi \text{ бўлганда;}$$

$$T_{4x} = A_4 \exp[k_1(\theta - 2\alpha - 2\pi)] + B_4 \exp[k_2(\theta - 2\alpha - 2\pi)],$$

$$T_{4v} = A_4\chi_1 \exp[k_1(\theta - 2\alpha - 2\pi)] + B_4\chi_2 \exp[k_2(\theta - 2\alpha - 2\pi)]$$

$2\alpha + 2\pi < \theta < 4\pi$ бўлганда;

$$T_{5x} = T_1 - [T_1 - T_{4x}(4\pi)] \exp[-a_1(\theta - 4\pi)], T_{5v} = T_1, 4\pi < \theta < 2\alpha + 4\pi$$

бўлганда;

$$T_{6x} = A_6 \exp[k_1(\theta - 2\alpha - 4\pi)] + B_6 \exp[k_2(\theta - 2\alpha - 4\pi)],$$

$$T_{6v} = A_6\chi_1 \exp[k_1(\theta - 2\alpha - 4\pi)] + B_6\chi_2 \exp[k_2(\theta - 2\alpha - 4\pi)],$$

$2\alpha + 4\pi < \theta < 6\pi$ бўлганда;

$$T_{2i-1x} = T_1 - [T_1 - T_{2i-2,x}((2i - 2)\pi)] \exp[-a_1(\theta - 2i\pi + 2\pi)], T_{3v} = T_1$$

$2i\pi - 2\pi < \theta < 2\alpha + 2i\pi - 2\pi$ бўлганда;

$$T_{2i,x} = A_{2i} \exp[k_1(\theta - 2\alpha - 2i\pi + 2\pi)] + B_{2i} \exp[k_2(\theta - 2\alpha - 2i\pi + 2\pi)]$$

$$T_{2i,v} = A_{2i}\chi_1 \exp[k_1(\theta - 2\alpha - 2i\pi + 2\pi)] + B_{2i}\chi_2 \exp[k_2(\theta - 2\alpha - 2i\pi + 2\pi)]$$

$2\alpha + 2i\pi - 2\pi < \theta < 2i\pi$ $i = 1 \dots n$ бўлганда;

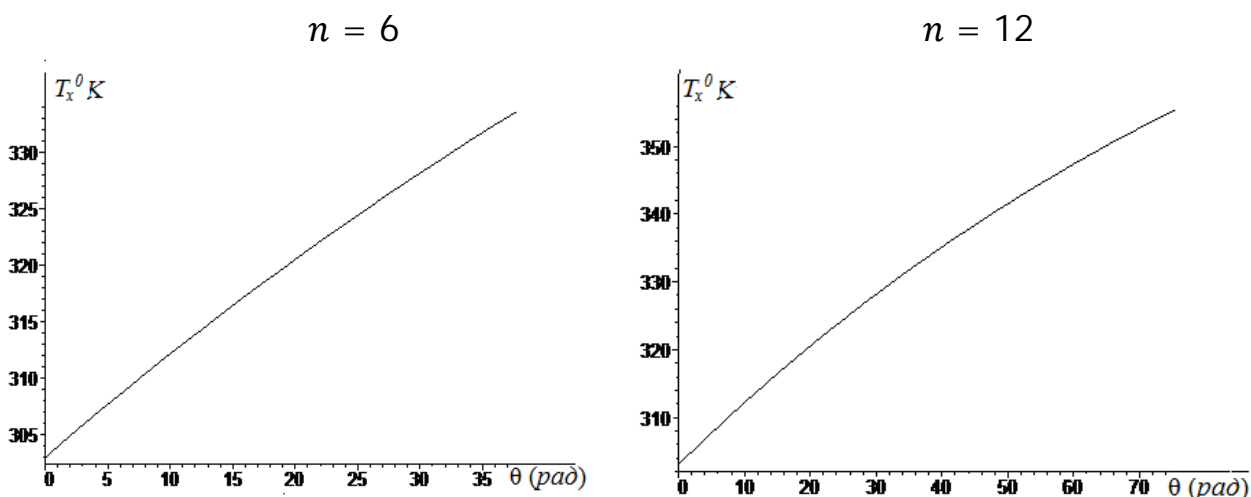
$$T_{2n-1x} = T_1 - [T_1 - T_{2n,x}((2n-2)\pi)] \exp[-a_1(\theta - 2n\pi + 2\pi)], T_{3v} = T_1$$

$$T_{2n,x} = A_{2ni} \exp[k_1(\theta - 2\alpha - 2n\pi + 2\pi)] + B_{2ni} \exp[k_2(\theta - 2\alpha - 2n\pi + 2\pi)]$$

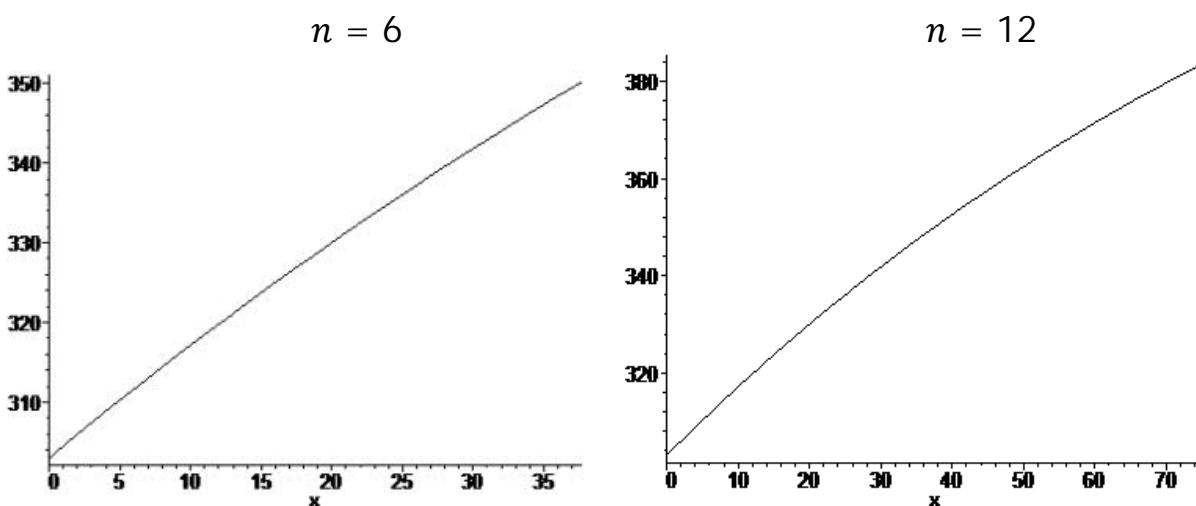
$$T_{2n,v} = A_{2ni}\chi_1 \exp[k_1(\theta - 2\alpha - 2n\pi + 2\pi)] + B_{2ni}\chi_2 \exp[k_2(\theta - 2\alpha - 2n\pi + 2\pi)]$$

$2\alpha + 2n\pi - 2\pi < \theta < 2n\pi$ бўлганда θ (рад).

Шнекли тозалогич секцияларининг сони n ва юзанинг очиқ қисмидаги ҳаво ҳароратининг ҳар хил қийматларида $T_1(K)$ винт бурчаги θ га боғлиқ ҳолда пахта толаси ҳароратининг ўзгаришини эгри чизиқлари 2-3-расмларда кўрсатилган. Ҳисобларда куйидагилар қабул қилинган: $h = 0.3$ м, $c_q = 2.5$ кдж/кг · град, $c_v = 1.5$ кдж/кг · град, $T_0 = 290$ °K, $T_{xn} = 285$ °K, $\omega = 25$ с⁻¹, $\alpha_{xv} = 3 \cdot 10^4$ кдж/м³ · ч · град, $\alpha = 30$ °, $\beta_x = 10^{-5}$ кдж/м² · ч · град, $\beta_v = 1.6 \cdot 10^{-5}$ кдж/м² · ч · град.



2-расм. $T_1 = 410^0 K$ ва секциялар сони $n = 6, n = 12$ бўлганда шнекли тозалагичнинг винтлари бўйича ҳаракатланаётган пахта толаси ҳароратининг ўзгариши



3-расм. $T_1 = 420^0 K$ ва секциялар сони $n = 6, n = 12$ бўлганда шнекли тозалагичнинг винтлари бўйича ҳаракатланаётган пахта толаси ҳароратининг ўзгариши

Пахта толаси ҳарорати ўзгариши эгри чизиқларининг таҳлили шуни кўрсатмоқдаки, шнекнинг кўтарилиш бурчагини ошириш билан пахта толасининг ҳарорати дастлаб деярли тўғри чизиқ бўйича ўзгариши қонуниятига яқин, сўнгра эса, ҳароратнинг кўтарилиш жадаллиги пасаймоқда.

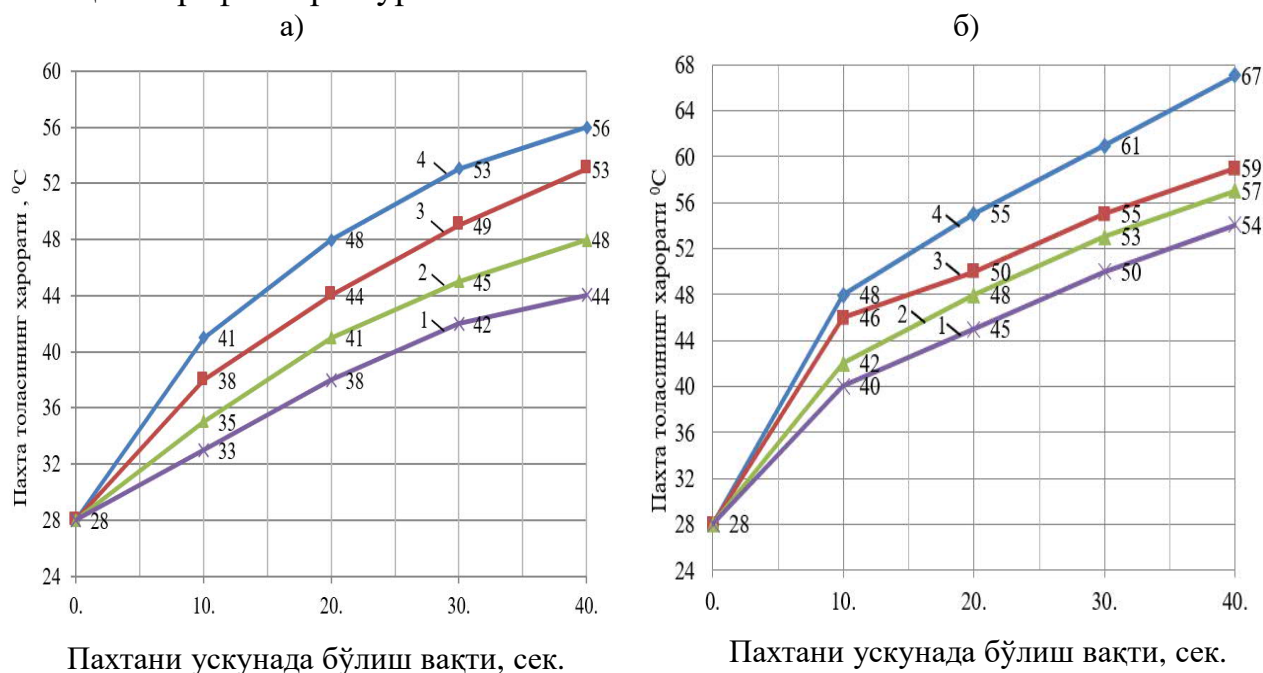
Шнекли тозалагичда ҳаракатланаётган пахта намлигини буғлатиш, унинг компонентларидаги намликнинг алмашуви жараёни иссиқ ҳавонинг ҳароратига ва қуритиш режимига боғлиқ бўлади.

Диссертациянинг **“Иссиқ ҳавонинг ҳарорати ва тезлигини пахта толаси ҳарорати ва пахта намлигининг ўзгаришига таъсирини ўрганиш”** деб номланган учинчи бобида иссиқ ҳавонинг ҳарорати ва тезлигини пахта толаси ҳарорати ва пахтанинг намлигини ўзгаришига таъсирини ўрганишга бағишланган.

Тажрибалар “Табиий толаларни дастлабки ишлаш технологияси” кафедраси қошидаги кичик пахта тозалаш корхонасида С-6524 селекция навли

1 нав 2 синфга мансуб, дастлабки намлиги 9,20 ва 11,05 фоиз, ифлослиги эса 3,20 ва 2,98 фоизни ташкил этган пахталарда ўтказилди. Тажрибалар ўтказишда пахтани қуритиш учун берилаётган ҳаво тезлигини 2,5; 4,0; 5,5 ва 7,0 м/с, ҳароратларини 120; 140; 160 ва 180 °С, қуритиш вақтини 10, 20, 30 ва 40 секунд қилиб олинди. Қуритилиб тозаланган пахтанинг намлиги ва ифлосликларини аниқлаш учун O'zDSt 643:2006, O'zDSt 644:2006, O'zDSt 592:2008 давлат стандартларидан фойдаланилди.

4-расмда пахта толаси ҳароратининг ўзгаришини қуритиш вақтига боғлиқлик графиклари кўрсатилган.



1, 2, 3, 4 – ўз навбатида 120, 140, 160, 180 °С

4-расм. Пахта толаси ҳароратининг ўзгаришини қуритиш вақтига боғлиқлик графиги

Олинган графиклардан кўриниб турибдики, пахтанинг намлиги 11,05 фоизни ташкил этиб, қуритишга берилаётган ҳавонинг тезлиги 2,5 м/с, ҳарорати эса 120 °С ни ташкил этганда, пахтани 10 секунд қуритилгандан сўнг пахта толасининг ҳарорати 33 °С ни ташкил этган бўлса (1-эгри чизик), пахтани 20 секунд қуритилгандан сўнги ҳарорати 38 °С ни, 30 секунддан сўнги ҳарорати 42 °С ни ва 40 секунд қуритилгандан сўнги ҳарорати эса 44 °С ни ташкил этмокда. Пахтани қуритиш учун берилаётган ҳавонинг ҳарорати 140 °С ни ташкил этиб (2-эгри чизик) 10, 20, 30 ва 40 секунд қуритилгандан сўнг пахта толасининг ҳарорати 35, 41, 45 ва 48 °С ларгача, ҳавонинг ҳарорати 160 °С ни ташкил этиб (3-эгри чизик;), пахтани 10, 20, 30 ва 40 секунд қуритилгандан сўнги пахта толасининг ҳарорати ўз навбатида 38; 44; 49 ва 53 °С гача ва ҳавонинг ҳарорати 180 °С ни ташкил этганда эса 41; 48; 53 ва 56 °С ларгача кўтарилмокда.

