

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

АРАБОВ ЖАМОЛИДДИН САДРИДДИНОВИЧ

ЙИГИРИШДА СИНТЕТИК ТОЛАЛАРНИ ЭМУЛЬСИЯЛАШ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

05.06.02 – Тўқимачилик материаллари технологияси ва
хомашёга дастлабки ишлов бериш

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент – 2022

**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**

Арабов Жамолиддин Садриддинович

Йигиришда синтетик толаларни эмульсиялаш технологиясини такомиллаштириш 3

Арабов Жамолиддин Садриддинович

Совершенствование технологии эмульсирования синтетических волокон в
прядении..... 21

Arabov Jamoliddin Sadriddinovich

Improving the technology of emulsifying synthetic fibers in spinning 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works..... 43

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

АРАБОВ ЖАМОЛИДДИН САДРИДДИНОВИЧ

ЙИГИРИШДА СИНТЕТИК ТОЛАЛАРНИ ЭМУЛЬСИЯЛАШ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

05.06.02 – Тўқимачилик материаллари технологияси ва
хомашёга дастлабки ишлов бериш

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент – 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.3.PhD/2399 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 кенгашнинг веб-саҳифасида (www.titli.uz) ва «ZiyoNet» Ахборот таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Ғафуров Қобил

техника фанлари номзоди, профессор

Расмий оппонентлар:

Набиева Ирода Абдусаматовна

техника фанлари доктори, профессор

Йўлдошев Жамшид Қамбаралиевич

техника фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

Ўзбекистон табиий тоғлар илмий-тадқиқот институти

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc 03/30.12.2019.Т.08.01 – рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил «23» ноябрь соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил:100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжахон кўчаси, 5-уй. Тел.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz, Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти маъмурий биноси, 222-хона).

Диссертация билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (152 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил:100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжахон кўчаси, 5-уй. Тел.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Диссертация автореферати 2022 йил «10» ноябрь куни тарқатилди.
(2022 йил «10» ноябрдаги №152 рақамли реестр баённомаси).



Х.Х.Камилова
Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

А.З.Маматов
Илмий даражалар берувчи Илмий
кенгаш-илмий котиби, т.ф.д., профессор

Н.Р.Ханхаджаева
Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш қошидаги
илмий семинар раиси, т.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда тўқимачилик ва енгил саноат маҳсулотлари ассортиментининг турлари кенгайиб, етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда¹. Жаҳон бозорида синтетик аралаш ип ва ип буюмларга рақобатнинг юқори даражадалиги, замонавий такомиллашган технологиялар, аралаш иплардан олинadиган маҳсулот турларининг сифати ва миқдор жиҳатидан тез ўзгартириш имконини берадиган ускуналарни амалиётга жорий этишни тақозо этади. Ривожланган чет эл мамлакатларида, АҚШ, Япония, Германия, Италия, Хитой каби давлатларда сифати ва физик-механик хоссалари юқори бўлган синтетик толалар аралаш ип ишлаб чиқаришда сезиларли ютуқларга эришилган бўлиб, уларда тўқимачилик саноати ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш ва маҳсулот рақобатбардошлигини таъминлаш учун технологик жараёнларни бошқариш усуллари такомиллаштиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Жаҳонда синтетик толалардан аралаш ип ишлаб чиқаришда юқори самарадорликка эришиш, замонавий такомиллашган технологик машиналарнинг янги илмий-техникавий ечимларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан йигиришда синтетик эмульсиялаб, сифатли ип олиш технологиясини такомиллаштириш бўйича тадқиқотлар устивор ҳисобланмоқда. Бу борада синтетик толаларни статик зарядланишини бартараф этиш ва сифатли ип олишдаги технологик жараёнларида юқори самарадорликни таъминлайдиган янги усуллари яратиш, синтетик толаларни эмульсиялаб, статик зарядланишини бартараф этиш билан сифатли ип олиш, технологик барқарорликни таъминлаш ва уни амалга оширувчи қурилмани яратиш ҳамда унинг ишчи параметрларини ишлаб чиқишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикада тўқимачилик маҳсулотлари ишлаб чиқариш учун зарур иплар туркумига кирувчи синтетик толаларидан аралаш ип ишлаб чиқариш учун замонавий, серунум техника ва технологияни ишлаб чиқаришга жорий этишга тобора кўпроқ эътибор берилмоқда. Аралаш ип олишда технологик жараёнларнинг самарадорлигини оширадиган юқори самарадор техника ва технологияларни ишлаб чиқиш юзасидан кенг камровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. 2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида, жумладан, «Миллий иқтисодиёт барқарорлигини таъминлаш ва ялпи ички маҳсулотда саноат улишини оширишга қаратилган саноат сиёсатини давом эттириб, саноат маҳсулотларини ишлаб чиқариш ҳажмини 1,4 бараварга ошириш...»² каби муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда,

¹ <https://fayllar.org/jahonda-toqimachilik-va-yengil-sanoat-mahsulotlari-assortiment.html>.

² Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида» ги Фармони.

жумладан, аралаш иплардан олинадиган матоларнинг сифатини ошириш, уларни қайта ишлашда узилишлар сонини камайтириш, исттеъмол хусусиятлари яхшиланган янги ассортиментларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 5 майдаги ПФ-5989-сон «Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини қўллаб-қувватлашга доир кечиктириб бўлмайдиган чора-тадбирлар тўғрисида»³ ги фармони, 2019 йил 16 сентябрдаги ПҚ-4453-сон «Енгил саноатни янада ривожлантириш ва тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни рағбатлантириш чора тадбирлари тўғрисида» ги қарори, 2019 йил 12 февралдаги ПҚ-4186-сон “Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини ислоҳ қилишни янада чуқурлаштириш ва унинг экспорт салоҳиятини кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялар ривожланишининг устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялари ривожланишининг II. «Энергетика, энергия ресурстежам-корлик» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммони ўрганилганлик даражаси. Мазкур диссертация ишида эмульсиялашнинг анъанавий усулидан фарқли ўлароқ синтетик толаларни кутбланган электр майдонида зарядлаб, кейин уни эмульсиялаш қабул қилинган. Мазкур йўналишда электр майдонида ишлов бериш технологик жараёнини ишлаб чиқиш ва тадқиқ этиш билан ҳорижда С.А.Голайдо, Н.И.Зубарева, И.И.Галиуллина, В.В.Ченцовлар шуғулланишган. Ўзбекистонда т.ф.д. М.Исмаилов, т.ф.д. А.Юсубалиев, т.ф.д. А.Муҳаммадиев, т.ф.н. А.Денмухаммедов ва т.ф.н. Т.Байзаков ва бошқалар томонидан бажарилган. Россиялик олим П.Д.Балясов толаларни эмульсиялашда электр майдонидан фойдаланишни илк бор таклиф этганлиги маълум.

Шунга асосланиб, синтетик толаларни кутбланган майдонда зарядлаб, кейин эмульсиялаш учун янги қурилма яратилди. Қурилмадан фойдаланиб, синтетик толаларни эмульсиялашни такомиллаштириш ва ундан аралаш ип олиш муаммосини ўрганиш ҳозирги куннинг долзарб муаммоларидан бири бўлиб, ушбу диссертация мавзусини танлашга асос бўлди.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасини илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноати институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг Давлат илмий-техника дастури бўйича А-6-018 «Модификацияланган полиакрилонитрил (ПАН) толали нитроннинг

³ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 5 майдаги “Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини қўллаб-қувватлашга доир кечиктириб бўлмайдиган чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПФ-5989-сон Фармони.

пахта билан аралашмасидан тайёр мато олиш технологиясини ишлаб чиқиш» тадқиқот мавзуси асосида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади йиғиришда синтетик толаларни эмульсиялашни такомиллаштириш ҳамда унинг параметрлари ва иш режимларини асослашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

синтетик толаларни қайта ишлашда эмульсиялаш усуллари ва воситалари, ундан аралаш ип олиш технологияси муаммолари ва истиқболларига бағишланган илмий манбаларни таҳлил қилиш;

толани қутбланган майдондан ўтказиб, сиртини тўла қоплашни назарий тадқиқ этиш;

қутбланган майдонда зарядланган эмульсия заррачасининг ҳаракатини ўрганиш ва тенгламасини таҳлил этиш;

қутбланган майдонда зарядланган заррачага таъсир қилувчи пондеромотор куч билан унга таъсир этувчи омилларнинг боғлиқлик қонуниятларини аниқлаш;

синтетик толаларни қутбланган майдонда зарядлаб эмульсиялаш қурилмасини яратиш;

қутбланган майдонда синтетик толани зарядлаб, олинадиган аралаш ип физик-механик хосса кўрсаткичларининг эмульсиялаш қурилмаси параметрларига боғлиқлигини тадқиқ этиш;

қутбланган майдондан ўтказилган синтетик толанинг таркибий тузилишини аниқлаш;

қутбланган майдонда синтетик толани зарядлаб эмульсиялаш қурилмасининг ишчи параметрларини оптималлаш;

такомиллашган усулда эмульсияланган толалардан ишлаб чиқариш шароитида аралаш ип олиш ва натижаларни жорий этиш;

тадқиқот натижаларини амалиётга татбиқ этишда олинадиган иқтисодий самарадорликни ҳисоблаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида эмульсиялаш қурилмалари, синтетик тола, қутбланган майдон, аралаш ип олинган.