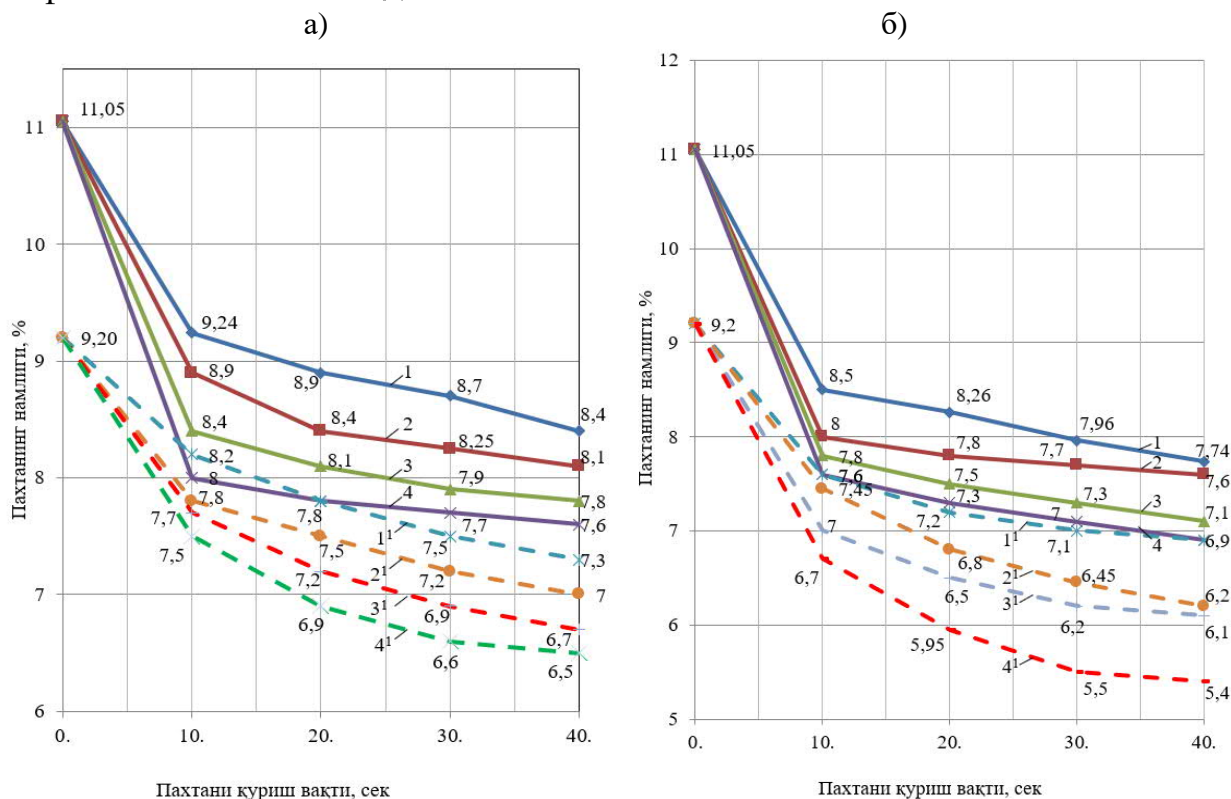
4(б)-расмдаги графиклардан кўриниб турибдики, пахтанинг намлиги 11,05 % ни ташкил этиб, қуритишга берилаётган ҳавонинг ҳарорати 120 °С, тезлиги 7 м/с да 10 секунд қуритилган пахта толасининг ҳарорати 40 °С ни ташкил этган бўлса (1-эгри чизик), пахтани 20 секунд қуритилгандан сўнг

унинг ҳарорати 45 °C ни, 30 секунддан сўнги ҳарорати 50 °C ни ва 40 секунд қуритилгандан сўнги ҳарорати эса 54 °C ни ташкил этмоқда.

Графиклардан кўриниб турибдики намлиги 11,05 фоизли пахтани ҳавонинг ҳарорати 120 °C, тезлиги 2,5 м/с да қуритилгандан сўнг пахта толаси ҳароратини 40 секунд мобайнида 44 °C га кўтарилиши кузатилган бўлса, иссиқ ҳавонинг тезлигини 7,0 м/с гача оширилганда, пахта толаси ҳароратини 54 °C гача кўтарилиши кузатилмоқда.

Демак, иссиқ ҳаво тезлигини 2,5 м/с дан 7 м/с гача кўтарилиши пахта толаси ҳароратини жадал суръатларда ошишига олиб келмоқда.

5-расмда турли хил ҳаво тезлиги ва ҳароратларида пахтанинг намлигини вақт бўйича ўзгариш графиклари кўрсатилган. 5(а)-расмдан кўриниб турибдики, намлиги 9,20 фоиз бўлган пахтани қуриштишга берилаётган иссиқ ҳавонинг тезлиги 2,5 м/с ни, ҳарорати эса 120 °C да 10 секунд қуритилгандан сўнги намлиги 8,20 фоизни ташкил этган бўлса (1¹-эгри чизик), пахтани 20 секунд қуритилгандан сўнги намлиги эса 7,80 фоизни, 30 секунддан сўнги намлиги 7,50 фоизни ва 40 секунд қуритилгандан сўнги намлиги эса 7,30 фоизни ташкил этмоқда.



Пахтани қуриш вақти, сек

Пахтани қуриш вақти, сек

Қуриштишга берилаётган ҳавонинг тезлиги а) 2,5 м/с ва б) 7,0 м/с.

1, 2, 3, 4-ўз навбатида ҳавонинг ҳарорати 120; 140; 160 ва 180 °C; пахтанинг намлиги 11,05 %;

1¹, 2¹, 3¹, 4¹-ўз навбатида ҳавонинг ҳарорати 120; 140; 160 ва 180°C,

пахтанинг намлиги 9,20 %

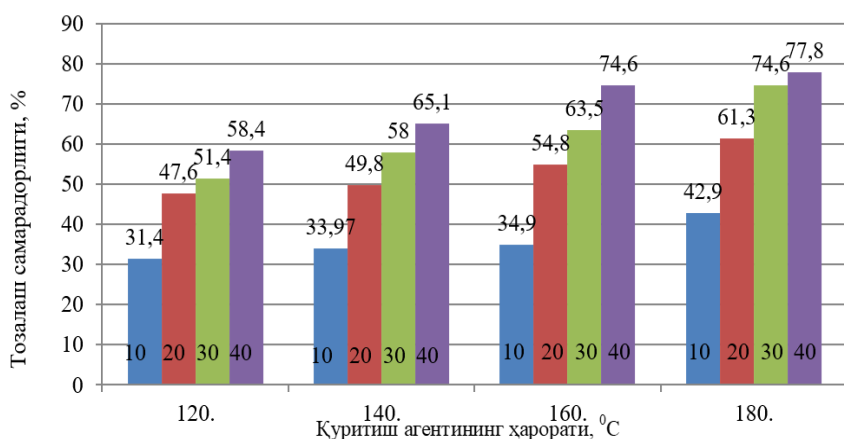
5-расм. Пахта намлигининг ўзгаришини қуриштиш вақтига боғлиқлик графиги

Графиклар таҳлили шуни кўрсатмоқдаки, намлиги 9,20 фоизли пахтани, ҳавонинг ҳарорати 140 °C да 2,5 м/с тезликда 10 секунд қуритилганда пахтанинг намлиги 7,80 фоизни ташкил этган бўлса, ҳавонинг тезлиги 7 м/с

гача оширилганда пахтанинг намлигини 10 секунд мобайнида 7,40 фоизгача камайиши кузатилмоқда. Намлиги 11,05 фоизни ташкил этган пахтани 120 °С да ҳавонинг тезлиги 2,5 м/с да пахтанинг намлигини 8,10 фоизгача қуритиш учун 40 секунд вақт сарфланган бўлса, ҳавонинг тезлигини 7 м/с гача оширилганда пахтанинг намлигини 8,0 фоизгача қуритиш учун 10 секунда вақт сарфланмоқда. Пахтани қуритиш учун берилаётган иссиқ ҳаво тезлигини оширилиши намликнинг буғланишини жадал суратларда ўсишига олиб келмоқда.

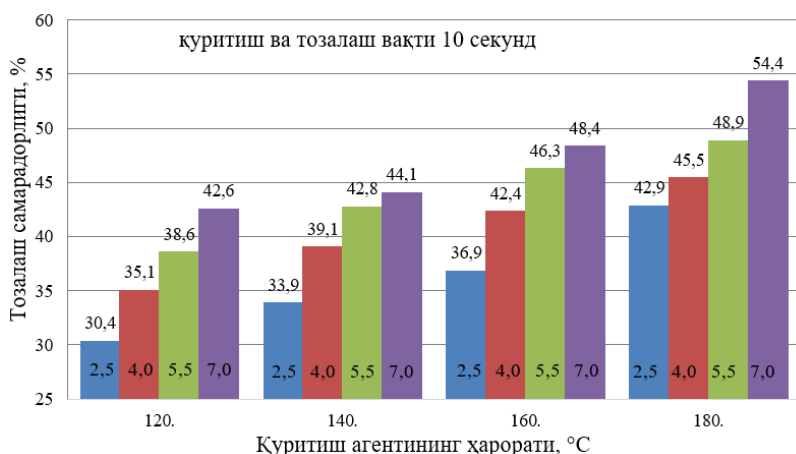
6-расмда чигитли пахтани қуритишга берилаётган ҳавонинг тезлиги, ҳароратини ва қуритиш вақтининг ўзгаришини усқунанинг тозалаш самарадорлигига таъсири гистограмма кўринишида кўрсатилган.

Гистограммадан кўриниб турибдики, намлиги 11,05 фоизли пахтани қуритишга берилаётган ҳавонинг ҳарорати 120 °С, ҳавонинг тезлиги 2,5 м/с да 40 секунд қуритилгандан сўнг усқунанинг тозалаш самарадорлиги 58,4 фоизни ташкил этган бўлса, ҳавонинг ҳароратини 140, 160 ва 180 °С гача кўтарилганда, усқунанинг тозалаш самарадорликларини ўз навбатида 65,1; 74,6 ва 77,8 фоизларгача кўтарилиши кузатилмоқда.



Қуритишга берилаётган ҳавонинг тезлиги 2,5 м/с, пахтанинг намлиги 11,05 %

6-расм. Усқунанинг тозалаш самарадорлигини вақт бўйича ўзгариши



Пахтанинг намлиги 11,05 %, ифлослик миқдори 2,98 %

7-расм. Усқунанинг тозалаш самарадорлигини қуритишга берилаётган ҳавонинг тезлиги бўйича ўзгариши.

7-расмдаги гистограммадан кўриниб турибдики, намлиги 11,05 фоиз, ифлослиги 2,98 фоизли пахтани қуритишга берилаётган ҳавонинг ҳарорати 120 °С ташкил этиб, унинг тезлиги 2,5 м/с бўлганда усқунанинг тозалаш

самарадорлиги 30,4 фоизни ташкил этган бўлса, иссиқ ҳавонинг тезлигини 4,0; 5,5 ва 7,0 м/с гача оширилганда усқунанинг тозалаш самарадорликларини 35,1; 38,6 ва 42,6 фоизларга ўсиши кузатилмоқда.

Пахтани қуритиш учун берилётган иссиқ ҳавонинг тезлигини 2,5 м/с дан 7,0 м/с гача ошиши билан усқунанинг тозалаш самарадорлигини 10-12 фоизгача кўтарилиши кузатилмоқда.

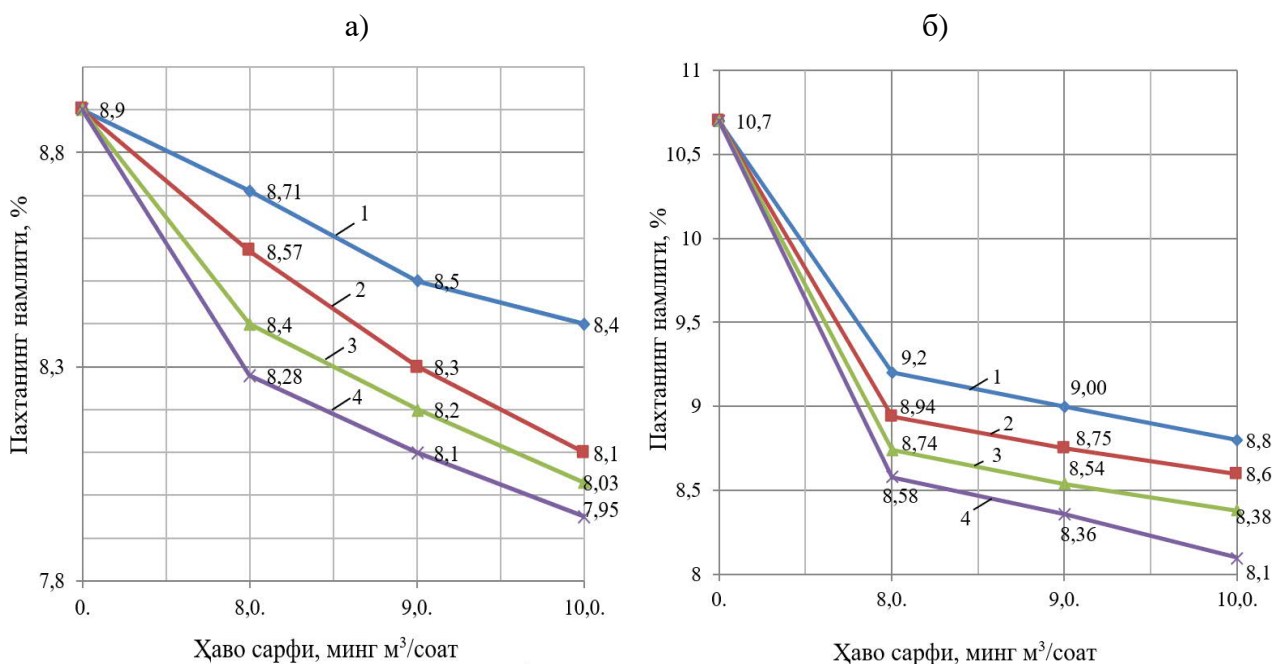
Диссертациянинг **“Ишлаб чиқариш шароитида ўтказилган тадқиқотлар ва иқтисодий самарадорлик ҳисоби”** деб номланган тўртинчи бобида тавсия этилаётган технологик жараёни “Наманганпахтасаноат” ҳудудий акциядорлик бирлашмаси тизимидаги “Тўрақўрғон пахта тозалаш” корхонасида ўтказилган тажриба-синови натижалари, тажрибаларни математик режалаштириш усулидан фойдаланиб пахтани қуритиш режимларини танлаш ва иқтисодий самарадорлигини ҳисоблашга бағишланган.



8-расм.Тажрибалар ўтказиш учун тайёрланган тозалаш усқунасининг умумий кўриниши

9-расмда пахта намлиги ўзгаришини иссиқ ҳаво сарфига боғлиқлик графиги кўрсатилган. 9 (а)-расмдаги графикалардан кўришиб турибдики, ҳавонинг ҳарорати 75 °С ни ташкил этиб, пахтани қуритишга берилётган ҳавонинг сарфи 8 минг м³/соатни ташкил этганда, пахтанинг намлиги 8,90 фоиздан 8,71 фоизгача, ҳавонинг сарфини 9 минг м³/соатгача оширилганда пахтанинг намлигини 8,50 фоизгача, ҳавонинг сарфи 10 минг м³/соатни ташкил этганда эса пахтанинг намлигини 8,40 фоизгача камайиши кузатилмоқда.

Пахтани қуритишга берилётган ҳавонинг ҳарорати 100 °С ни ташкил этиб, ҳавонинг сарфи 8; 9 ва 10 минг м³/соатларни ташкил этганда, пахтанинг намлигини ўз навбатида 8,57; 8,30 ва 8,10 фоизларгача камайишининг гувоҳи бўламиз. Худди шунингдек пахтани қуритишга берилётган ҳавонинг ҳарорати 125 ва 150 °С ларни ташкил этганда пахтанинг намликларини ўз навбатида 8,40; 8,20; 8,03 ва 8,28; 8,10; 7,95 фоизларгача камайиши кузатилмоқда.

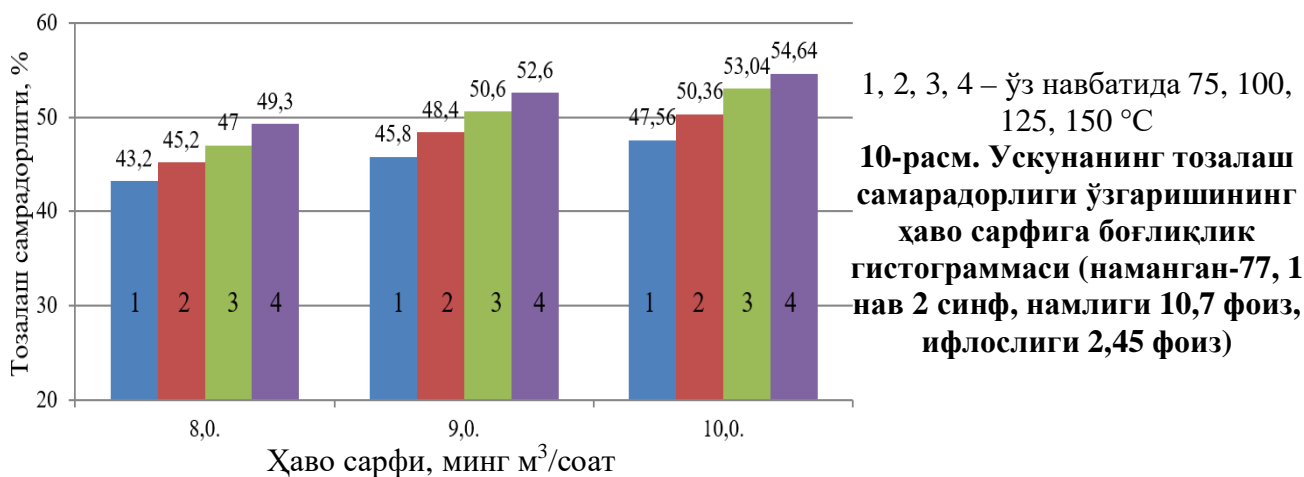


1, 2, 3, 4 – ўз навбатида 75, 100, 125, 150 °C

9-расм. Пахта намлиги ўзгаришининг ҳаво сарфига боғлиқлик графиги

9(б)-расмдаги графикларни таҳлил қиладиган бўлсак, ҳавонинг ҳарорати 75 °C ни ташкил этиб, пахтани қуритишга берилаётган ҳаво сарфи 8 минг м³/соатни ташкил этганда, пахтанинг намлиги 10,70 фоиздан 9,20 фоизгача камайиши кузатилган бўлса, ҳаво сарфини 9 минг м³/соатгача оширилганда пахтанинг намлигини 9,00 фоизгача, ҳаво сарфи 10 минг м³/соатни ташкил этганда эса пахтанинг намлигини 8,80 фоизгача камайиши кузатилмоқда.

Пахтани қуритишга берилаётган ҳавонинг ҳарорати 100 °C ни ташкил этиб, ҳавонинг сарфи 8; 9 ва 10 минг м³/соат ташкил этганда, пахтанинг намлиги ўз навбатида 8,9; 8,75 ва 8,60 фоизларни ташкил этмоқда. Иссиқ ҳавонинг ҳарорати 125 ва 150 °C ларни ташкил этганда пахтанинг намликларини ўз навбатида 8,74; 8,54; 8,38 ва 8,58; 8,36; 8,10 фоизларгача камайиши кузатилмоқда.



1, 2, 3, 4 – ўз навбатида 75, 100, 125, 150 °C

10-расм. Ускунанинг тозалаш самарадорлиги ўзгаришининг ҳаво сарфига боғлиқлик гистограммаси (наманган-77, 1 нав 2 синф, намлиги 10,7 фоиз, ифлослиги 2,45 фоиз)

10-расмдаги гистограммадан кўришиб турибдики, пахтанинг намлиги 10,70 фоизни ташкил этиб, пахтани қуритишга берилаётган ҳаво сарфи 8 минг м³/соатни, ҳавонинг ҳарорати 75 °С ни ташкил этганда ускунанинг тозалаш самарадорлиги 43,2 фоизни ташкил этган бўлса, ҳавонинг ҳарорати 100 °С гача оширилганда ускунанинг тозалаш самарадорлиги 45,2 фоизгача, ҳавонинг ҳарорати 125 °С ни ташкил этганда эса ускунанинг тозалаш самарадорлиги 47,60 фоизгача, ҳавонинг ҳарорати 150 °С гача кўтарилганда ускунанинг тозалаш самарадорлигини 49,3 фоизгача кўтарилиши кузатилмоқда. Пахтани қуритишга берилаётган ҳавонинг сарфи 9 минг м³/соатни ташкил этиб, ҳавонинг ҳароратлари 75; 100; 125 ва 150 °С ларни ташкил этганда, ускунанинг тозалаш самарадорликлари ўз навбатида 45,8; 48,4; 50,6 ва 52,6 фоизларни ташкил этмоқда. Иссиқ ҳавонинг сарфи 10 минг м³/соатни ташкил этиб, ҳавонинг ҳароратлари 75; 100; 125 ва 150 °С ларни ташкил этганда, ускунанинг тозалаш самарадорликлари ўз навбатида 47,56; 50,36; 53,04 ва 54,64 фоизларни ташкил этмоқда.

Тажрибалардан олинган натижалар таҳлилига асосан, тозалаш ускунасида намлиги 11,0 фоизгача бўлган пахталарни қуритиш ва тозалаш учун ҳаво сарфи 10,0 минг м³/соат қабул қилинди.

Пахтани қуритиш режимларини танлаш учун тажрибаларни математик режалаштириш усулидан фойдаланиб, тўлиқ факторли тажрибалардан ўтказилди:

1 жадвал

Тажрибалар ўтказиш учун танлаб олинган кирувчи факторларнинг қийматлари

| Белгиланиши | Факторнинг номланиши | Қийматлар кўрсаткичлари | | |
|----------------|-----------------------------------|-------------------------|-----|-----|
| X ₁ | Қуритиш агенти ҳарорати, °С | 100 | 125 | 150 |
| X ₂ | Пахтанинг намлиги, % | 9 | 10 | 11 |
| X ₃ | Ускунанинг иш унумдорлиги, т/соат | 6 | 8 | 10 |

2 жадвал

Чиқувчи факторлар

| Белгиланиши | Чиқувчи кўрсаткичларнинг номланиши | Бирлиги |
|----------------|---|---------|
| Y ₁ | Толадаги нуқсонлар ва ифлос аралашмалар миқдори | % |
| Y ₂ | Толанинг намлиги | % |

Регрессия коэффицентларини аҳамиятлилик гипотезасини Стьюдент мезонидан фойдаланиб, қуйидаги моделлар қурилди.

$$Y_1 = 2,3054 - 0,0946x_1 + 0,1604x_2 + 0,0912x_3$$

$$Y_2 = 5,8183 - 0,0683x_1 + 0,1092x_2 + 0,1933x_3 + 0,0108x_1x_2 + 0,0200x_2x_3$$

Фикрий тажрибалар олиб борилиб, қуритиш режимлари танланди.

3-жадвалда пахтани намликлари бўйича қуритиш режимлари келтирилган.

Пахтани намликлари бўйича қуритиш режимлари

| Пахтанинг намлиги, % | Қуритгичнинг иш унумдорлиги, т/соат | Қуритиш агентининг ҳарорати, °С |
|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| 8-9 | 6 | 110 |
| | 8 | 120 |
| | 10 | 130 |
| 9-10 | 6 | 120 |
| | 8 | 130 |
| | 10 | 140 |
| 10-11 | 6 | 130 |
| | 8 | 140 |
| | 10 | 150 |

Пахтани мавжуд ва таклиф этилаётган технологик жараёнларда қайта ишлангандан сўнг қуритиш барабанларида ва майда ифлосликлардан тозалаш ускунасида намликни буғлатиш, технологик жараённинг тозалаш самарадорликлари ва ишлаб чиқарилган толанинг сифат кўрсаткичлари аниқланди.

Ишлаб чиқаришда тажриба натижалари

| Кўрсаткичлар | Қайта ишлаш вариантлари | Пахтанинг саноат ва селекцион нави | |
|--|-------------------------|------------------------------------|----------------|
| | | Нам-77, I нав | Нам-77, II нав |
| 1. Пахтанинг дастлабки намлиги, % | мавжуд | 8,90 | 10,70 |
| | таклиф этил. | 8,90 | 10,70 |
| 2. Пахтанинг дастлабки ифлослиги, % шу жумладан майда ифлослик, % | мавжуд | 5,55 | 4,85 |
| | таклиф этил. | 5,55 | 4,85 |
| | мавжуд | 3,95 | 2,45 |
| | таклиф этил. | 3,95 | 2,45 |
| 3. Қуритиш агентининг ҳарорати, °С | мавжуд | 90 | 140 |
| | таклиф этил. | 100 | 140 |
| 4. Пахтанинг намлиги, % - қуритгичдан сўнг | мавжуд | 8,1 | 8,24 |
| | таклиф этил. | 8,16 | 8,32 |
| - тозалагичдан сўнг | мавжуд | 8,02 | 8,14 |
| | таклиф этил. | 8,08 | 8,20 |
| 5. Майда ифлосликлардан тозалаш ускунасида сўнг пахтанинг ифлослиги, % (майда ифлослик бўйича) | мавжуд | 2,30 | 1,45 |
| | таклиф этил. | 2,00 | 1,28 |
| 6. Ускунанинг майда ифлосликлар бўйича тозалаш самарадорлиги, % | мавжуд | 41,8 | 40,8 |
| | таклиф этил. | 49,4 | 47,8 |
| 7. УХК дан сўнг пахтанинг ифлослик миқдори, % | мавжуд | 0,84 | 0,80 |
| | таклиф этил. | 0,48 | 0,42 |
| 8. Тозалаш самарадорлиги | мавжуд | 84,86 | 83,5 |
| | таклиф этил. | 91,4 | 91,34 |
| 9. Толадаги ифлослик ва нуқсонлар миқдори, % | мавжуд | 2,27 | 2,61 |
| | таклиф этил. | 2,06 | 2,32 |

Ўтказилган амалий ва назарий тадқиқотлар натижалари асосида пахтани қуритиш-тозалаш ускунаси такомиллаштирилди. Тажрибалар Наманган-77 селекцион навли, 1-нав 2-синфга мансуб намлиги 8,90 фоизли ва ифлослиги 5,55 фоизли ҳамда 2-нав 1-синфга мансуб намлиги 10,7 фоиз ва ифлослиги 4,85 фоизли пахталарда ўтказилди. Тажрибалардан олинган натижалар 4-жадвалда кўрсатилган.

Ишлаб чиқариш шароитида ўтказилган тажриба-синов натижаларига кўра таклиф этилаётган технологик жараёнда ускуналарнинг майда ифлосликлар бўйича тозалаш самарадорлиги мавжуд технологик жараёнга нисбатан 7,0-8,0 фоизгача юқорилиги ва ишлаб чиқарилган тола таркибидаги ифлос аралашмалар ва нуқсонлар миқдорини 0,2-0,3 фоизга камайишига эришилди. Қуритиш-тозалаш ускунаси ўрнатилган технологик жараёнда юқори навли паст намликдаги пахталарни қуритиш учун сарфланаётган ёнилғи сарфини мавжуд технологик жараёнга нисбатан 2 маротабагача камайтиришга эришилди.

Тадқиқот натижаларини ишлаб чиқаришга тадбиқ этилганда қайта ишланаётган пахта хомашёсидан олинаётган толанинг сифат кўрсаткичларини кўтарилиши ва ёқилғининг тежалиши натижасида 308795 минг сўм иқтисодий самарага эришилди.

ХУЛОСА

Пахтани қуритиш ва тозалаш ускуналарининг такомиллаштириш бўйича олиб борилган тадқиқот ишларини таҳлил қилиб, қуйидагиларни хулоса қилиш мумкин:

1. Пахтани қуритиш ва тозалаш техника ва технологиялари ва уларни такомиллаштириш бўйича амалга оширилган илмий тадқиқот ишлари таҳлили, уларда ҳали ечилмаган назарий ва амалий аҳамиятга эга бўлган масалалар мавжудлигини кўрсатди.