Тадқиқотнинг предмети сифатида синтетик толани қутбланган майдонда эмульсиялаш, тола сиртини эмульсия билан тўла қоплаш, эмульсия заррачаси ҳаракати, пондеромотор куч, аралаш ип хоссалари олинган.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида аралаш ип сифатини баҳолашда замонавий ўлчаш, баҳолаш, солиштириш усуллари, тадқиқот натижаларини математик ва статистик ишлов бериш бўйича таҳлил этиш ва қайта ишлаш, эмульсия заррачаси ҳаракати натижасини баҳолашда электрон микроскопдан, ипнинг нотекислик хоссаларини ўрганишда ип механикаси усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

синтетик толаларни эмульсиялашда қутбланган майдондан фойдаланиб, статик зарядланишнинг олдини олиш исботланган ҳамда қутбланган майдонда эмульсиялаш қурилмасининг янги конструкцияси яратилган;

қутбланган майдонда тола цилиндрик жисм деб қаралиб, эмульсия заррачасининг тола сиртига етиб келгунча таъсир этувчи омиллар -эмульсия заррачанинг массаси, зарядларнинг электростатик таъсир кучи, заррачанинг ҳаракат тезлиги ва оғирлик кучи ҳисобга олиниб, заррачанинг фазодаги ҳаракати тенгламалари ишлаб чиқилган;

қутбланган майдонда зарядланган заррачага таъсир қилувчи пондеромотор куч, синтетик тола ҳажми, унинг диаметри, майдон кучланганлиги тажрибавий усулда аниқланган ҳамда уларни боғланишлари ишлаб чиқилган;

синтетик толани қутбланган майдонда зарядлаб эмульсиялаш натижасида олинадиган аралаш ип хосса кўрсаткичларини қутбланган майдон кучланиши, майдон электродлари орасидаги масофа ҳамда эмульсия концентратига боғлиқлиги аниқланган ва қурилма ишини муқобиллаштириш асосида аралаш ипнинг энг яхши физик-механик хоссаларини таъминловчи қийматлар майдон кучланиши 100в, электродлар орасидаги масофа 100мм ва эмульсия концентрати 10 % лиги аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

аралаш ип олишда синтетик толаларни эмульсиялаш технологияси такомиллаштирилиб, маҳсулот хосса кўрсаткичларидан узиш кучи катталашган, узиш кучи бўйича вариация коэффиценти пасайган ва ресурстежамкор машина ишлаб чиқилган;

синтетик толаларни эмульсиялаш қурилмасининг янги конструкцияси ишлаб чиқилган;

такомиллашган қурилмада эмульсияланган полиэфир толасидан корхона шароитида аралаш ип олинган ва унинг физик-механик хосса кўрсаткичлари меъёрий талаблардан устунлиги аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги назарий ва тажрибавий тадқиқотларнинг мослиги, апробация ва қўллаш натижаларининг ижобийлиги, шунингдек, натижаларни солиштириш, баҳолаш мезонларига кўра адекватлигига, ўтказилган тадқиқотларнинг ижобий натижалари ва уларнинг кўриб чиқилган фан соҳасидаги маълумотлар билан қиёсий таҳлилига кўра асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти аралаш ип олиш учун синтетик толани қутбланган майдонда зарядлаб эмульсиялаш туфайли статик зарядланишни бартараф этиш натижасида технологик жараёнлар барқарорлиги таъминланиб, узилишлар кескин камайтирилган ва натижада аралаш ип хосса кўрсаткичларининг яхшиланишига эришилганлиги,

қутбланган майдонда синтетик толалар сирти нафақат тўла қопланмай уларнинг таркиби, яъни кристалл ва аморф қисмлари улушлари ўзгариши натижасида аралаш ипнинг деформацион хоссалари ўзгариши аниқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқотнинг амалий аҳамияти эмульсиялаш қурилмасини такомиллаштириб, қутбланган майдондан фойдаланиб, толалар сиртини эмульсия билан тўла қопланишига эришилганлиги натижасида толаларнинг аралашуши яхшиланганлиги туфайли ип хоссалари бўйича нотекислик кўрсаткичларининг пасайганлиги, яъни ип сифати яхшиланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Қутбланган майдонда зарядланиб эмульсияланган синтетик толадан ишлаб чиқариш шароитида аралаш ип олиш бўйича ўтказилган тажриба натижалари асосида:

синтетик толаларни эмульсиялаш қурилмасининг янги конструкциясига Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги ҳузуридаги интеллектуал мулк агентлигининг фойдали моделга патенти (FAP 01795, «Синтетик толаларни эмульсиялаш қурилмаси» 2022 й) олинган. Ундан фойдаланиб, синтетик толаларни янги усулда эмульсиялашга имконият яратилган. Синтетик толаларни эмульсиялаш усули “ADM TEKSTILE” ХК ва МЧЖ “OSBORN TEXTILE” ХК шароитида ишлаб чиқаришга жорий этилган. («Ўзтўқимачиликсаноат» уюшмасининг 2022 йил 12 сентябр № 03/25-2645-сонли маълумотномаси). Натижада аралаш ипнинг солиштирма узиш кучи юқори бўлишига, унинг узиш кучи бўйича нотекислиги пасайишига, ташқи кўриниш нуқсонлари эса камайишига эришилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари бўйича 12 та, жумладан, 7 та халқаро ва 5 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 18 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 6 та мақола, жумладан, 2 таси республика ва 3 таси хорижий журналларда нашр этилган ҳамда Ўзбекистон Республикасининг 1 та патенти олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати акс эттирилган, тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари, шунингдек, объекти ва предмети тавсифланган, тадқиқот ишининг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг

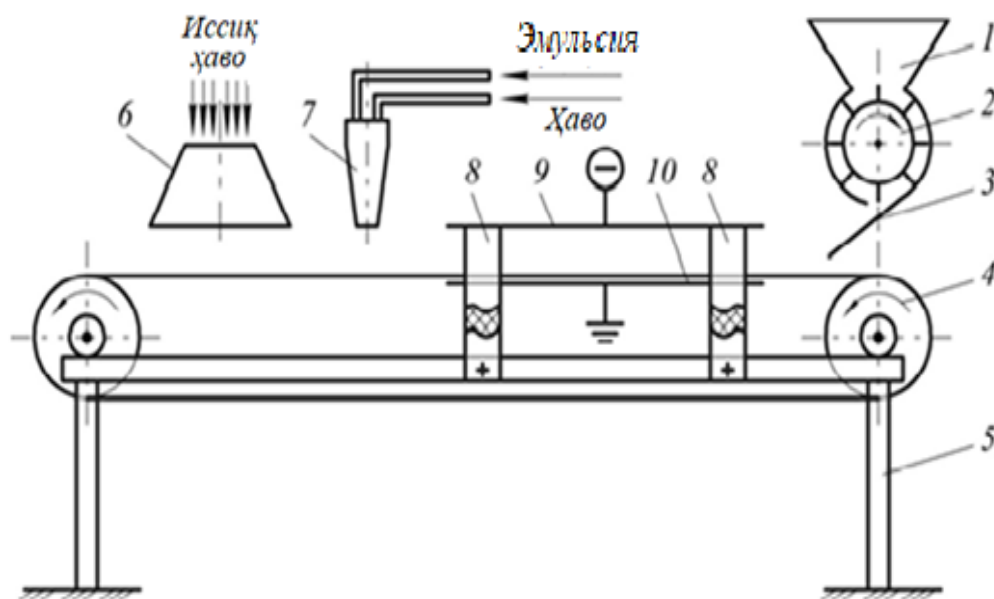
илмий янгиликлари ва амалий натижалари баён этилган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Тўқимачилик саноатининг тараққиёти ва ҳозирги ҳолати”** деб номланган биринчи бобида тўқимачилик саноати тараққиёти ва рақобатбардош маҳсулотлар ишлаб чиқариш, синтетик толали аралаш ип ишлаб чиқаришда эмульсиялаш техника ва технологияси тараққиёти, эмульсиялаш усуллари, синтетик толалардан пахта толасини йиғириш технологиясида аралаш ип олиш ва хоссаларини яхшилаш бўйича илмий тадқиқот ишлари таҳлил қилинган.

Ишлаб чиқариладиган маҳсулотлар ассортиментини бозор талаблари асосида кенгайтириш, сифатини эса талабга мослаб яхшилаш ва рақобатбардошлигини ошириш, маҳсулотлар ассортиментини тўқимачилик хомашёси кўшимча ҳажмлар импортини ҳисобга олиб кенгайтириш режалаштирилган. Бошқача айтганда хомашё ресурсини синтетик толалар импорти ҳисобига кенгайтириш вазифаси қўйилган. Маҳсулот жаҳон бозори талабларига қараб, тез ўзгарувчанлик асосида мосланувчанликни таъминлаб, бозорда ўз ўрнини мустақам эгаллаши лозим. Ишлаб чиқарилаётган маҳсулот – ип ва ип маҳсулотлари ҳар томонлама ҳаридоргир, рақобатбардош бўлмоғи керак. Мазкур вазифани ҳал қилишда синтетик толаларнинг ўрни катта бўлиб, улардан оқилона фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Синтетик толаларнинг афзалликлари қаторида камчиликлари ҳам ишлаб чиқаришда, албатта, намоён бўлади. Аралаш иплар ишлаб чиқаришда кўпинча учрайдиган камчилик синтетик толаларнинг статик зарядланиши ҳисобланади. Шунга қарамай синтетик толаларнинг афзалликлари камчиликларига қараганда устунлик қилади. Шунини инобатга олиб, синтетик толаларга ва уларни қайта ишлашга бағишланган тадқиқотлар ва маълумотлар ўрганилди.

Қўлланилган усулларда асосан глицерин ва бошқа ёнувчи моддалардан фойдаланилган бўлиб, уларнинг камчилиги ёнғин ҳавфи катта. Синтетик толалардан аралаш иплар олишда статик зарядланишни бартараф этиш бўйича кенг кўламли тадқиқотлар ўтказилмаган. Демак, аралаш ипнинг хосса кўрсаткичларини яхшилаш ва жаҳон бозорида унинг рақобатбардошлигини таъминлаш бўйича етарли тадқиқотлар олиб борилмаган. Шунини инобатга олиб, юқори сифатли, рақобатбардош маҳсулотларда ишлатиладиган аралаш иплар тайёрлаш учун синтетик толалар сиртини эмульсия билан тўла қоплашни таъминловчи технологияни ишлаб чиқиш талаб қилинади.

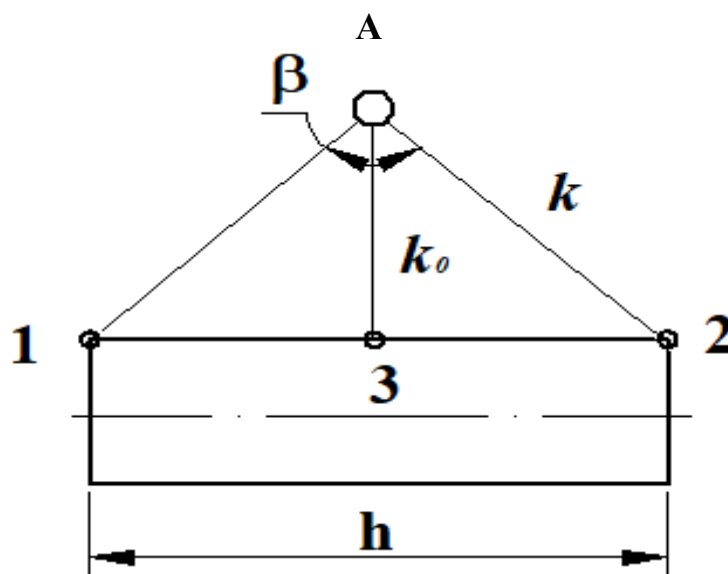
Диссертациянинг **“Синтетик толаларни қутбланган майдонда эмульсиялаш қурилмасини яратиш ва унинг тадқиқоти”** деб номланган иккинчи бобидаги ишлар толани қутбланган майдонда эмульсиялаш янги ускунасида бажарилган (1-расм).



1-расм. Толали материални эмульсиялаш қурилмаси

1-бункер, 2-таъминлагич барабан, 3-қия нов, 4-конвейер, 5-таянч, 6-калорифер, 7-форсунка, 8-диэлектрик таянчлар, 9-потенциал электрод, 10- ерга уланган электрод

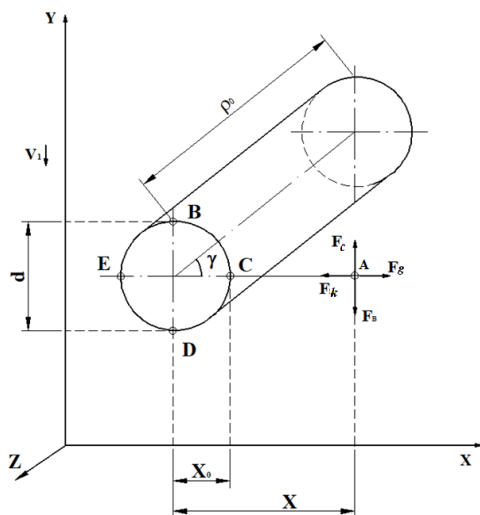
Қутбланган майдонда зарядланиб чиққан толага форсунка ёрдамида манфий зарядланган эмульсия сепилади. Эмульсияланган толалар тутами калорифер таъсирида қуритилиб, ишлаб чиқариш жараёнига юборилади. Эмульсиялаш жараёнининг физикасини тушуниш учун тола цилиндр шаклида деб қаралди ва толанинг қўндаланг кесими ҳамда унинг бўйламасига эмульсия заррачаларининг тушиши ўрганилди.



2-расм. Нанозаррачанинг зарядланган тола элементи сирти билан ўзаро таъсири схемаси

А нуқтадан чиққан эмульсия заррачаси тола сиртигача K_0 дан K гача ўзгарадиган турлича масофани босиб ўтиши мумкинлиги 2-расмда яққол кўрсатилган.

Сепилган эмульсия заррачаси ҳавода ҳаракатланиб, тола сиртига турли бурчак остида келиб тушади. Фазонинг А нуқтасидаги заррачанинг ҳаракати турли кучлар таъсирида содир бўлишини кўрсатувчи эмульсия заррачаси ҳаракатининг тегишли тенгламалари олинди.



3- расм. Тола сиртига эмульсия сепилганда таъсир этувчи кучлар ҳолати схемаси

$$\left. \begin{aligned} m_1 \ddot{x} &= \left(\frac{q_1 \cdot q_2}{4\pi \cdot \varepsilon_0 \cdot \rho^2} \right) \cdot \dot{x} + \frac{q_1 \cdot q_2}{2\pi \cdot r \cdot \varepsilon_0 \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} \\ m_1 \ddot{y} &= -6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot r_2 \cdot (\dot{y} + \vartheta_1) + \frac{q_1 \cdot q_2}{2\pi \cdot r \cdot \varepsilon_0 \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} \\ m_1 \ddot{z} &= \frac{q_1 \cdot q_2}{2\pi \cdot r \cdot \varepsilon_0 \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} \end{aligned} \right\}$$

Толага сепилаётган эмульсия заррачаларининг таъсир кучлари куйидагича аниқланади.

Тенгламалар ечилиб, эмульсия заррачасининг фазодаги ҳаракати X ва Z ўқлари бўйича эгри чизик бўйлаб, Y ўқи бўйлаб эса тўғри чизик бўйлаб ўзгариши аниқланди.

Назарий таҳлиллар давом эттирилиб, эмульсия заррачасига пондеромотор куч таъсир этиши ўрганилди.

Тола диаметри ошганда ҳам, пондеромотор куч эгри чизик бўйлаб ошиши, қутбланган майдон кучланганлиги ошиши билан ҳам пондеромотор куч ортиши аниқланди.

Шундай қилиб, қутбланган майдонда синтетик толани зарядлаб эмульсиялашда эмульсия заррачасининг фазода ҳаракатланиб, тола сиртини тўла қоплаши жараёни ва пондеромотор кучга таъсир этувчи омиллар илк бор тадқиқ этилди.

Диссертациянинг “Қутбланган майдонда эмульсияланган толадан аралаш ип ишлаб чиқаришнинг тажрибавий тадқиқоти” деб номланган учинчи боби тадқиқотни ўтказиш методикаси, аралаш ип намуналарини олиш ва улар синовини ўтказишга бағишланади.

Назоратда анъанавий усулда эмульсияланган аралаш ип физик-механик хосса кўрсаткичлари билан қутбланган майдонда зарядлаб эмульсияланган синтетик толалардан олинган аралаш ип намуналарининг қиёсий таҳлили

келтирилган. Шунинг таъкидлаш керакки, такомиллашган усулда олинган ипнинг физик-механик хосса кўрсаткичлари назоратдаги ип намуналари кўрсаткичларидан устунлигини аниқлаш мақсадида 1- ва 2-жадвалларда кўрсатилган натижалар қиёсланди. Тажрибавий 80/20 (пахта/нитрон) аралаш ипнинг Uster бўйича нотекислиги (CV) назорат ипига нисбатан 18% га, 60/40 тажриба аралаш ипида эса 12,5% га пастлиги синтетик толани қутбланган майдонда зарядлаб эмульсиялашнинг афзаллиги мавжудлигини кўрсатади.

1-жадвал

Анъанавий усулда эмульсияланган толадан олинган аралаш ип хосса кўрсаткичлари

№	Пахта/нитрон тола улушлари, %	Кўрсаткичлар				
		Ипнинг чизиқий зичлиги T, текс	Uster бўйича нотекислик CV, %	Солиштирама узиш кучи R, cN/teks	Солиштирама узиш кучи бўйича нотекислик CV{R}, %	Узиш узайиши ε, %
1.	80/20	19,85	14,89	11,83	12,81	3,83
2.	70/30	19,80	17,64	9,23	18,3	4,11
3.	60/40	20,16	16,12	10,08	16,21	4,18
4.	50/50	19,62	15,61	10,83	16,61	4,23

2-жадвал

Қутбланган майдонда зарядлаб эмульсияланган нитрон аралаш ипнинг хосса кўрсаткичлари

№	Пахта/нитрон тола улушлари, %	Кўрсаткичлар				
		Ипнинг чизиқий зичлиги T, текс	Uster бўйича нотекислик CV, %	Солиштирама узиш кучи R, cN/teks	Солиштирама узиш кучи бўйича нотекислик CV{R}, %	Узиш узайиши ε, %
1.	80/20	19,6	12,14	15,52	8,55	3,42
2.	70/30	19,6	13,32	14,62	8,68	4,85
3.	60/40	19,6	14,14	13,67	9,60	4,58
4.	50/50	20,2	15,06	12,09	11,21	4,77

Худди шунга ўхшаш 80/20 тажриба аралаш ипнинг узиш кучи назорат ипига нисбатан 24% га, 60/40 тажриба аралаш ипида 26,3% га катта бўлиб, узиш кучи бўйича нотекислиги (CV) тегишлича 34% ва 68% га пастлиги аниқланди. Мазкур афзалликлар, сўзсиз, эмульсиялаш қурилмаси параметрларига боғлиқлиги тадқиқ этилиб, тегишли натижалар олинди (3-жадвал).