2. Шнекли тозолагичда ҳаракатланаётган пахта ва қуритиш агенти ўртасидаги иссиқлик алмашинуви жараёнининг математик модели қурилди ва иссиқлик алмашинув қонуниятларини ифодаловчи ечимлари топилди. Назарий изланишлар натижасида шнекнинг кўтариш бурчаги ошиши ҳисобига пахтанинг ҳароратини дастлаб тўғри чизик бўйича ўсиши, сўнгра ҳароратнинг кўтарилиш жадаллигини пасайиши аниқланди.

3. Пахтани қуритиш-тозалаш технологик жараёнида пахтанинг намлигини меъёрий намликларгача қуритиш, толанинг табиий сифат кўрсаткичларини сақлаб қолиш ва ускуналарнинг тозалаш самарадорликларини юқори бўлишига қуритиш агенти ҳароратини ошириш ҳисобига эмас, балки қуритиш агенти тезлигини ошириш ҳисобига эришиш мумкинлиги аниқланди.

4. Пахтани қуритиш учун берилаётган иссиқ ҳавонинг тезлигини 2,5 м/с дан 7,0 м/с гача ошиши пахта таркибидан намликни буғлатиш жараёнини жадаллаштириши аниқланди.

5. Пахтани майда ифлосликлардан тозалаш технологик жараёнида ускуналарнинг тозалаш самарадорликларини ўзгаришига, қуритишга

берилаётган иссиқ хавонинг тезлиги сезиларли даражада таъсир этиши аниқланди.

6. Ишлаб чиқариш шароитида ўтказилган тажриба-синов натижаларига кўра, такомиллаштирилган ускунанинг тозалаш самарадорлиги 7-8 фоизга ошишига эришилиб, таклиф этилаётган технологик жараёнда ишлаб чиқарилган тола таркибидаги ифлос аралашмалар ва нуқсонлар миқдори мавжуд технологик жараёнга нисбатан 0,2-0,3 фоизга камайишига эришилди.

7. Таклиф этилаётган технологик жараёнда юқори навли пахтани қуритиш учун сарфланаётган ёнилғи сарфини мавжуд технологик жараёнга нисбатан 2,0 маротабагача камайтиришга эришилди.

8. Тадқиқот натижаларини ишлаб чиқаришга тадбиқ этилганда қайта ишланаётган пахта хом ашёсидан олинаётган толанинг сифат кўрсаткичларини кўтарилиши ва ёқилғининг тежалиши натижасида 308795 минг сўм иқтисодий самарага эришилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

РУЗМЕТОВ РАХМАТЖОН ИБОДУЛЛАЕВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
СУШКИ ХЛОПКА-СЫРЦА ВЫСОКИХ СОРТОВ**

05.06.02-Технология текстильных материалов и первичная обработка сырья

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

Ташкент – 2020

Тема диссертации доктора философии (Doctor of Philosophy) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2017.4.PhD/T526.

Докторская диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.titli.uz) и на Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель: Мадумаров Илхомжон Дедаханович
доктор технических наук

Официальные оппоненты: Хакимов Шеркул Шерғозиевич
доктор технических наук

Джамалов Рустам Камолитдинович
кандидат технических наук

Ведущая организация: Наманганский инженерно-технологический институт

Защита диссертации состоится 19 июня 2020 года в 11⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности по адресу: 100100, г. Ташкент, ул.Шохжахон-5, Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2 этаж, 222-аудитория, тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: 253-36-17, e-mail: titlp_info@edu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована № 73). (Адрес 100100, г. Ташкент, ул.Шохжахон-5, тел. (+99871)-253-06-06, 253-08-08)

Автореферат диссертации разослан 12 июня 2020 года.
(реестр протокола рассылки № 72 от 3 июня 2020 года).



[Signature]
Б.Онорбоев
Председатель Научного совета по
присуждению ученых степеней, д.т.н.

[Signature]
А.Гуламов
Ученый секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней, д.т.н.

[Signature]
Ш. Хакимов
Председатель Научного семинара при Научном совете
по присуждению ученых степеней, д.т.н.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Хлопковое волокно составляет 55-60 % от общего объема волокна, используемого в мировой текстильной промышленности. Согласно мировой статистике и Международного консультативного комитета по хлопку (ICAC) «в пятерку экспортеров хлопкового волокна урожая в 2018/2019 года включены: США, Индия, Австралия и Бразилия, а также импортеров - Бангладеш, Вьетнам, Китай, Турция и Индонезия»¹. Динамичное и устойчивое развитие хлопкоочистительной промышленности, внедрение на предприятиях отрасли современного оборудования, повышение эффективности и рационального использования производственных мощностей является основой для конкурентоспособности на мировом хлопковом рынке. В этой связи особое внимание уделяется совершенствованию сушильно-очистительных машин хлопка-сырца с высокой эффективностью и созданию ресурсосберегающих технологий в мировой хлопковой промышленности.

В мировой практике проводятся широкомасштабные исследования по совершенствованию техники и технологии первичной обработки хлопка-сырца. В этой сфере проведения научно-исследовательских работ по разработке эффективной технологии сушки и очистки от сорных примесей, разработке эффективных и ресурсосберегающих сушильно-очистительных машин, оптимизации режимов и параметров машин обретают особую важность. При научно - исследовательских работах особенно важными факторами являются в каждом этапе производства определить отрицательные значения влияющих факторов на качество и количество выпускаемой продукции а также решение их технического устранения, при технологическом процессе сушки хлопка сохранить их исходные данные, разработать технический процесс, который может контролировать качество продукции, а также экономию расхода топлива.

В нашей республике осуществляются комплексные меры по развитию хлопковой отрасли, модернизации и техническому перевооружению хлопкоочистительных предприятий, повышению рентабельности производства и переработки хлопка-сырца, а также обеспечению конкурентоспособности выпускаемой продукции. В Стратегии действий развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы определены задачи, в частности, по «...повышению конкурентоспособности национальной экономики, уменьшению расходов энергии и ресурсов, широкому внедрению энергосберегающих технологий...»². Разработка ресурсосберегающей, высокоэффективной технологии сушки и очистки при сохранении природно-качественных показателей хлопка-сырца является одной из важных задач, поставленных правительством.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики

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

² Указ Президента Республики Узбекистан № УП 4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан»

Узбекистан УП-4707 «О программе мер по структурному преобразованию, модернизации и диверсификации производства продукции в промышленности на 2015-2019 годы» от 4 марта 2015 года и в Постановлении ПП № 4408 от 28 ноября 2017 года «О мерах совершенствовании системы управления хлопководческой структуры», а также в других нормативно – правовых документах, принятых в данной сфере.

Степень изученности проблемы. Исследования по совершенствованию сушильно-очистительных машин в мире рассмотрены учеными, F.L. William, M.H. Willcutt, S.E. Hughs, G.J. Mangialardi, S.G. Jackson, G.C. Robert, W.S. Anthony, R.M. Sutton, R.V. Baker, P.A. Boving, J.W. Laird, V.G. Arude, S.K. Shukla, T.S. Manojkumar, D.W. Van Doorn, B.M. Norman и др.

Исследования по совершенствованию техники и технологии сушки и очистки от сорных примесей, обоснования параметров основных рабочих органов и режимов рассмотрены учеными Г.И. Мирошниченко, С.Д. Болтабаев, Г.Д. Джаббаров, Р.З. Бурнашев, Б.И. Роганов, Г.И. Болдинский, И.К. Хафизов, Р.В. Корабельников, А. Парпиев, А. Расулов, А.Е. Лугачев, А.Джураев, Ю.С. Сосновский, М. Содиков, М. Ахматов, М.А. Гаппарова, П.Н. Бородин и другие.

Анализ сушильно-очистительных машин хлопка сырца, используемых в зарубежных и отечественных хлопкоочистительных предприятиях, показывает, что вопросы разработки высокоэффективной ресурсосберегающей технологии сушки и очистки хлопка-сырца не нашли своего рационального решения.

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

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

Исследования проводились в рамках темы научно-исследовательской работы Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, ИТД-3-136 «Создание ресурсосберегающего управляемого оборудования и технологии очистки волокнистых материалов» (2012-2014 гг.) и ОТ-Ф4-13 «Разработка теоретических основ повышения эффективной технологии очистки хлопка-сырца» (2017-2020 гг.).

Целью исследования является разработка ресурсосберегающей технологии на основе совершенствования технологического процесса сушки и очистки хлопка-сырца.

Задачи исследования:

математическое моделирование теплообменных процессов сушильного агента и хлопка, движущегося в шнековом очистителе;

определение количества тепло для испарения влаги хлопка-сырца, движущего в винтовом очистителе;

исследование влияния температуры и скорости сушильного агента для сушки хлопка-сырца на температуру волокна и испарение влаги хлопка-сырца;

исследование влияния температуры и скорости сушильного агента на очистительный эффект машин.

Объектом исследования являются различные селекционные и промышленные сорта хлопка-сырца и очистительные машины хлопка-сырца от мелкого сора.

Предметом исследования являются технологические процессы сушки и очистки хлопка-сырца от мелких сорных примесей.

Методы исследования. В процессе исследования были использованы основы теоретической и прикладной механики, математическая статистика и методы вычислительной математики, а также методы оптимизации посредством целевых электронных программ.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

разработана ресурсосберегающая эффективная технология сушки и очистки хлопка-сырца на основе теоретических и экспериментальных исследований;

получены математические модели и закономерности теплообменных процессов между сушильным агентом и хлопком-сырцом, движущимся в шнековом очистителе;

разработаны режимы сушки хлопка-сырца высоких сортов в очистителях мелкого сора;

разработаны способы подачи с постоянной температурой сушильного агента для сушки хлопка-сырца;

установлена взаимосвязь между влажностью хлопка-сырца, температурой сушильного агента и производительностью машин на основе математического планирования эксперимента.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны рациональные режимы сушки хлопка-сырца высоких сортов низкой влажности;

выявлено, что скорости подачи сушильного агента для сушки в технологическом процессе очистки хлопка-сырца от мелких сорных примесей существенно влияет на изменение эффективности очистки оборудования;

разработана технология сушки и очистки хлопка-сырца, обеспечивающая сушку до предельных норм влажности и сохраняющая качество продукта;

в предлагаемом технологическом процессе достигнуто снижение расхода топлива на сушку хлопка-сырца высокого сорта по сравнению с существующим технологическим процессом.

Достоверность результатов исследования основаны на результатах теоретических исследований и практических испытаниях по испарению влаги в хлопке-сырце и очистки хлопка-сырца от мелкого сора, а также подтверждается соответствием их основе существующей фундаментальной теории, использованием стандартных методов и средств расчета, внедрением полученных результатов исследований в производство с реальной

экономической эффективностью, сопоставлением параметров, полученных после их внедрения в производство.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований заключается в том, что созданы модель процесса теплообменных процессов между сушильным агентом и хлопка-сырцом, движущегося в шнековом очистителе, и определены режимы сушки хлопка-сырца.

Практическая значимость результатов исследования заключается в рекомендации ресурсосберегающей технологии сушки и очистки хлопка-сырца, повышении очистительного эффекта машин и улучшении качественных показателей получаемого продукта.

Внедрение результатов исследования. На основе научных исследований по разработке энергосберегающей и высокоэффективной технологии сушки и очистки при сохранении первоначальных качественных показателей хлопка-сырца получены следующие результаты:

на предлагаемое устройство для сушки и очистки хлопка получен патент на полезную модель Агентства интеллектуальной собственности (устройство для сушки и очистки хлопка-сырца UZ №FAP 00328), в результате чего была создана эффективная технология сушки и очистки хлопка;

рекомендованная технология сушки и очистки хлопка-сырца была внедрена в хлопкоочистительном заводе АО «Туракургон пахта тозалаш» (сведение АО «Узпахтасаноат» от 25 сентября 2018 года № 02-18/5553). В результате эффективность хлопкоочистительных машин повышается на $7,0 \div 8,0$ %;

разработанная технология сушки и очистки хлопка-сырца была внедрена в хлопкоочистительном заводе АО «Туракургон пахта тозалаш» (сведение АО «Узпахтасаноат» от 25 сентября 2018 года № 02-18/5553). В результате расход горючего на сушку хлопка-сырца уменьшается на $45,0 \div 50,0$ %;

разработанная сушильно-очистительная машина была внедрена в хлопкоочистительном заводе АО «Туракургон пахта тозалаш» (сведение АО «Узпахтасаноат» от 25 сентября 2018 года № 02-18/5553). В результате научных исследований обеспечивается уменьшение содержания пороков и сорных примесей в волокне на $0,2 \div 0,3$ %.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были доложены на 5 Республиканских научно-технических конференциях и 3 Международных.

Публикация результатов исследования. Опубликовано 17 научных статей по теме диссертации, в том числе 8 в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций.

Структура и объём диссертация. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Объём диссертации составляет 116 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность проведения исследования, характеризуется объект и предмет исследования, приоритетное направление развития науки и технологий Республики, излагаются 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.

Первая глава диссертации «**Литературный обзор. Цель работы и постановки задачи**» посвящена анализу проведенных исследований по совершенствованию сушильно-очистительных машин, современному состоянию машин и оборудования, используемых в процессах сушки и очистки хлопка-сырца.

Согласно проведенному аналитическому обзору по совершенствованию техники и технологии сушки и очистки хлопка-сырца следует, что еще есть нерешенные теоретические и практические значимые вопросы. Известно, что сушильный барабан имеет простоту в эксплуатации и несложную конструкцию, легкость в сервисном обслуживании. Основным недостатком является то, что для сушки хлопка-сырца в сушильных барабанах используется 20-22 тыс. м³ горячего воздуха, что приводит к недостаточному использованию сушильных барабанов 2СБ-10 из-за не эффективного использования горячего воздуха всего лишь на 50-55 % от общего объема. На хлопкоочистительных заводах США и Китая практикуется подача хлопка с горячим воздухом после процесса сушки для эффективной работы технологического оборудования.

Анализ оборудования для сушки и очистки хлопка, используемого на зарубежных и отечественных хлопкоочистительных заводах, показывает, что на сегодняшний день наиболее эффективное решение по созданию очистительных машин с высокой эффективностью в виде ресурсосберегающей технологии сушки хлопка пока не получено.