Пахта-нитрон аралаш ип хосса кўрсаткичларининг қутбланган заряд майдони кучланишига боғлиқлиги

№	Кучланиш	Чизиқий зичлиги,	Uster бўйича нотекислик.		Солиштирма узилиш кучи, Rkm		Узилишдаги узайиш,		Узиш иши,		Ингичка жой	Йўғон жой	Нелс
	Вольт, V		Текс	U %	CV %	cN/te кс	CV %	%	CV %	N.cm			
1	70	20,3	15	18,8	12,1	8,7	5,2	8,4	2,9	16,6	102	786	280
2	90	19,6	15,2	19,0	11,8	8,4	4,9	6	3,5	13,1	117,5	808	320
3	110	19,6	13,5	17,6	12,8	7,4	5,6	6,2	3,7	13	26,2	470	102
4	130	20,4	13,2	16,8	12,4	8,3	5,6	7	3,6	14,4	27,5	38,6	80

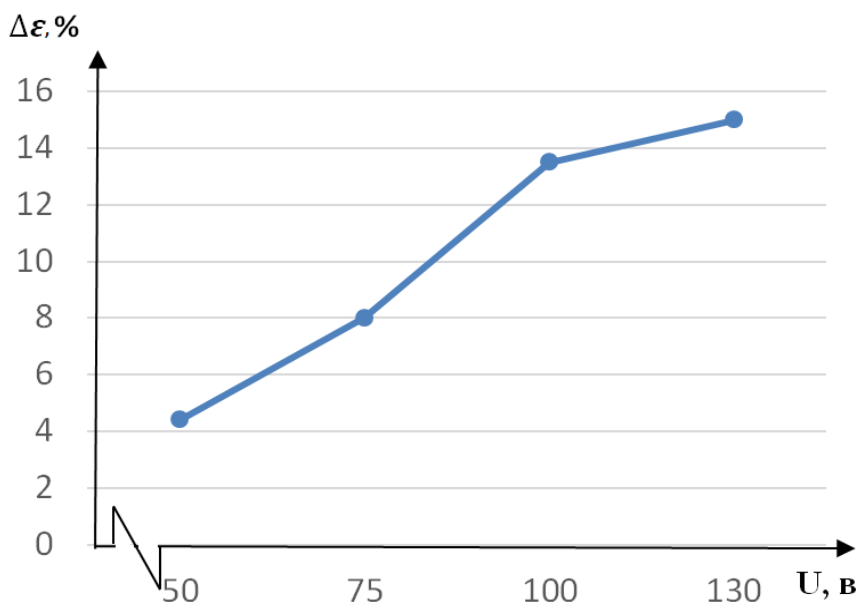
Синтетик тола-нитронни қутбланган майдон кучланишининг тўрт хил (70в, 90в, 110в ва 130в) қийматларида зарядлаб, аралаш ип хосса кўрсаткичларига асосан максимал узиш кучи (12,8сН/текс) кучланишининг 110 вольтлигида олинган ип намунасига тўғри келади. Кўриниб турибдики, кучланиш катталашини билан Uster бўйича нотекислик пасайиб, 13,2 % ни ташкил этади. Шунингдек, зарядловчи электродлар орасидаги масофа тадқиқ этилиб, масофа 80 мм дан 140 мм гача ўзгарганда ипнинг барча хоссалари бир хилда ўзгармаслиги аниқланди. Масофанинг ортиши билан Uster бўйича нотекислик дастлаб 11,6% гача камаяди, сўнгра яна 15,5 гача ошади. Масофа 100 мм дан ошганда ипнинг барча кўрсаткичлари ёмонлашади. Шундай қилиб,мазкур омилнинг ўзгариш интервали 100-110 ммдан ошмаслиги лозимлиги аниқланди.

Қутбланган майдонда зарядланган синтетик толаларни бироз ошиқроқ концентратли эритмада эмульсиялаш мақсадида 8% - 14% ли эмульсиянинг ип хоссаларига таъсири ўрганилди. Шуни таъкидлаш керакки, эмульсиянинг 8% ва 14% ли концентратида тараш жараёни ёмонлашганлиги учун эмульсиянинг 10 % ва 12% ли концентратларида тажрибалар ўтказилиб, ип намуналари олинди.

Қутбланган майдоннинг турли кучланиши таъсирида тола ҳамда ундан олинадиган аралаш ипнинг бир цикли деформацияси оптик релаксометрда аниқланди. Шуни таъкидлаш керакки, қутбланган майдон кучланиши 50 вольтдан 130 вольтгача ўзгарганда тажриба ипининг деформацияси катталашиб бориши аниқланди. Синтетик толани қутбланган майдондан ўтказиб, олинган аралаш ип намуналарининг бир цикли деформацияси ўзгариши оптик релаксометрда аниқланди.

Эмульсияланган толадан олинган аралаш ипнинг бир соатдаги деформацияси эмульсияланмаган толадан олинган ип деформациясидан

каттароқ бўлиб, орадаги фарқ 4,3% ни ташкил этади. Қутбланган майдон кучланиши катталашган сари (75В, 100В, 130В) эмульсияланган ва эмульсияланмаган нитрон толасидан олинган ип деформацияларидаги фарқ тегишлича 9,2%, 14,2% ва 15,4% ни ташкил этади. Мазкур фарқ кучланишга маълум катталиқгача (100В) тўғри чизиқ бўйича ўсиб, кучланиш 130 в га етганида пасайиши аниқланган (4-расм).



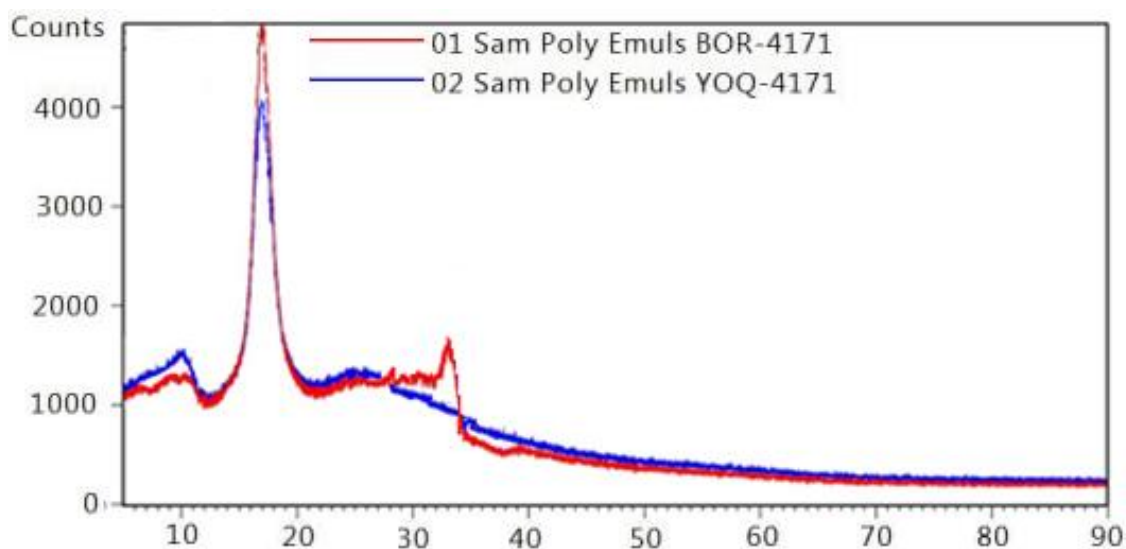
4-расм. Эмульсияланган нитрон толалар аралаш ип деформацияси фарқларининг қутбланган майдон кучланишига боғлиқлиги.

Нитрон толаси деформацион хоссаларининг қутбланган майдон таъсирида ўзгаришини яна бир мартта текшириш мақсадида Хитойда ва Самарқандда ишлаб чиқарилган полиэфир толасини такомиллашган қурилмада эмульсиялаб, пахта толаси билан аралаштириб ип олинди ва бир цикли деформацияси қиёсий ўрганилди. Натижада мазкур толалар аралаш ипларнинг бир цикли деформацияси нитрон толасидаги ўзгаришлар, яъни қутбланган майдон таъсирида полиэфир толаси аралаш ип деформацияси ортиши кузатилди. Демак, қутбланган майдонда зарядланган барча синтетик толалар аралаш ип намуналари деформацияси бир хил ўзгаришга эга.

Шундай қилиб, такомиллашган эмульсиялаш қурилмасида қутбланган майдон кучланиши олинадиган аралаш ип деформациясига бевосита таъсир кўрсатиши амалда аниқланди. Кучланиш катталашган сари аралаш ип деформацияси ҳам ошади. Мазкур ўзгариш нитрон толасида каттароқ, полиэфир толасида эса кичикроқлиги амалда исботланди.

Бу ходиса нитрон ва Хитойда ҳамда Самарқандда тайёрланган полиэфир толалари аралаш ипларда текширилди ва ўзгариш бир хил қонуниятда содир бўлиши аниқланди. Ипдаги мазкур ўзгаришлар синтетик толалар

структурасидаги кристалл ва аморф қисмлари таркиби махсус рентген асбобларида ўрганилди ва график натижалар олинди (5-расм).



5-расм. Такмиллашган усулда эмульсияланган ва эмульсияланмаган нитрон толасининг кристалланиш даражаси рентген дифрактометрияси

Эмульсия заррачалари тола сиртини тўла қоплаши билан қайта ишлаш жараёнида статик зарядланишини камайтирибгина қолмай структуравий ўзгаришларга олиб келиши мумкинлиги таҳлил қилинди. Шунини таъкидлаш керакки, қутбланган электр майдонидан ўтказганда нитрон толаси кристалл ва аморф зоналари нисбати ўзгариши рентген дифрактометри кўрсаткичларида аниқланди (5-расм). Толанинг бу зоналардаги структуравий ўзгаришлари эса ўз навбатида тола деформациясига таъсир этиши ўрганилди. Нитрон толасининг кристалл қисми 57,2 %, аморф қисми эса 42,8 % ни ташкил қилса, қутбланган майдондан ўтгандан кейин аморф қисми 8,6 % га ортганлиги аниқланди.

Қутбланган майдондан ўтказиб эмульсияланган маҳаллий полиэстер толаси рентген дифрактометри таҳлили шунини кўрсатадики, кучланиш кристалл зонасига кўпроқ таъсир қилиб, уни майда кристалларга ажратиб оширади. Бу эса ўз навбатида тола деформациясига таъсир кўрсатади. Кристалланиш даражаси қутбланган майдондан ўтказилмаганда маҳаллий полиэстер толаси кристалл қисми 54,1 % аморф қисми 45,9% ташкил қилса, қутбланган майдондан ўтгандан кейин аморф қисми 5,2 % га ортганлиги аниқланди.