Во второй главе «**Моделирование процесса сушки-очистки хлопка-сырца**» приведены теоретические исследования по моделированию массообменных процессов между сушильным агентом и хлопком-сырцом в винтовом очистителе и по определению теплового объема расходуемый для испарения влаги хлопка-сырца, движущегося в винтовом очистителе.

Начальной секцией принимаем секцию *VCD* (Рис.1), которая заполнена движущимся сырцом. Для моделирования процесса сушки сырца принимаем следующие допущения:

1. Каждая секция имеет верхний открытый участок, где температура воздуха постоянная и равна T_1 .
2. Нижняя часть секции контактируется с сетчатой поверхностью, вдоль которой за счет удара и протаскивания хлопка-сырца колками происходит очистка от сорных примесей.
3. Через сетчатую поверхность осуществляется отсос теплового потока, температурой T_0 .
4. На поверхности вращающегося вала шнека температура равна нулю.

5. Каждая частица потока хлопка-сырца движется по винтовой линии.

6. В каждой секции происходит теплообмен между хлопком сырцом и воздухом по закону Ньютона, а также контактный теплообмен между сырцом и поверхностями шнека.

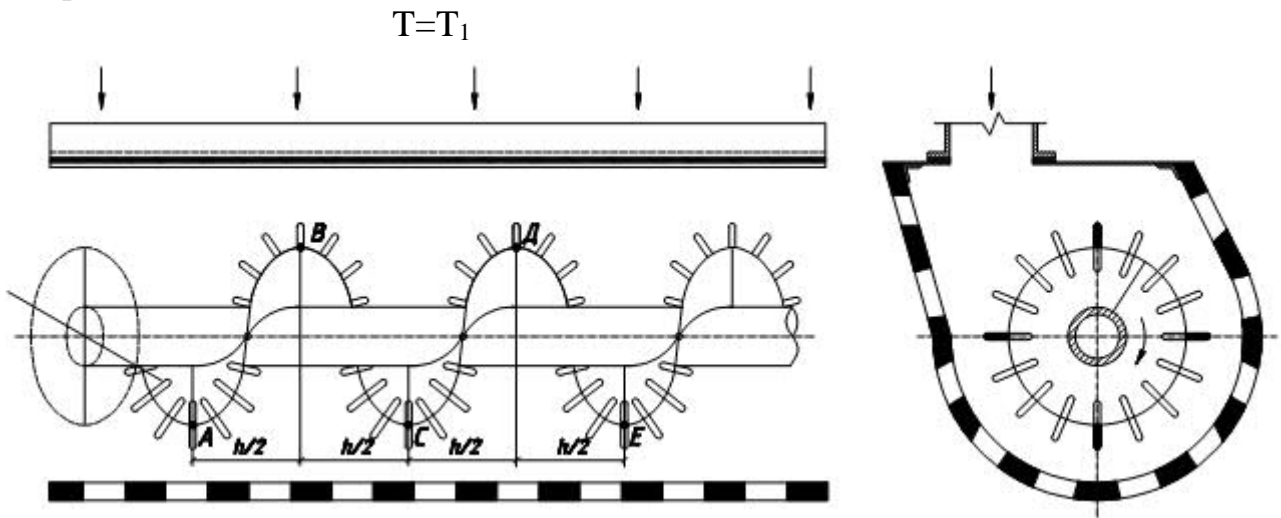


Рис.1. Схема процесса сушки массы хлопка-сырца в секциях движущегося шнека

В зависимости от винтового угла в соответствии с указанными предположениями каждая секция состоит из отдельных участков, подобных $BСD$. Если направить ось OZ вдоль оси винта, то координата произвольной частицы хлопка сырца в первой секции винта определяется формулами:

$$x = r \cos \theta, \quad y = r \sin \theta, \quad z = \frac{h}{2\pi} \theta, \quad R_0 < r < R_1, \quad 0 < \theta < 2\pi$$

здесь r -полярный радиус, h - шаг винта, R_0 и R_1 внутренний и внешний радиусы винта.

Открытая часть шнека определяется значением винтового угла θ .

$$0 < \theta < 2\alpha \quad (1)$$

2α - угол винта, определяемый пересечением цилиндрической поверхности с плоскостью, параллельной оси винта. Обозначим через T_{1v}, T_{1x} - температура воздуха и хлопка-сырца в первой секции винта с открытой частью ($R_0 < r < R_1, 0 < \theta < 2\alpha$). Через T_{2v}, T_{2x} - аналогичные величины в закрытой части секции $R_0 < r < R_1, 2\alpha < \theta < 2\pi$, где частицы хлопка-сырца контактируют с сетчатой поверхностью. Считаем, что температура воздуха T_{1v} в секции $R_0 < r < R_1, 0 < \theta < 2\alpha$ постоянная и равна T_1 , температура хлопка сырца не зависит от полярной координаты r . Движение частиц хлопка сырца и воздуха происходит вдоль оси OZ и скорости их равны $v_x = v_v = h\omega / 2\pi$

Согласно пункту 6 и с учетом равенств $\frac{dT_{iv}}{dt} = v_v \frac{dT_{iv}}{dz} = \frac{2\pi}{h} v_v \frac{dT_{iv}}{d\theta}$ и

$\frac{dT_{ix}}{dt} = v_x \frac{dT_{ix}}{dz} = \frac{2\pi}{h} v_x \frac{dT_{ix}}{d\theta}$ T_{1x}, T_{2v} и T_{2x} удовлетворяют стационарным уравнениям теплопроводности:

на участках со свободной поверхностью:

$$T_{1v} = T_1 \quad \text{при} \quad 0 < \theta < 2\alpha \quad (2)$$

$$\frac{2\pi}{h} c_x v_x \frac{dT_{1x}}{d\theta} = \alpha_{vx} (T_1 - T_{1x}) \quad \text{при} \quad 0 < \theta < 2\alpha \quad (3)$$

$$\frac{2\pi}{h} c_v v_v \frac{dT_{2v}}{d\theta} = \alpha_{vx} (T_{2x} - T_{2v}) + \beta_v * S_{11} (T_0 - T_{2v}) \quad \text{при} \quad 2\alpha < \theta < 2\pi \quad (4)$$

$$\frac{2\pi}{h} c_x v_x \frac{dT_{2x}}{d\theta} = \alpha_{vx} (T_{2v} - T_{2x}) + \beta_x * S_{12} (T_0 - T_{2x}) \quad \text{при} \quad 2\alpha < \theta < 2\pi \quad (5)$$

где c_v , c_x – удельная теплоемкость воздуха и хлопка-сырца, α_{vx} – коэффициент конвективного теплообмена между частицами воздуха и хлопка сырца, β_v и β_x – коэффициенты контактного теплообмена между воздухом и частицами хлопка-сырца для смеси «воздух-хлопок-сырец», соответственно, $S_1 = (1-m)S$, $S_2 = mS$, m – долевая часть поверхности, контактирующая с частицами хлопка сырца, S – общая площадь контакта шнека со сеткой. Уравнения (3)-(5) приводим к видам:

$$\frac{dT_{1x}}{d\theta} + a_1 T_{1x} = a_1 T_1 \quad \text{при} \quad 0 < \theta < 2\alpha \quad (6)$$

$$\begin{cases} \frac{dT_{2x}}{d\theta} + c_1 T_{2x} - a_1 T_{2v} = b_1 T_0 \\ \frac{dT_{2v}}{d\theta} + c_2 T_{2v} - a_2 T_{2x} = b_2 T_0 \end{cases} \quad \text{при} \quad 2\alpha < \theta < 2\pi \quad (7)$$

где $c_1 = a_1 + b_1$, $c_2 = a_2 + b_2$, $a_1 = \alpha_{vx} / c_x \omega$, $a_2 = \alpha_{vx} / c_v \omega$, $b_1 = \beta_x / c_x \omega$, $b_2 = \beta_v / c_v \omega$

Уравнения (6) и система (7) интегрируются при следующих граничных условиях:

$$T_{1x} = T_{nx} \quad \text{при} \quad \theta = 0, \quad T_{2x} = T_{1x}(2\alpha), \quad T_{2v} = T_1, \quad (8)$$

решения которых имеют вид

$$T_{1x} = T_1 - (T_1 - T_{nx}) \exp(-a_1 \theta), \quad T_{1v} = T_1 \quad \text{при} \quad 0 < \theta < 2\alpha \quad (9)$$

$$T_{2x} = A_2 \exp[k_1(\theta - 2\alpha)] + B_2 \exp[k_2(\theta - 2\alpha)] + T_0, \quad (10)$$

$$T_{2v} = A_2 \chi_1 \exp[k_1(\theta - 2\alpha)] + B_2 \chi_2 \exp[k_2(\theta - 2\alpha)] + T_0 \quad \text{при} \quad 2\alpha < \theta < 2\pi \quad (11)$$

где

$$k_{1,2} = -\frac{c_1 + c_2 \pm \sqrt{(c_1 + c_2)^2 - 4(c_1 c_2 - a_1 a_2)}}{2}, \quad \chi_1 = \frac{k_1 + c_1}{a_1}; \quad \chi_2 = \frac{k_2 + c_1}{a_1}$$

$$A_{2i} = \frac{\chi_2 [T_{1x}(2\alpha_0) - T_0] - T_1 + T_0}{\chi_2 - \chi_1}, \quad B_{2i} = \frac{\chi_1 [T_{1x}(2\alpha_0) - T_0] - T_1 + T_0}{\chi_1 - \chi_2}$$

Уравнения в других секциях имеют аналогичный вид (6) и (7), которые интегрируются при следующих условиях,

$$T_{2ix} = T_{2i-1x} ((2i - 2\pi) + 2\alpha), \quad T_{2i+1,x} = T_{2i-2x} (2i\pi) \quad i = 1 \dots n.$$

Решение уравнений (6) и (7) можно определить по рекуррентным формулам

$$T_{3x} = T_1 - [T_1 - T_{2x}(2\pi)] \exp[-a_1(\theta - 2\pi)], \quad T_{3v} = T_1 \quad \text{при} \quad 2\pi < \theta < 2\alpha + 2\pi$$

$$T_{4x} = A_4 \exp[k_1(\theta - 2\alpha - 2\pi)] + B_4 \exp[k_2(\theta - 2\alpha - 2\pi)],$$

$$T_{4v} = A_4 \chi_1 \exp[k_1(\theta - 2\alpha - 2\pi)] + B_4 \chi_2 \exp[k_2(\theta - 2\alpha - 2\pi)]$$

при $2\alpha + 2\pi < \theta < 4\pi$

$$T_{5x} = T_1 - [T_1 - T_{4x}(4\pi)] \exp[-a_1(\theta - 4\pi)], \quad T_{5x} = T_1 \quad \text{при } 4\pi < \theta < 2\alpha + 4\pi$$

$$T_{6x} = A_6 \exp[k_1(\theta - 2\alpha - 4\pi)] + B_6 \exp[k_2(\theta - 2\alpha - 4\pi)],$$

$$T_{6v} = A_6 \chi_1 \exp[k_1(\theta - 2\alpha - 4\pi)] + B_6 \chi_2 \exp[k_2(\theta - 2\alpha - 4\pi)] \quad \text{при } 2\alpha + 4\pi < \theta < 6\pi$$

$$T_{2i-1x} = T_1 - (T_1 - T_{2i-2,x}(2i - 2)\pi) \exp[-a_1(\theta - 2i\pi + 2\pi)], \quad T_{3v} = T_1$$

при $2i\pi - 2\pi < \theta < 2\alpha + 2i\pi - 2\pi$

$$T_{2i,x} = A_{2i} \exp[k_1(\theta - 2\alpha - 2i\pi + 2\pi)] + B_{2i} \exp[k_2(\theta - 2\alpha - 2i\pi + 2\pi)] \quad (12)$$

$$T_{2i,v} = A_{2i} \chi_1 \exp[k_1(\theta - 2\alpha - 2i\pi + 2\pi)] + B_{2i} \chi_2 \exp[k_2(\theta - 2\alpha - 2i\pi + 2\pi)] \quad (13)$$

при $2\alpha + 2i\pi - 2\pi < \theta < 2i\pi \quad i = 1..n$

$$T_{2n-1,x} = T_1 - (T_1 - T_{2n,x}(2n - 2)\pi) \exp[-a_1(\theta - 2n\pi + 2\pi)], \quad T_{3v} = T_1$$

$$T_{2n,x} = A_{2ni} \exp[k_1(\theta - 2\alpha - 2n\pi + 2\pi)] + B_{2ni} \exp[k_2(\theta - 2\alpha - 2n\pi + 2\pi)]$$

$$T_{2n,v} = A_{2ni} \chi_1 \exp[k_1(\theta - 2\alpha - 2n\pi + 2\pi)] + B_{2ni} \chi_2 \exp[k_2(\theta - 2\alpha - 2n\pi + 2\pi)]$$

при $2\alpha + 2i\pi - 2\pi < \theta < 2n\pi$

На рис.2-3 представлены кривые изменения температуры хлопка сырца от угла винта θ для двух значений температуры агента $T_1(K)$ на открытой части поверхности и количества секции шнека n . В расчетах принято: $h = 0.3m$, $c_q = 2.5 \text{ кДж/кг} \cdot \text{град}$, $c_v = 1.5 \text{ кДж/кг} \cdot \text{град}$, $T_0 = 290^0 K$, $T_{zn} = 285^0 K$, $\omega = 25 \text{ с}^{-1}$, $\alpha_{xv} = 3 \cdot 10^4 \text{ кДж/м}^3 \cdot \text{ч} \cdot \text{град}$, $\alpha = 30^0$, $\beta_x = 10^{-5} \text{ кДж/м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{град}$, $\beta_v = 1.6 \cdot 10^{-5} \text{ кДж/м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{град}$.

Анализ кривых изменения температуры хлопка-сырца (рис.2 и 3) показывает, что с ростом угла винта, температура хлопка сырца сначала меняется по закону, близкому линейному, и далее интенсивность роста температуры снижается. Рост температуры теплового агента на свободной поверхности шнека приводит к интенсивному росту температуры хлопка-сырца в начальных секциях шнека и далее характер изменения температуры от угла винта остается без изменения.