Хитой полиэстер толасини шакллантириш жараёнида кимёвий антистатик яхши ишлов берилган бўлиб, қутбланган майдондан ўтганда толанинг кристалл ва аморф зонасига катта таъсир қилмаслиги рентген дифрактометри таҳлили

натижасида аниқланди. Кристалланиш даражаси қутбланган майдондан ўтказилмаган Хитой полиэстер толаси кристалл қисми 57,5 %, аморф қисми 42,5% ташкил қилса, қутбланган майдондан кейин аморф қисми 1,5 % га ортганлиги аниқланди.

Барча натижалардаги ўзгаришлар синтетик толанинг кристалл қисми камайиб, аморф қисми ошганлигини билдиради. Натижада синтетик тола ва ундан олинган аралаш ипнинг деформацияси ҳам ошиши кузатилади.

Диссертациянинг “Эмульсиялаш қурилмасининг ишчи параметрларини оптималлаш ва ишлаб чиқариш шароитидаги тадқиқоти” деб номланган тўртинчи бобда эмульсиялаш қурилмаси оптимал ишчи параметрларини аниқлаш мақсадида экспериментни математик режалаштиришнинг марказий нокомпозицион ротатабелли эксперимент матрицаси бўйича тажрибалар ўтказиш натижалари келтирилган. Юқорида таъкидланган таъсир этувчи омилларнинг сатҳлари ва ўзгариш интерваллари 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвал

Омиллар сатҳлари ва ўзгариш интерваллари

Омиллар		Ўлчов бирлиги	Ўзгариш сатҳлари			Ўзгариш интервали
Номи	Коди		-1	0	+1	
Кучланиш	x_1	волт	70	100	130	30
Электродлар орасидаги масофа	x_2	мм	70	90	110	20
Эмульсия фоизи	x_3	%	8	10	12	2

Қурилма ишини кўрсатувчи регрессия моделларини олиш учун мавжуд стандарт режалар солиштирилиб, Коно Ко₂ матрицаси танланди (5-жадвал). Тажрибалар рандомизацияланган тартибда ўтказилди.

Оптимизация параметрлари сифатида Y_{u1} - ипнинг солиштирма узиш кучи $R_{ип}$, $cN/teks$; Y_{u2} - ипнинг солиштирма узиш кучи бўйича нотекислиги ($CV\{R_{ип}\}$) % ва Y_{u3} - Uster бўйича ип нотекислиги $CV\{Uster\}$ танлаб олинди.

Тажрибалар Коно Ко₂- МНРЭ (Марказий нокомпозицион ротатабелли эксперимент) матрицаси бўйича ўтказилиб, натижалар 5-жадвалга жамланган.

5 жадвал

Тажрибанинг ишчи матричаси

Тажриба гартиб №№		Омиллар сатҳлари			R _{km} -узиш кучи		Ўртача Ŷ _u	s ² (y _u), дисперсия	CV(R _{km})		Ўртача Ŷ _u	s ² (y _u), дисперсия	CV-Uster		Ўртача Ŷ _u	s ² (y _u), дисперсия
		x ₁	x ₂	x ₃	Ŷ _{u1}	Ŷ _{u1}			Ŷ _{u1}	Ŷ _{u1}			Ŷ _{u1}	Ŷ _{u1}		
1	16	+	+	0	12,63	12,09	12,36	0,1458	8,16	8	8,08	0,013	20,4	19,7	20,05	0,2450
2	17	+	-	0	11,84	12,00	11,92	0,0128	9,16	8,41	8,79	0,281	19,8	19,2	19,5	0,1800
3	18	-	+	0	9,7	10,11	9,90	0,0841	6,69	7	6,85	0,048	22,91	21,9	22,405	0,5101
4	19	-	-	0	11,67	10,85	11,26	0,3362	5,82	5,73	5,78	0,004	20,47	19,47	19,97	0,5000
5	20	+	0	+	12,7	13,13	12,92	0,0920	8,59	8,22	8,41	0,068	19,27	19,85	19,56	0,1682
6	21	+	0	-	13,69	12,89	13,29	0,3200	8,91	8,7	8,81	0,022	20,7	20,15	20,425	0,1513
7	22	-	0	+	13,41	12,51	12,96	0,4050	8,11	7,62	7,87	0,120	20,2	20,74	20,47	0,1458
8	23	-	0	-	11,95	11,12	11,54	0,3445	8,05	7,62	7,84	0,092	21,65	20,95	21,3	0,2450
9	24	0	+	+	12,09	11,62	11,86	0,1100	8,24	6,91	7,58	0,884	21,88	20,5	21,19	0,9522
10	25	0	+	-	12,89	13,9	13,40	0,5101	8,16	8,34	8,25	0,016	19,96	20,2	20,08	0,0288
11	26	0	-	+	12,59	13,59	13,09	0,5000	7,61	7,84	7,73	0,026	19,7	20,31	20,005	0,1861
12	27	0	-	-	12,25	13,07	12,66	0,3362	7,86	7,58	7,72	0,039	20,85	21,3	21,075	0,1013
13	28	0	0	0	13,71	13,51	13,61	0,0200	8,73	7,87	8,30	0,370	18,1	19,04	18,57	0,4418
14	29	0	0	0	13,37	13,93	13,65	0,1570	7,26	8,35	7,81	0,594	19	19,57	19,285	0,1625
15	30	0	0	0	13,61	12,86	13,24	0,2813	7,48	7,21	7,35	0,036	18,8	18,2	18,5	0,1800
								Σ = 3,6560				Σ = 2,616				Σ = 4,1979

Тажрибалар дастлаб тасодифий сонлар жадвалидан фойдаланиб, рандомизация қилинди ва улар бўйича икки такрорликда ўтказилди.

Тажриба натижаларини стандарт усулларда қайта ишлаб, чиқувчи параметрлар-тажриба аралаш ипнинг солиштирма узиш кучи, солиштирма узиш кучи бўйича нотекислиги ва Uster бўйича вариация коэффициентларининг регрессион тенгламалари олинди.

1) ипнинг солиштирма узиш кучи $R_{инн}$, $cN/teks$;

$$\hat{y} = 13,498 + 0,603x_1 - 1,106x_1^2 - 1,031x_2^2 + 0,449x_1x_2 - 0,450x_1x_3 - 0,493x_2x_3$$

2) ипнинг солиштирма узиш кучи бўйича нотекислиги ($CV\{R_{инн}\}$) %

$$\hat{y} = 7,817 + 0,719x_1 - 0,428x_2^2 + 0,429x_3^2 - 0,444x_1x_2$$

3) Uster бўйича ип нотекислиги $CV\{Uster\}$

$$\hat{y} = 18,785 - 0,576x_1 + 0,378x_2 + 0,774x_1^2 + 0,922x_2^2 + 0,880x_3^2 - 0,471x_1x_2 + 0,545x_2x_3$$

Тенгламаларнинг ечимлари компьютер дастурида аниқланди ва мақсад сиртлари таҳлил қилинди. Натижада синтетик толаларни зарядлаб эмульсиялаш қурилмаси ишчи параметрларига таъсир этувчи омилларнинг оптимал қийматлари - майдон кучланиши 100В, электродлар орасидаги масофа 100 мм ва эмульсия таркиби 10 % бўлганда аралаш ипнинг энг яхши хосса кўрсаткичларига эришиш мумкинлиги асосланди.

Эмульсиялаш қурилмасидан ўтказилган синтетик толалардан олинган аралаш ипнинг сифат кўрсаткичлари аниқланиб, иқтисодий самарадорлик ип сифатининг ошиши ҳисобига олинган.

Шундай қилиб, синтетик толаларни такомиллашган технологияда эмульсиялаб, аралаш ип ишлаб чиқаришда сифати яхшиланиши ҳисобига йилига 1000 т. қувватга эга йигириш корхонасида иқтисодий самарадорлик 501873,92 минг сўмни ташкил этади.

ХУЛОСА

“Йигиришда синтетик толаларни эмульсиялаш технологиясини такомиллаштириш” мавзусидаги диссертация иши бўйича қуйидаги хулосаларга келиш мумкин:

1. Тўқимачилик саноати олдида турган аралаш ипли тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқариш вазифаси синтетик толалар, хусусан, синтетик толаларнинг статик зарядланишини бартараф этишга, янги антистатикларни яратишга боғлиқлиги илмий манбалар таҳлили асосида аниқланди.

2. Эмульсиялаш усул ва воситаларини ўрганиш асосида толани эмульсиялаш технологик жараённинг ўтимларида антистатик таъсирни сақлаб туриш қобилияти бўлиб, бундай ишлов бериш толаларга бир қатор бошқа

қимматли хоссаларни бериши, яъни ишқаланиш коэффициентлари пасайиши, намлик сўрилишининг ошиши ва юмшоқлиги ортиши аниқланди.

3. Синтетик толаларни қайта ишлаш жараёнида юзага келадиган статик зарядларни камайтириш ва бартараф этиш мақсадида толани қутбланган майдондан ўтказиб, сиртини эмульсия билан тўла қоплаш назарий тадқиқ этилди ва эмульсия заррачаси билан тола сиртининг турли нуқталари орасидаги масофа зарядланган тола чеккаларидаги зарядлар орасидаги масофадан кичик бўлиш шarti аниқланди.

4. Синтетик толаларни қутбланган майдонда зарядлаб эмульсияловчи қурилманинг янги конструкцияси яратилиб, патент олинди ва унинг ёрдамида толалар статик электрланишининг олди олиниши мумкинлиги дастлабки синовларда исботланди.

5. Толаларни эмульсиялаш қурилмаси янги конструкциясининг қутбланган майдонида зарядланган заррачага таъсир қилувчи пондеромотор кучнинг унга таъсир этувчи омиллар – тола ҳажми, тола диаметри, майдон кучланганлиги, заррачанинг диэлектрик ўтказувчанлиги ва электродлар орасидаги масофага боғлиқлик қонуниятлари аниқланди.