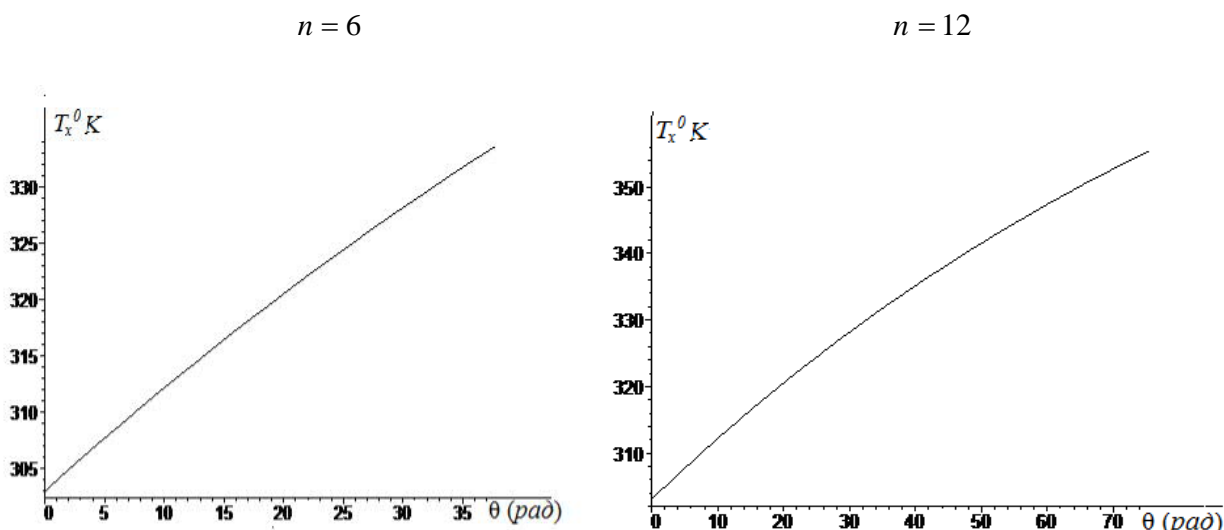


Рис.2. Изменения температуры хлопка сырца $T_x^0 K$ по винтовой линии шнека при $T_1 = 410^0 K$ с числами секций $n = 6$ и $n = 12$.

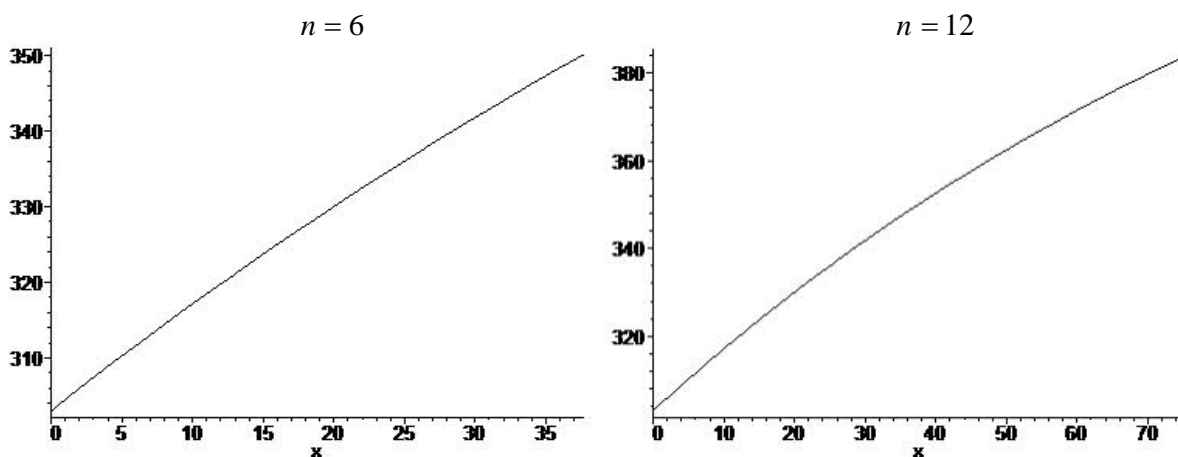


Рис.3 Изменения температуры хлопка сырца T_x^0 K по винтовой линии шнека при $T_1 = 420^0$ K с числами секций $n = 6$ и $n = 12$

Испарение влаги хлопка-сырца, движущегося в винтовом очистителе, влагообменных процессов в его компонентах, зависит от температуры горячего воздуха и сушильных режимов.

В третьей главе диссертации «**Исследование влияния температуры и скорости горячего воздуха на изменения температуры хлопкового волокна и влажности хлопка-сырца**» проведены экспериментальные исследования по определению влияния температуры и скорости сушильного агента на изменения температуры хлопкового волокна и влажности хлопка-сырца.

Исследования проводились на хлопке-сырце селекционной разновидности С 6524, I и II промышленного сорта с исходной засоренностью 3,2 % и 2,98 % и влажностью 9,2 и 11,05 % на минихлопкоочистительном заводе при кафедре «Технология первичной обработки натуральных волокон». При проведении экспериментальных исследований были выбраны скорость сушильного агента для сушки хлопка-сырца: 2,5; 4,0; 5,5 и 7,0 м/с, температура сушильного агента: 120; 140; 160 и 180 °С, время сушки: 10, 20, 30 и 40 секунд. Для определения влажности и засорённости хлопка-сырца были использованы следующие стандарты O'zDSt 643:2006, O'zDSt 644:2006, O'zDSt 592:2008.

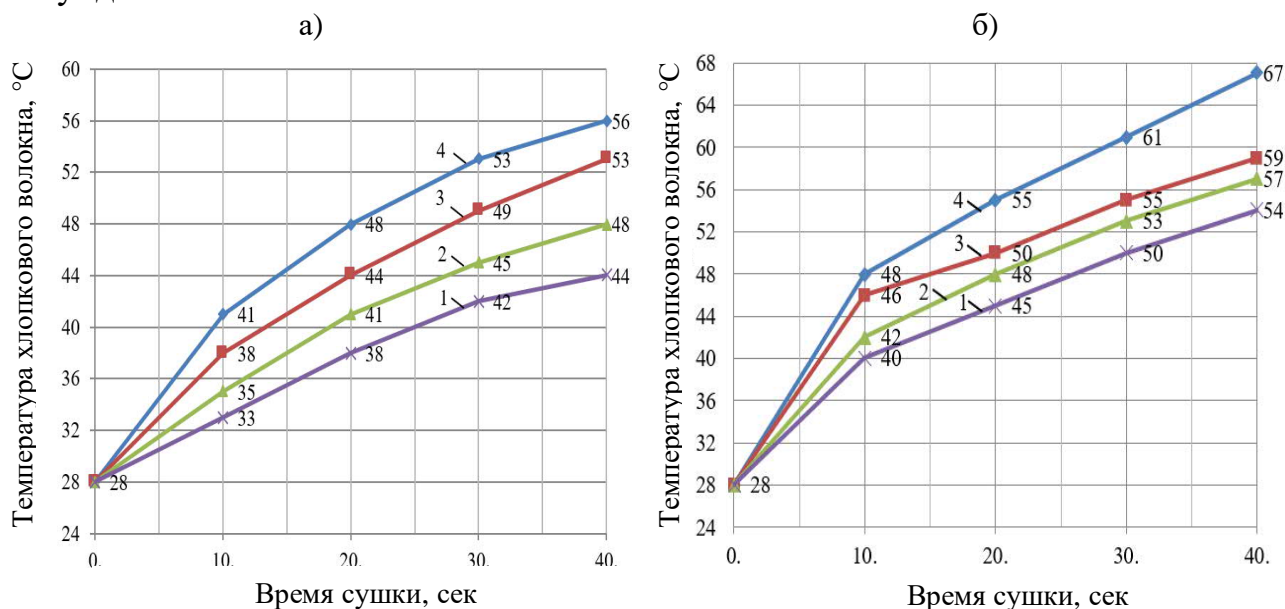
На рис.4 показаны графики зависимостей изменения температуры хлопкового волокна от времени сушки.

Анализ полученных данных показывает, что при влажности хлопка-сырца 11,05 %, скорости сушильного агента для сушки 2,5 м/с, температуре 120 °С после 10 секунд сушки хлопка-сырца температура хлопкового волокна составляет 33 °С (1-кривая), после 20 секунд – 38 °С, после 30 секунд – 42 °С и после 40 секунд температура достигает 44 °С.

При температуре сушильного агента 140 °С после 10 секунд сушки хлопка температура хлопкового волокна составляет 35 °С, после 20 секунд – 41 °С, после 30 секунд – 45 °С и после сушки в течение 40 секунд температура повышается до 48 °С. При температуре воздуха 160 °С в течение 10; 20; 30 и 40 секунд температура хлопкового волокна соответственно составляет 38; 44; 49 и

53 °С, а при температуре воздуха 180 °С температура хлопкового волокна составляет соответственно 41; 48; 53 и 56 °С.

Из графиков на рис. 4,б видно, что при влажности хлопка 11,05 %, температуре воздуха для сушки 120 °С, скорости воздуха 7 м/с в течение 10 секунд температура хлопкового волокна составляет 40 °С, после 20 секунд температура хлопкового волокна составляет 45 °С, после 30 секунд 50 °С и 40 секунд 54 °С.



1, 2, 3, 4 – соответственно 120, 140, 160, 180 °С

Рис.4. График зависимости изменения температуры хлопкового волокна от времени сушки: а) скорость воздуха 2,5 м/с; б) скорость воздуха 7,0 м/с.

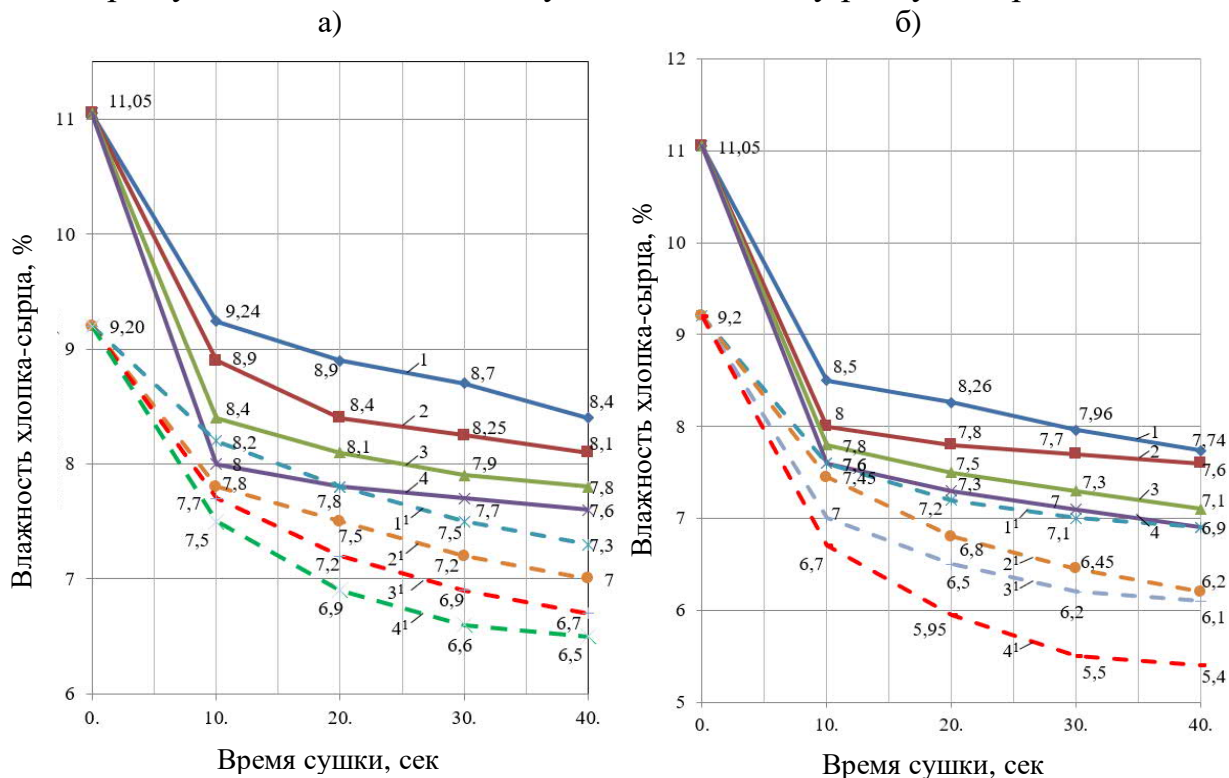
Как показано на графиках, после сушки хлопка-сырца с влажностью 11,05 % при температуре 120 °С и со скоростью воздуха 2,5 м/с температура хлопкового волокна составляет после 40 секунд 44 °С, а когда скорость воздуха увеличивается до 7,0 м/с после 40 секунд температуры хлопкового волокна повышается до 54 °С.

Увеличение скорости сушильного агента от 2,5 м/с до 7 м/с приводит к интенсивному росту температуры хлопкового волокна.

На рис.5 показаны зависимости изменения влажности хлопка-сырца от продолжительности сушки при различных значениях температуры и скорости воздуха. Как видно из рис.5,а хлопок-сырец с влажностью 9,20 %, при скорости горячего воздуха 2,5 м/с и температуре 120 °С в течение 10 секунд влажность хлопка-сырца снижается от 9,20 % до 8,20 % (1¹-кривая линия), после сушки в течение 20 секунд влажность снижается до 7,80 %, после 30 секунд до 7,50 % и после 40 секунд влажность хлопка-сырца составляет 7,30 %.

Анализ полученных данных показывает, что хлопок при влажности 9,20 %, при скорости воздуха 2 м/с и температуре воздуха 140 °С после 10 секунд влажность снижается до 7,80 %, при скорости воздуха 7 м/с влажность хлопка-сырца после 10 секунд уменьшается до 7,40 %. Сушка хлопка-сырца с влажностью 11,05 % при температуре воздуха 120 °С, скоростью воздуха 2,5 м/с в течение 40 секунд влажность хлопка-сырца

составляет 8,10 %, а при увеличении скорости воздуха до 7 м/с после 10 секунд влажность хлопка-сырца снижается до 8,0%. Увеличение скорости сушильного агента при сушке хлопка способствует интенсивному росту испарения влаги.



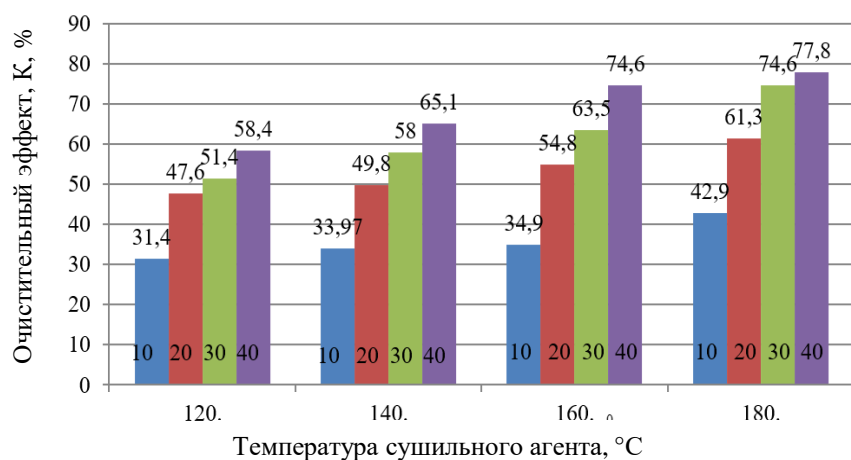
Скорость воздуха, подаваемая для сушки: а) 2,5 м/с и б) 7,0 м/с.

1, 2, 3, 4-температура воздуха соответственно 120; 140; 160 и 180 °С, влажность хлопка-сырца 11,05 %;

1¹, 2¹, 3¹, 4¹- температура воздуха соответственно 120;140; 160 и 180 °С, влажность хлопка-сырца 9,20 %.

Рис.-5. График зависимости изменения влажности хлопка-сырца от продолжительности сушки

На рис.6 показаны влияния изменения температуры воздуха и продолжительности сушки на очистительный эффект машины в виде гистограммы.

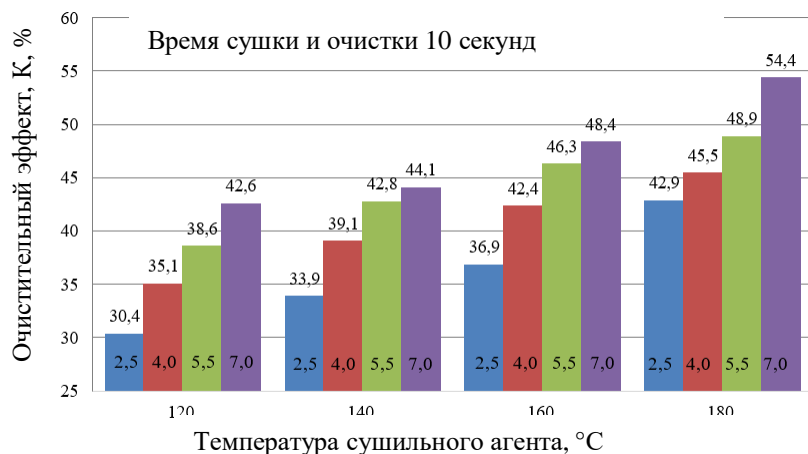


Скорость подаваемого воздуха для сушки 2,5 м/с, влажность хлопка-сырца 11,05 %

Рис.6. Гистограмма очистительного эффекта машин от температуры сушильного агента

Как видно из гистограммы, для хлопка-сырца при влажности 11,05 %, температуре сушильного агента 120 °С после 40 секунд очистительный эффект

составляет 58,4 %, с повышением температуры воздуха 140; 160 и 180 °С очистительный эффект машин соответственно повышается до 65,1; 74,6 и 77,8 %.



Влажность хлопка-сырца
11,05 %, количество примесей
2,98 %

Рис.7. Гистограмма очистительного эффекта машин от скорости сушильного агента

Как видно из гистограммы рис.7, при влажности 11,05 %, температуре сушильного агента 120 °С и скорости 2,5 м/с очистительный эффект машин составляет 30,4 %, с повышением скорости сушильного агента до 4,0; 5,5 и 7,0 м/с очистительный эффект машины соответственно повышается до 35,1; 38,6 и 42,6 %.

Таким образом, с увеличением скорости сушильного агента от 2,5 м/с до 7,0 м/с увеличивается очистительный эффект машин на 10-12%.

В четвертой главе «Проведение исследования в производственных условиях и расчет экономической эффективности» приведены результаты экспериментальных исследований в производственных условиях на Туракурганском хлопкоочистительном заводе (рис.8).



Рис. 8.Общий вид промышленного образца очистителя от мелкого сора

На рис.9 показаны зависимости изменения влажности хлопка-сырца от расхода теплоносителя. Как видно из графиков рис.9, а, при температуре воздуха 75 °С и расходе теплоносителя 8 тыс. м³/час влажность хлопка-сырца уменьшается от 8,9 % до 8,71 %, а при расходе воздуха 9 и 10 тыс. м³/час влажность уменьшается до 8,50 % и 8,40 % соответственно.

С увеличением температуры сушильного агента 100 °С, при расходе теплоносителя 8; 9 и 10 тыс. м³/час влажность хлопка-сырца уменьшается соответственно составляет 8,57; 8,30 и 8,10 %. А при температуре сушильного агента 125 и 150 °С влажность хлопка-сырца снижается соответственно 8,40; 8,20; 8,03 и 8,28; 8,10; 7,95 %.

Анализ полученных данных рис.9, б показывает, что при температуре теплоносителя 75 °С, расходе воздуха 8 тыс. м³/час влажность хлопка-сырца уменьшается от 10,70 % до 9,20 %, с увеличением расхода воздуха до 9 тыс. м³/час влажность уменьшается до 9,0 %, при расходе воздуха 10 тыс. м³/час влажность хлопка-сырца уменьшается до 8,80 %. При температуре теплоносителя 100 °С, расходе воздуха 8; 9 и 10 тыс. м³/час влажность хлопка-сырца уменьшается соответственно 8,90; 8,75 и 8,60 %, при температуре теплоносителя 125 и 150 °С влажности хлопка-сырца уменьшается соответственно 8,74; 8,54; 8,38 и 8,58; 8,36; 8,10 %.

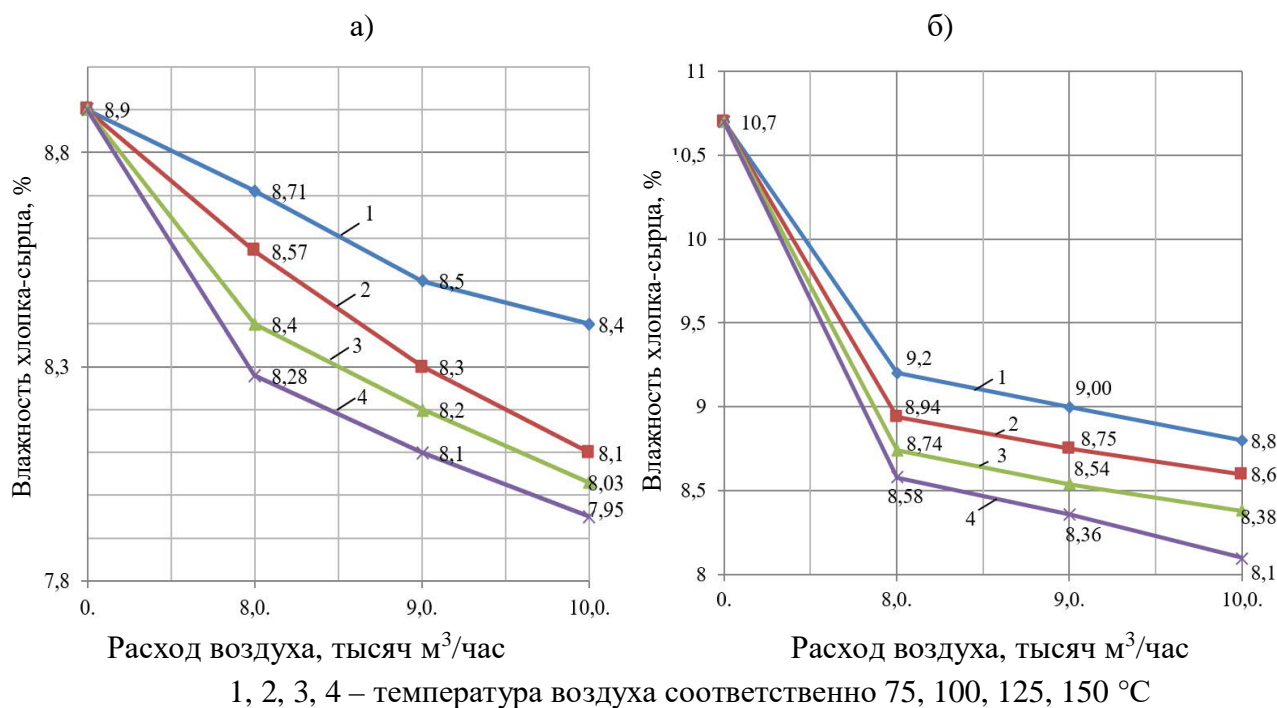


Рис.9. Зависимости изменения влажности хлопка-сырца от расхода воздуха

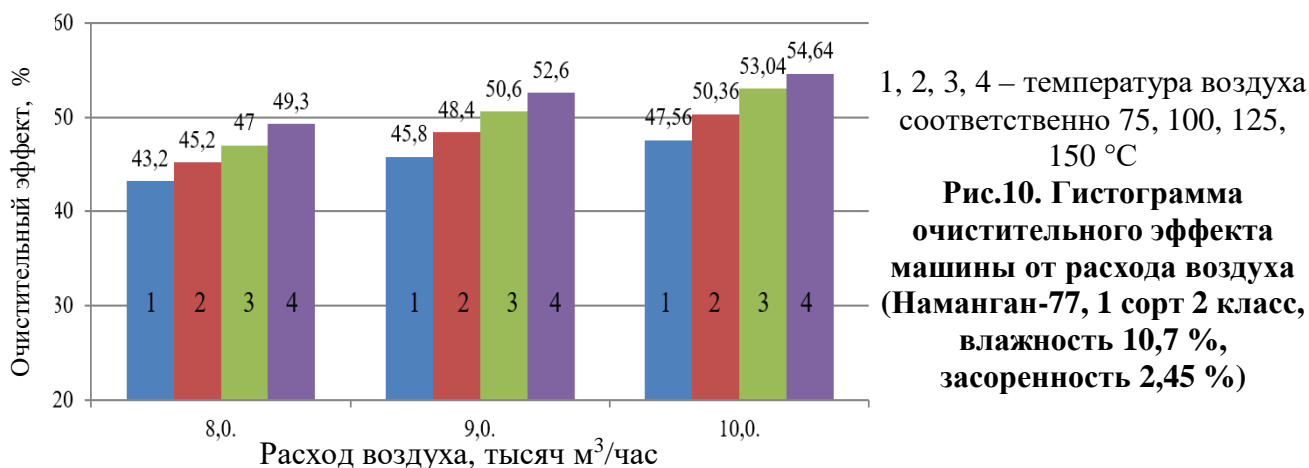


Рис.10. Гистограмма очистительного эффекта машины от расхода воздуха (Наманган-77, 1 сорт 2 класс, влажность 10,7 %, засоренность 2,45 %)

Из анализа гистограммы рис.10 следует, что при температуре теплоносителя 75 °С и расходе воздуха 8 тыс. м³/час очистительный эффект машин составляет 43,2 %, с увеличением температуры теплоносителя до 100 °С очистительный эффект повышается до 45,2 %, при температуре 125 °С очистительный эффект увеличивается до 47,60 %, а при температуре теплоносителя 150 °С очистительный эффект машины составляет 49,3 %. При расходе воздуха 9 тыс. м³/час и температурах воздуха 75; 100; 125 и 150 °С очистительный эффект машины составляет соответственно 45,8; 48,4; 50,6 и 52,6 %, а при расходе воздуха 10 тыс. м³/час и температурах воздуха 75; 100; 125 и 150 °С очистительный эффект машины составляет соответственно 47,56; 50,36; 53,04 и 54,64 %.

На основе анализа результатов экспериментальных данных для сушки и очистки хлопка-сырца влажностью до 11,0 % расход воздуха принят равным 10,0 тыс. м³/час.

Для определения режимов сушки хлопка-сырца проведены полнофакторные эксперименты с использованием методов математического планирования эксперимента:

Таблица 1

Значение входных факторов для проведения эксперимента

| Обозначение | Наименование фактора | Уровни факторов | | |
|----------------|-----------------------------------|-----------------|-----|-----|
| X ₁ | Температура сушильного агента, °С | 100 | 125 | 150 |
| X ₂ | Влажность хлопка-сырца, % | 9 | 10 | 11 |
| X ₃ | Производительность машины, т/час | 6 | 8 | 10 |

Таблица 2

Выходные факторы

| Обозначение | Наименование выходных факторов | Единица измерения |
|----------------|--|-------------------|
| Y ₁ | Количество сорных примесей и пороков в волокне | % |
| Y ₂ | Влажность волокна | % |

Проверив значимость коэффициентов уравнений регрессии, получена адекватная модель:

$$Y_1 = 2,3054 - 0,0946x_1 + 0,1604x_2 + 0,0912x_3$$

$$Y_2 = 5,8183 - 0,0683x_1 + 0,1092x_2 + 0,1933x_3 + 0,0108x_1x_2 + 0,0200x_2x_3$$

При выборе режимов сушки учтены также мысленные опыты.

В таблице 3 показаны режимы сушки в зависимости от влажности хлопка-сырца.

Режимы сушки по влажности хлопка-сырца

| Влажность хлопка-сырца, % | Производительность сушилки, т/час | Температура сушильного агента, °С |
|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 8-9 | 6 | 110 |
| | 8 | 120 |
| | 10 | 130 |
| 9-10 | 6 | 120 |
| | 8 | 130 |
| | 10 | 140 |
| 10-11 | 6 | 130 |
| | 8 | 140 |
| | 10 | 150 |

После переработки хлопка-сырца в существующих и предлагаемых технологических процессах определены влаготбор сушильного барабана и очистительный эффект машины по мелкому сору. На основе проведенных экспериментальных и теоретических исследований усовершенствована сушильно-очистительная машина. Опыты проводились на селекционном сорте Наманган 77, I-II промышленных сортов, влажностью 8,9 % и 10,7 %, и засоренностью 5,55 % и 4,85 %. Результаты экспериментов приведены в табл. 4.