6. Қутбланган майдонда зарядлаб эмульсияланган нитрон толасини, пахта толасига 80/20, 70/30, 60/40, 50/50 нисбатда аралаштириб, олинган ип намуналари хоссалари ўрганилди ва ип хосса кўрсаткичлари яхшилангани, яъни чизиқий зичлиги бўйича нотекислик кўрсаткичи 39% гача, узиш кучи бўйича нотекислик эса 70% гача пасайганлиги аниқланди.

7. Аралаш ипнинг хоссаларига тажрибавий эмульсиялаш қурилмасининг майдон кучланиши, электродлар орасидаги масофа ва эмульсия концентрати таъсир этиши тажрибалар асосида ўрганилиб, қурилманинг оптимал параметрлари майдон кучланиши 100в, электродлар орасидаги масофа 100 мм ва эмульсия таркиби 10 % ли аниқланди.

8. Аралаш ипнинг ярим циклик характеристикалари ўрганилиб, эмульсияланган тола аралаш ипнинг зўриққан-деформацияланган ҳолати компакт жойлашганлиги ип структурасининг равонлашиши бўлиб, ип деформацияси майдон кучланишига қараб ортиши эса синтетик тола структурасида кристалл ва аморф қисмлари нисбати ўзгариши билан изоҳланади.

9. Тадқиқот иши натижаларини корхонага тадбиқ этиб, олинган иқтисодий самарадорлик йилига 1000 тонна ип учун 501873,92 минг сўмни ташкил этади.

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

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЁГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

АРАБОВ ЖАМОЛИДДИН САДРИДДИНОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭМУЛЬСИРОВАНИЯ
СИНТЕТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН В ПРЯДЕНИИ**

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

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

Ташкент – 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2021.3.PhD/2399.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

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

Научный руководитель:

Гафуров Кабул

кандидат технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Набиева Ирода Абдусаматовна

доктор технических наук, профессор

Йўлдошев Жамшид Камбаралиевич

кандидат технических наук, доцент

Ведущая организация:

Узбекский научно-исследовательский институт натуральных волокон

Защита диссертации состоится «23» ноября 2022 г. в 14⁰⁰ часов на заседании научного совета DSc.03/30.12.2019.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности. (Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон-5, Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2 этаж, аудитория 222. 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 №152). Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон-5, тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан «10» ноября 2022 года.
(реестр Протокола заседания №152 от «10» ноября 2022 года)



[Handwritten signature]

Х.Х.Камилова

Председатель научного совета
по присуждению учёных степеней, д.т.н.

А.З.Маматов

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

Н.Р.Ханхаджаева

Председатель Научного семинара при научном совете
по присуждению учёных степеней, д.т.н.

[Handwritten signature]

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и необходимость темы диссертации. Ассортимент продукции текстильной и лёгкой промышленности расширяется и занимает одно из лидирующих мест за счёт стремительного увеличения спроса на них. Высокий уровень конкуренции на мировом рынке смесовой пряжи с использованием синтетических волокон и изделий из них требует внедрения оборудования, позволяющего оперативно изменять качественные и количественные показатели изделий из смесовой пряжи с учётом современных усовершенствованных технологий. В развитых зарубежных странах, таких как США, Япония, Германия, Италия, Китай, достигнуты значительные успехи в производстве смесовой пряжи из синтетического волокна с высокими качественными и физико-механическими свойствами, в которых обеспечивается управление технологическими процессами текстильной промышленности с целью повышения эффективности производства и обеспечения конкурентоспособности продукции.

В мире ведутся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, направленные на достижение высокой эффективности производства смесовой пряжи из синтетических волокон, на разработку новых научно-технических решений современных усовершенствованных технологических машин. В этом направлении, приоритетными считаются исследования по совершенствованию технологии получения высококачественной пряжи, в том числе эмульсирования синтетического волокна в процессе прядения. В связи с этим, особое внимание уделяется созданию новых методов, обеспечивающих высокую эффективность технологических процессах для устранения статического заряда синтетических волокон и получения высококачественной пряжи, путём эмульсирования синтетических волокон, созданию устройства и разработке его рабочих параметров для обеспечения технологической стабильности.

В Республике большое внимание уделяется внедрению современного, высокотехнологичного оборудования и технологии производства смесовой пряжи из синтетических волокон, необходимых для производства текстильных изделий. Принимаются масштабные меры по разработке высокоэффективных приёмов и технологий, повышающих эффективность технологических процессов в производстве смесовой пряжи и достигаются определённые результаты. В новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы намечены важные задачи, такие как «Увеличение объёма производства промышленной продукции в 1,4 раза путём продолжения промышленной политики, направленной на обеспечение устойчивости национальной экономики и увеличение доли промышленности в валовой внутренней продукт...». При реализации поставленных задач, прежде всего важно повысить качество тканей, получаемых из смесовой пряжи, сократить обрывность при технологических процессах, разработать новые ассортименты с улучшенными качественными характеристиками.

Настоящее диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в постановлениях и указах Президента Республики Узбекистан от 5 мая 2020 года № ПП-5989 «О неотложных мерах по поддержке текстильной и швейно-трикотажной промышленности», от 16 сентября 2019 года «О мерах по содействию дальнейшему развитию легкой промышленности и производства готовой продукции» на №ПП-4453, от 12 февраля 2019 года «О мерах по дальнейшему углублению реформирования текстильной и швейно-трикотажной промышленности и расширению ее экспортного потенциала» и другие нормативные акты, связанные с данной деятельностью.

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

Степень изученности проблемы. В отличие от традиционного метода эмульсирования, в данной диссертационной работе синтетические волокна заряжаются в поляризованном электрическом поле, а затем эмульсируются. Разработкой и исследованием технологического процесса обработки с использованием электрического поля в этом направлении за рубежом занимались такие учёные как С.А.Голайдо, Н.И.Зубарева, И.И.Галиуллина, В.В.Ченцов. В Узбекистане проводили научно-исследовательские работы в этом направлении д.т.н. М.Исмаилов, д.т.н. А.Юсубалиев, д.т.н. А.Мухаммадиев, к.т.н. А.Денмухаммедов и к.т.н. Т.Байзаков.

Известно, что П.Д.Балясов (Россия) первым предложил использовать электрическое поле для эмульсирования волокон. На основе этого предложения было создано новое устройство для зарядки синтетических волокон в поляризованном поле с последующим их эмульсированием. Изучение процесса эмульсирования синтетических волокон и получение смесовой пряжи путем применения данного устройства является одной из актуальных проблем современности, что и послужило основанием для выбора темы настоящей диссертации.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено по теме НИР А-6-018 "Разработка технологии получения готовой ткани из смеси модифицированного полиакрилонитрила (ПАН) волокна нитрон с хлопком" согласно Государственной научно-технической программе плана НИР Ташкентского института Текстильной и лёгкая промышленности.

Целью исследования является усовершенствование эмульсирования синтетических волокон в прядении и обоснование его параметров и режимов работы.

Задачи исследования: для достижения данной цели необходимо выполнить следующие задачи:

анализ научных источников, посвященных способам и средствам для эмульсирования синтетических волокон, проблемам и перспективам технологии получения смесовой пряжи из них;

проведение теоретического исследования полного покрытия поверхности волокна, обрабатываемого в поляризованное поле;

изучение и проведение анализа движения заряженной частицы эмульсии в поляризованном поле и анализ его уравнения;

определение закономерности взаимозависимости пондеромоторной силы, действующей на заряженную частицу в поляризованном поле и влияющих на неё факторов;

создание устройства для эмульсирования синтетических волокон путем зарядки их в поляризованном поле;

исследование зависимости физико-механических свойств смесовой пряжи, выработанной из синтетических волокон, заряженных в поляризованном поле, от параметров эмульсирующего устройства;

изучение структурного строения синтетического волокна, пропущенного через поляризованное поле;

оптимизация рабочих параметров устройства для эмульсирования синтетического волокна в поляризованном поле;

получение смесовой пряжи из эмульсированных усовершенствованным способом волокон в производственных условиях и внедрение результатов;

расчёт экономической эффективности, полученной при внедрении результатов исследований.

Объектом исследования служили устройство для эмульсирования, синтетические волокна, поляризованное поле, смесовая пряжа.

Предмет исследования – эмульсирование синтетического волокна в поляризованном поле, полное покрытие поверхности волокна эмульсией, движение частиц эмульсии, пондеромоторная сила, свойства смесовой пряжи.

Методы исследования. В процессе исследований использовались современные методы измерения, оценки, сравнения, анализа и обработки результатов исследований математическими и статистическими методами, электронный микроскоп для оценки результата движения частиц эмульсии, а для изучения свойств неровноты пряжи применяли механику нитей.

Научная новизна исследования состоит в следующем:

доказано предотвращение статического заряда при эмульсировании синтетических волокон с использованием поляризованного поля и создана новая конструкция устройства для эмульсирования в поляризованном поле;

рассматривая волокно в поляризованном поле в форме цилиндрического тела и факторы, действующие на частицу эмульсии до достижения ею поверхности волокна - масса частицы эмульсии, электростатическая сила зарядов, скорость движения частицы и с учетом силы тяжести получены уравнения движения частицы в пространстве;

определена пондеромоторная сила, действующая на заряженную частицу в поляризованном поле, и проанализирована ее зависимость от объема и диаметра синтетического волокна, а также напряженности поляризованного поля;

определены оптимальные параметры работы устройства, обеспечивающие наилучшие физико-механические свойства смешанной пряжи, которыми являются напряжение поля 100в, расстояние между электродами 100мм и концентрация эмульсии 10%.