Таблица-4

Результаты экспериментов, проведенных в производственных условиях

| Показатели | Варианты переработки | Промышленный и селекционный сорт хлопка-сырца | |
|---|----------------------|---|-----------------|
| | | Нам-77, I сорт | Нам-77, II сорт |
| 1. Исходная влажность хлопка-сырца, % | существующий | 8,90 | 10,70 |
| | предлагаемый | 8,90 | 10,70 |
| 2. Исходная засоренность хлопка-сырца, % в т.ч. по мелкому сору, % | существующий | 5,55 | 4,85 |
| | предлагаемый | 5,55 | 4,85 |
| | существующий | 3,95 | 2,45 |
| | предлагаемый | 3,95 | 2,45 |
| 3. Температура сушильного агента, °С | существующий | 90 | 140 |
| | предлагаемый | 100 | 140 |
| 4. Влажность хлопка-сырца, % - после сушилки | существующий | 8,1 | 8,24 |
| | предлагаемый | 8,16 | 8,32 |
| - после очистителя | существующий | 8,02 | 8,14 |
| | предлагаемый | 8,08 | 8,20 |
| 5. Засорённость хлопка-сырца после очистителя мелкого сора, % (по мелкому сору) | существующий | 2,30 | 1,45 |
| | предлагаемый | 2,00 | 1,28 |
| 6. Очистительный эффект по мелкому сору, % | существующий | 41,8 | 40,8 |
| | предлагаемый | 49,4 | 47,8 |
| 7. Засоренность хлопка-сырца после очистителя марки УХК, % | существующий | 0,62 | 0,56 |
| | предлагаемый | 0,48 | 0,42 |
| 8. Очистительный эффект | существующий | 88,83 | 88,45 |
| | предлагаемый | 91,4 | 91,34 |
| 9. Содержание пороков и засоренность волокна, % | существующий | 2,27 | 2,61 |
| | предлагаемый | 2,06 | 2,32 |

По результатам экспериментальных исследований в производственных условиях установлено, что в предлагаемом технологическом процессе очистительный эффект машин на 7,0-8,0 % выше, количество пороков и сорных примесей в волокне ниже на 0,2-0,3 %, чем в существующем. В предлагаемом технологическом процессе сушки хлопка-сырца расход топлива был снижен в 2 раза по сравнению с существующим.

Экономический эффект от внедрения результатов исследования составил 308795 тыс. сум за счет повышения качественных показателей волокна из перерабатываемого хлопка-сырца и от экономии расхода топлива на сушку хлопка-сырца.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов теоретических и экспериментальных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Анализ техники и технологий сушки и очистки хлопка-сырца, а также научно-исследовательских работ по их совершенствованию показал, что еще есть нерешенные проблемы теоретического и практического характера.

2. Построена математическая модель теплообмена между движущимся хлопком-сырцом и сушильным агентом в винтовом очистителе и найдены решения, описывающие закономерности теплообмена. Установлено, что с ростом угла подъема винта, температура хлопка-сырца меняется по закону, близкому к линейному, далее интенсивность роста температуры хлопка-сырца снижается.

3. Установлено, что снижение до предельно-допустимой нормы влажности хлопка-сырца в технологическом процессе сушки можно достичь с увеличением скорости сушильного агента, не повышая температуру.

4. Определено, что увеличение скорости сушильного агента для сушки хлопка с 2,5 м/с до 7,0 м/с приводит к увеличению скорости испарения влаги из хлопка-сырца.

5. Получено, что скорость теплоносителя для сушки в значительной степени влияет на очистительный эффект оборудования в технологическом процессе очистки хлопка-сырца от мелкого сора.

6. Результаты экспериментальных исследований в производственных условиях показывают, что в предлагаемом режиме очистительный эффект увеличивается на 7-8 %, количество сорных примесей и пороков в волокне уменьшается на 0,2-0,3 % по сравнению с существующим технологическим процессом.

7. Предложенный режим сушки хлопка-сырца дает возможность снизить в два раза расход топлива для сушки хлопка-сырца высоких сортов по сравнению с существующим процессом.

8. Экономический эффект от внедрения результатов исследования в производство составил 308795 тыс. сум за счет повышения качественных показателей волокна и экономии расхода топлива.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.03/30.12.2019.T.08.01 AT TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND
LIGHT INDUSTRY**

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

RUZMETOV RAKHMATJON

**IMPROVING THE DRYING TECHNOLOGICAL PROCESS OF HIGH-GRADE
RAW COTTON**

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

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

TASHKENT – 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 № B2017.4.PhD/T526.

The dissertation carried out at Tashkent institute of textile and light industry.

The abstract of dissertations is posted three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) on the website of Scientific Council at the address www.titli.uz and on the website of Ziyonet information and educational portal www.ziyonet.uz.

Scientific adviser:

Madumarov Ilhom
doctor of technical sciences

Official opponents:

Xakimov Sherqul
doctor of technical sciences

Djamalov Rustam
candidate of technical sciences

Leading organization:

Namangan Engineering and Technology Institute

The defense of the dissertation will take place on «19» June 2020 y. at 11⁰⁰ o'clock at a the meeting of scientific council DSc.03/30.12.2019.T.08.01 at Tashkent institute of textile and light industry (Address: 100100, Yakkasaray district, str. Shokhjakhon-5, administrative building, 222 audience, tel. (+99871)-253-06-06, 253-08-08, a fax: 253-36-17, email: titlp_info@edu.uz).

The dissertation could be reviewed at the Information-resource center (IRC) of Tashkent institute of textile and light industry (registration number 73). Address: 100100, Tashkent, Yakkasaray district, str. Shokhjakhon-5, tel: (+99871)- 253-08-08.

Abstract of the dissertation sent out on «12» June 2020 year.
(mailing report № 72 on «3» June 2020 year)



B. Onorboev
Chairman of the Scientific Council on award of scientific degrees,
doctor of technical sciences

A. Gulamov
Scientific secretary of the Scientific council awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences

Sh. Hakimov
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 develop resource-saving technology based on improving the technological process of drying and cleaning raw cotton.

The object of the research work is various breeding and industrial varieties of raw cotton and cleaning machines for raw cotton from fine litter. a machine and technology cleaning from small trash and its supplying device.

Scientific novelty of the research work the following:

developed resource-saving effective technology for drying and cleaning raw cotton based on theoretical and experimental studies;

mathematical models of heat exchange processes between a drying agent and raw cotton, moving in a screw cleaner, describing the laws of solution;

drying modes of high-grade raw cotton in fine litter cleaners have been developed;

developed methods of supplying a constant temperature drying agent for drying raw cotton;

the relationship between the humidity of raw cotton, the temperature of the drying agent and the productivity of machines based on the mathematical design of the experiment is developed.

Implementing the research results. Based on the scientific research on the development of energy-saving and highly efficient drying and cleaning technologies while maintaining the initial quality indicators of raw cotton, the following results were obtained:

a patent for a utility model of the Intellectual Property Agency was received for the proposed device for drying and cleaning cotton (device for drying and cleaning raw cotton UZ № FAP 00328), as a result of which an effective technology for drying and cleaning cotton was created;

the recommended technology for drying and cleaning raw cotton was introduced in the ginnery of «Turakurgon Pakhta Tozalash» JSC (the information of Uzpakhtasanoat JSC dated September 25, 2018 №02-18/5553). As a result, the efficiency of cleaning machines increases by 7.0 ÷ 8.0 %;

the developed technology for drying and cleaning raw cotton was introduced in the cotton gin of «Turakurgon Pakhta Tozalash» JSC (the information of Uzpakhtasanoat JSC dated September 25, 2018 №02-18/5553). As a result, fuel consumption for drying raw cotton is reduced by 45.0 ÷ 50.0 %;

the developed drying and cleaning machine were introduced in the ginnery of «Turakurgon Pakhta Tozalash» JSC (the information of Uzpakhtasanoat JSC dated September 25, 2018 №02-18/5553). As a result of scientific research, a decrease in the content of defects and impurities in the fiber by 0.2 ÷ 0.3 % is provided.

The economic effect of introducing the research results into production amounted to 308795 thousand soums due to an increase in the quality indicators of fiber and from saving fuel consumption.

Structure and volume of the thesis. The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusion, bibliography of titles and applications. The volume of this dissertation makes up 116 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

1. Мадумаров И.Д., Парпиев А.П., Рўзметов Р.И. Қуритиш технологик жараёнида чигитли пахта структурасининг ўзгариши // Тўқимачилик муаммолари.– 2006. - №4, -Б. 11-13 (05.00.00; №17).

2. Мадумаров И.Д., Рўзметов Р.И., Гаппарова М.А. Чигитли пахта структураси кўрсаткичи ўзгаришини машиналарининг тозалаш самарадорликларига таъсири // Тўқимачилик муаммолари– 2007. - №1, -Б. 16-19 (05.00.00; №17).

3. Мадумаров И.Д., Парпиев А.П., Мардонов Б.М., Рўзметов Р.И. Тола намлиги ва ҳарорати ўзгаришининг тола сифат кўрсаткичларига таъсири // Тўқимачилик муаммолари.– 2007. - №4, -Б. 13-15 (05.00.00; №17).

4. Ruzmetov R.I., Madumarov I.D., Mardonov B.M., Tuychiev T.O. Modeling of heat exchange processes between raw cotton and coolant in a screw drum// European science review, Vienna, Prague, 2018, №5-6, -P.329-332. (05.00.00; №3).

5. Madumarov I.D., Mardonov B.M., Ruzmetov R.I., Tuychiev T.O., Movement of the trash inside of fiber material when available elastic force of clutch// Engineering, № 10, 2018. USA. - P. 579-587. (05.00.00; №8).

6. Мадумаров И.Д., Мардонов Б.М., Рўзметов Р.И., Туйчиев Т.О. Анализ ухода соринки из волокнистой массы при его пространственном движении // Проблемы текстиля. – 2018, №2. – С 27-31 (05.00.00; №17).

7. Рузметов Р.И., Маматов А.З., Мадумаров И.Д., Мардонов Б.М. Определение количества тепла, расходуемого на испарения влаги в движущемся в шнеке хлопке-сырце// Проблемы текстиля. Ташкент - 2018, -№3. Б.13-19. (05.00.00; №17).

8. Ruzmetov R.I., Madumarov I.D., Gapparova M.A., Tuychiev T.O. Changing the Cotton Fiber Temperature// International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT) ISSN: 2249 – 8958, Volume-9 Issue-3, February, 2020 – P.974-977.

9. Патент UZ №FAP 00328. Чигитли пахтани қуритиш ва тозалаш қурилмаси / Мадумаров И.Д., Парпиев А.П., Лугачев А.Е., Рўзметов Р.И.// Расмий ахборотнома. – 2007, -№12.

10. Рўзметов Р.И., Мадумаров И.Д., Туйчиев Т.О. 6А-12М русумли тозалагичнинг ишлаб чиқариш шароитида ўтказилган тажриба синови натижалари// “Замонавий ишлаб чиқаришнинг муҳандислик ва технологик

муаммоларини инновацион ечимлари” мавзусидаги халқаро илмий анжуман материаллари тўплами 3-қисм, Бухоро 2019 йил, 14-16 ноябрь, 197-203 б.

11. Рўзметов Р.И., Мадумаров И.Д., Туйчиев Т.О. Қуритиш ва тозалаш технологик жараёнини такомиллаштириш асосида ресурстежамкор технологияни ишлаб чиқиш//“Замонавий ишлаб чиқаришнинг муҳандислик ва технологик муаммоларини инновацион ечимлари” мавзусидаги халқаро илмий анжуман материаллари тўплами 3-қисм, Бухоро 2019 йил, 14-16 ноябрь, 204-208 б.

12. Мадумаров И.Д., Рўзметов Р.И., Тулиев Б. Пахтани қуритиш технологик жараёнида унинг структурасини ўзгариши // “Инфотекстиль-2005. Ахборот-коммуникацион технологияларни тўқимачилик ва енгил саноатларга жорий қилиш” мавзусидаги халқаро илмий амалий конференциясининг материаллари тўплами, Тошкент, 2005 й. 6-7 октябрь.-43б.

13. Мадумаров И.Д., Парпиев А.П., Рўзметов Р.И. Тола намлигини ва харорати ўзгаришини унинг сифат кўрсаткичларига таъсири. // “Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил ва матбаа саноатлари техника ва технологиялари долзарб муаммолари” мавзусидаги республика илмий амалий конференциясининг материаллари тўплами, Тошкент, 2006 й. Май.- 42-б.

14. Мадумаров И.Д., Рўзметов Р.И., Тулиев Б. Пахта структураси ўзгаришини машиналарнинг тозалаш самарадорлиги таъсири. // “Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил ва матбаа саноатлари техника ва технологиялари долзарб муаммолари” мавзусидаги республика илмий амалий конференциясининг материаллари тўплами, Тошкент 2006 й., май.- 43б.

15. Мадумаров И.Д., Рўзметов Р.И., Мамасолиев А. Пахта таркибидаги ифлосликларнинг пахтадан чиқиб кетишига таъсири. // “Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил ва матбаа саноатлари техника ва технологиялари долзарб муаммолари” мавзусидаги республика илмий амалий конференциясининг материаллари тўплами, Тошкент 2007 йил 24-25 май. 78-б.

16. Мадумаров И.Д., Парпиев А.П., Рўзметов Р.И. Чигитли пахта таркибидаги ифлосликларнинг пахтадан чиқиб кетишига таъсири. // “Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил ва матбаа соҳаларида инновацион ва интеграцион жараёнларнинг истиқболлари” мавзусидаги халқаро илмий амалий конференциясининг материаллари тўплами, Тошкент 2007 йил 11-12 октябрь, 44-47 б.

17. Акбаров А., Рўзметов Р.И., Мадумаров И.Д., Лугачев А.Е., Пахтани қуритиш-тозалаш технологик жараёнини такомиллаштириш. // “Тўқимачилик ва енгил саноатида ресурстежамкор технологиялар” мавзусидаги ёш олимлар ва талабаларнинг республика илмий амалий конференциясининг материаллари тўплами, Тошкент, 2008 й., 22-23 май, 13- б.

Автореферат «Тўқимачилик муаммолари» илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлари мослиги текширилди (04.06.2020 й.).

Босишга рухсат этилди: 05.06.2020 йил.
Бичими 60x841/16, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 3. Адади: 70. Буюртма: №365
ТТЕСИ босмаҳонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Шохжаҳон кўч., 5-уй.