Практические результаты исследования следующие: усовершенствована технология эмульсирования синтетических волокон при производстве смешанной пряжи, повышена разрывная нагрузка изделия, снижен коэффициент вариации по разрывной нагрузке, разработана ресурсосберегающая машина;

разработана новая конструкция устройства эмульсирования синтетических волокон;

в усовершенствованном устройстве из эмульсированного полиэфирного волокна в условиях предприятия получена смешанная пряжа, и определены показатели ее физико-механических свойств, превышающие нормативные требования.

Достоверность результатов испытаний. Научные положения, принципы, выводы и рекомендации сформулированные в диссертации основаны на теоретических и экспериментальных исследованиях, положительных результатах апробации и применения, а также сопоставлении результатов на основании их адекватности и соответствия требованиям государственного стандарта, показателям и критериям оценки, положительным результатам проведенных исследований и на основе сравнительного анализа данных в исследуемой сфере науки.

Внедрение результатов исследования. На основании результатов, проведенных в производственных условиях, экспериментов по выработке смесовой пряжи из эмульсированного синтетического волокна, заряженного в поляризованном поле:

разработана новая конструкция устройства для эмульсирования синтетических волокон и получен патент на полезную модель Агентства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан при Министерстве Юстиции (№ FAP 01795 "Устройство для эмульсирования синтетических материалов"). При его применении появилась возможность разработки нового способа эмульсирования синтетических волокон.

В производственных условиях ЧП "ADM TEKSTILE" и ЧП "OSBORN TEXTILE" внедрён метод эмульсирования синтетических волокон (справка № 03/25-2645 от 12 сентября 2022 года ассоциации «Узтекстильпром»). В результате достигнуто повышение удельной разрывной нагрузки смесовой пряжи, снижение её неровноты по разрывной нагрузке, уменьшение дефекта внешнего вида.

Апробация результатов испытаний. Результаты исследования обсуждались на 12, в том числе, 7 международных и 5 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 18 научных работ, из них 6 статей, опубликованных в научных изданиях, рекомендованных к публикации основных научных результатов докторских (PhD) диссертаций Высшей аттестационной комиссии Республики Узбекистан, в том числе 2 в республиканских и 3 в зарубежных журналах, и получен патент на полезную модель Республики Узбекистан.

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

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении отражена актуальность и необходимость темы диссертации, описаны цель и задачи исследования, а также объект и предмет, показано соответствие исследовательской работы приоритетным направлениям развития науки и техники республики, описываются научные инновации и практические результаты исследования, раскрывается научная и практическая значимость полученных результатов, приводится информация о внедрении результатов исследования, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием **«Развитие и современное состояние текстильной промышленности»** рассматриваются вопросы развития текстильной промышленности и производства конкурентоспособной продукции, разработки техники и технологии эмульсирования в производстве смесовой пряжи, способы производства смесовой пряжи в технологии прядильного процессов при смешивании хлопковых и синтетических волокон, а также улучшение её свойств.

Планируется расширить ассортимент выпускаемой продукции, исходя из требований рынка, улучшить её качественные показатели в соответствии с требованиями и повысить её конкурентоспособность, расширить номенклатуру выпускаемой продукции с учётом импорта дополнительных объёмов текстильного сырья. Иными словами, стоит задача расширить сырьевую базу за счёт импорта химических волокон. Продукция должна занять прочное лидирующее место на рынке, обеспечив адаптивность на основе быстро меняющихся условий в зависимости от требований мирового рынка. Выпускаемая продукция-пряжи и изделия из пряжи-должны быть конкурентоспособными по всем параметрам. Большую роль в решении этой задачи занимают синтетические волокна и целесообразно обеспечить их рациональное использование. Среди достоинств синтетических волокон очевидны и недостатки в производстве. Общим недостатком при производстве смесовой пряжи является статический заряд синтетических

волокон. Однако преимущества синтетических волокон превышают недостатки. С учётом этого, были изучены исследования и информационные источники о переработке и технологии производства синтетических волокон.

В применяемых методах эмульсирования в основном используется глицерин и другие легковоспламеняющиеся вещества, недостатком которых является высокая пожароопасность. Обширные исследования по устранению статического заряда при производстве смесовой пряжи из синтетических волокон не проводились. Поэтому, было недостаточно проведено исследований по улучшению свойств смесовой пряжи и обеспечению её конкурентоспособности на мировом рынке. В связи с этим требуется разработка технологии, обеспечивающей полное покрытие поверхности синтетических волокон эмульсией для получения смесовой пряжи, используемой для выработки качественной, конкурентоспособной продукции.

Работа по второй главе диссертации под названием «Создание установки для эмульсирования синтетических волокон в поляризованном поле и её исследование» выполнена на новом оборудовании для эмульсирования волокон в поляризованном поле (рис. 1).

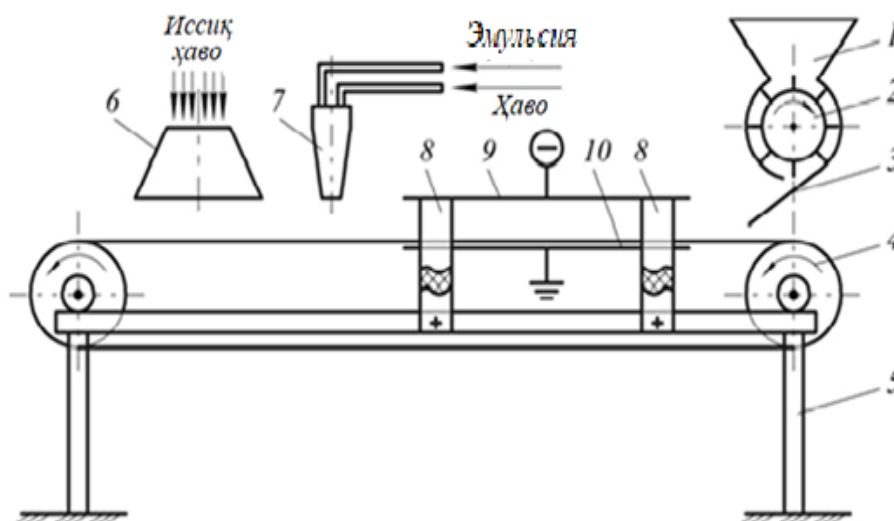


Рис. 1. Устройство для эмульсирования волокнистого материала

1-бункер, 2-подающий барабан, 3-наклонная планка, 4-конвейер, 5-опора, 6-калорифер, 7-сопло, 8-диэлектрические опоры, 9-потенциальный подвижный электрод, 10- заземленный электрод

Отрицательно заряжённая эмульсия напыляется на заряжённое волокно в поляризованном поле с помощью сопла. Пучки эмульсированных волокон высушивается калорифером и направляется в производственный процесс. Для понимания физики процесса эмульсирования, волокно рассматривается как цилиндрическое тело и изучалось поперечное сечение волокна и движение по нему частиц эмульсии.

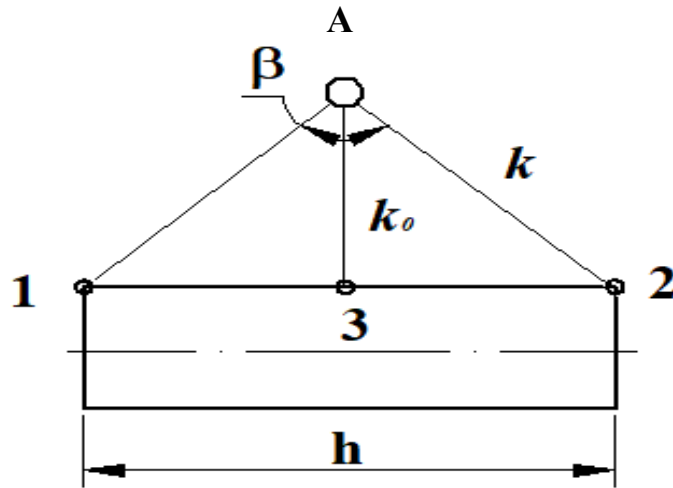


Рис.2. Схема взаимодействия наночастицы эмульсии с поверхностью заряжённого элемента волокна

Частица эмульсии из точки А может пройти различные расстояния от K_0 до К до поверхности волокна. Рисунок 2 ясно показывает, что распыляемые частицы эмульсии движутся в воздухе и достигают поверхности волокна под разными углами. Получены соответствующие уравнения движения частицы эмульсии, которые показывают, что движение частицы в точке А в пространстве происходит под действием различных сил.

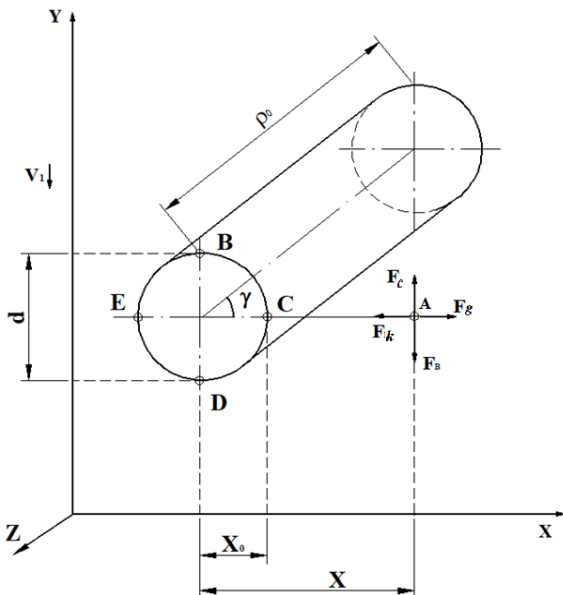


Рис.3. Силы, действующие на поверхность волокна при распылении эмульсии

$$\left. \begin{aligned} m_1 \ddot{x} &= \left(\frac{q_1 \cdot q_2}{4\pi \cdot \epsilon_0 \cdot \rho^2} \right) \cdot \dot{x} + \frac{q_1 \cdot q_2}{2\pi \cdot r \cdot \epsilon_0 \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} \\ m_1 \ddot{y} &= -6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot r_2 \cdot (\dot{y} + \mathcal{G}_1) + \frac{q_1 \cdot q_2}{2\pi \cdot r \cdot \epsilon_0 \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} \\ m_1 \ddot{z} &= \frac{q_1 \cdot q_2}{2\pi \cdot r \cdot \epsilon_0 \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} \end{aligned} \right\}$$

Силы влияния частиц эмульсии, нанесенных на волокно, определяются следующим образом.

При решении уравнений определено, что движение частицы эмульсии в пространстве изменяется по кривым по осям X и Z, а по оси Y по прямой.

При проведении теоретических исследований было изучено влияние пондеромоторной силы на частицы эмульсии.

Установлено, что при увеличении диаметра волокна пондеромоторная сила увеличивается вдоль кривой, а также пондеромоторная сила увеличивается с увеличением напряженности поляризованного поля.

Таким образом, впервые изучен процесс эмульсирования синтетического волокна в поляризованном поле, процесс движения частиц эмульсии в пространстве и полного покрытия поверхности волокна, а также факторы, влияющие на пондеромоторную силу.

Третья глава диссертации под названием «**Экспериментальное исследование производства смесовой пряжи из эмульсированного волокна в поляризованном поле**» посвящена методике исследования, методу отбора образцов смесовой пряжи и проведению их испытаний. Проведён сравнительный анализ физико-механических свойств смесовой пряжи, являющейся контрольной, эмульсированной традиционным способом и смесовой пряжи, полученных из синтетических волокон, эмульсированной в поляризованном поле. Следует отметить, что сравнение результатов, представленных в табл. 1 и 2, проводилось с целью определения отличительных показателей по физико-механическим свойствам образцов пряжи.

Таблица 1

Показатели свойств смесовой пряжи, полученной из эмульсированного традиционным способом нитронового волокна

№	Соотношение волокон хлопок/нитрон, %	Показатели				
		Линейная плотность пряжи T, текс	Неровнота по Устеру, CV,%	Удельная разрывная нагрузка R, cN/teks	Неровнота по R, CV,%	Удлинение при разрыве ε, %
1.	80/20	19,85	14,89	11,83	12,81	3,83
2.	70/30	19,80	17,64	9,23	18,3	4,11
3.	60/40	20,16	16,12	10,08	16,21	4,18
4.	50/50	19,62	15,61	10,83	16,61	4,23

Таблица 2

Показатели свойств смесовой пряжи, полученной из эмульсированного в поляризованном поле нитронового волокна

№	Соотношение волокон хлопок/нитрон, %	Показатели				
		Линейная плотность пряжи T, текс	Неровнота по Устеру, CV,%	Удельная разрывная нагрузка R, cN/teks	Линейная плотность пряжи T, текс	Удлинение при разрыве ε, %
1.	80/20	19,6	12,14	15,52	8,55	3,42
2.	70/30	19,6	13,32	14,62	8,68	4,85
3.	60/40	19,6	14,14	13,67	9,60	4,58
4.	50/50	20,2	15,06	12,09	11,21	4,77

Неровнота по Устеру (CV) экспериментальной пряжи из смеси 80/20 (хлопок/нитрон) была на 18 % ниже, чем у контрольной пряжи и на 12,5 % ниже для экспериментальной пряжи из смеси 60/40, что свидетельствует о преимуществе эмульсирования синтетического волокна в поляризованном поле. Точно также разрывная нагрузка экспериментальной смесовой пряжи 80/20 была на 24% выше, чем контрольная пряжа, а у экспериментальной смесовой пряжи 60/40 оказалась на 26,3% выше, а неровнота по разрывной нагрузке соответственно ниже на 34% и 68%. Была исследована взаимосвязь представленных преимуществ от параметров эмульсирующего устройства и получены соответствующие результаты (табл. 3).

Таблица 3

Зависимость свойств смесовой пряжи от напряжения поляризованного поля заряда

№	Напряжение	Линейная плотность	Неровнота по Uster, %		Удельная разрывная нагрузка, Rkm		Удлинение при разрыве,		Работа разрыва,		Тонкие места	Толстые места	Непс
	Вольт, V		Текс	U %	CV %	cN/текс	CV %	%	CV %	N.cm			
1	70	20,3	15	18,8	12,1	8,7	5,2	8,4	2,9	16,6	102	786	280
2	90	19,6	15,2	19,0	11,8	8,4	4,9	6	3,5	13,1	117,5	808	320
3	110	19,6	13,5	17,6	12,8	7,4	5,6	6,2	3,7	13	26,2	470	102
4	130	20,4	13,2	16,8	12,4	8,3	5,6	7	3,6	14,4	27,5	38,6	80

При зарядке синтетического волокна-нитрона различными значениями напряжения поляризованного поля (70В, 90В, 110В и 130В) максимальная прочность на разрыв (12,8сН/текс) по свойствам смесовой пряжи соответствует образцу пряжи, выработанной при напряжении 110 вольт. Видно, что с увеличением напряжения неравномерность по Uster уменьшается и составляет 13,2 %. Дальнейшие исследования изучали расстояние между электродами и обнаружили, что все многие свойства пряжи остаются неизменными при изменении расстояния от 80 до 140 мм. С увеличением расстояния неравномерность по Uster сначала уменьшается до 11,6%, а затем вновь увеличивается до 15,5%. При расстоянии более 100 мм ухудшаются все показатели пряжи. Таким образом, было определено, что интервал варьирования данного фактора не должен превышать 100-110 мм.

С целью проведения эмульсирования при более высоких концентрациях 8% - 14%, изучалось влияние заряжённых синтетических волокон в

поляризованном поле на свойства вырабатываемой пряжи. Следует отметить, что эмульсирование при концентрациях 8% и 14% приводило к ухудшению процесса чесания, были проведены эксперименты эмульсирования при концентрациях 10% и 12% и выработаны образцы пряжи.

При помощи оптического релаксометра определена одноцикловая деформация смесовой пряжи, выработанной при различных напряжениях поляризованного поля. Следует отметить, что при изменении напряжения поляризованного поля от 50 вольт до 130 вольт деформация экспериментальной пряжи увеличивается. Изменение деформации за один цикл образцов смесовой пряжи, выработанной с использованием синтетического волокна, пропущенного через поляризованное поле, было определено при помощи оптического релаксометра.

Одноцикловая деформация смесовой пряжи, полученной из эмульсированного волокна, больше, чем деформация пряжи, полученной из неэмульсированного волокна, разница составляет 4,3%. При увеличении напряженности поляризованного поля (75В, 100В, 130В) разница в деформации пряжи, полученной из эмульсированного и неэмульсированного нитронового волокна, составляет соответственно 9,2%, 14,2% и 15,4%. Отметим, что эта разница прямолинейно увеличивается до напряжения 100в, затем уменьшается (рис. 4).

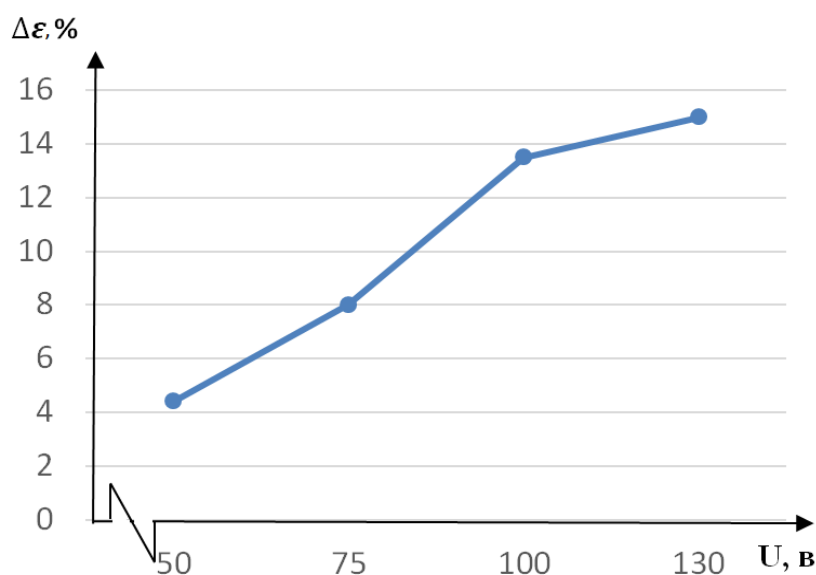


Рис. 4. Взаимосвязь между деформацией пряжи, выработанной с использованием эмульсированного нитронового волокна от напряжения заряжённого поля.

Для повторной проверки изменения деформационных свойств нитронового волокна под действием поляризованного поля, полиэфирные волокна производства Китая и Самарканда были эмульсированы и смешаны с

хлопковым волокном с использованием усовершенствованного устройства. В результате было обнаружено, что одноцикловая деформация данной пряжи из смесовых волокон изменяется идентично нитроновому волокну, то есть деформация смесовой пряжи из полиэфирных волокон увеличивается под действием поляризованного поля. Таким образом, деформация всех образцов смесовой пряжи из синтетических волокон, заряжённых в поляризованном поле, изменяется идентично.

Таким образом, на практике было установлено, что напряжение поляризованного поля в усовершенствованном эмульсирующем устройстве оказывает непосредственное влияние на деформацию получаемой смесовой пряжи. По мере увеличения напряжения увеличивается и деформация смешанной пряжи. На практике было доказано, что это изменение больше происходит в нитроновом волокне и меньше в полиэфирном волокне.

Было проанализировано, что частицы эмульсии могут не только снижать статический заряд, но и вызывать структурные изменения во время обработки, полностью покрывая поверхность волокна. Следует отметить, что при прохождении через поляризованное электрическое поле в показаниях рентгеновского дифрактометра было зафиксировано изменение соотношения кристаллической и аморфной зон нитронового волокна (рис. 5).

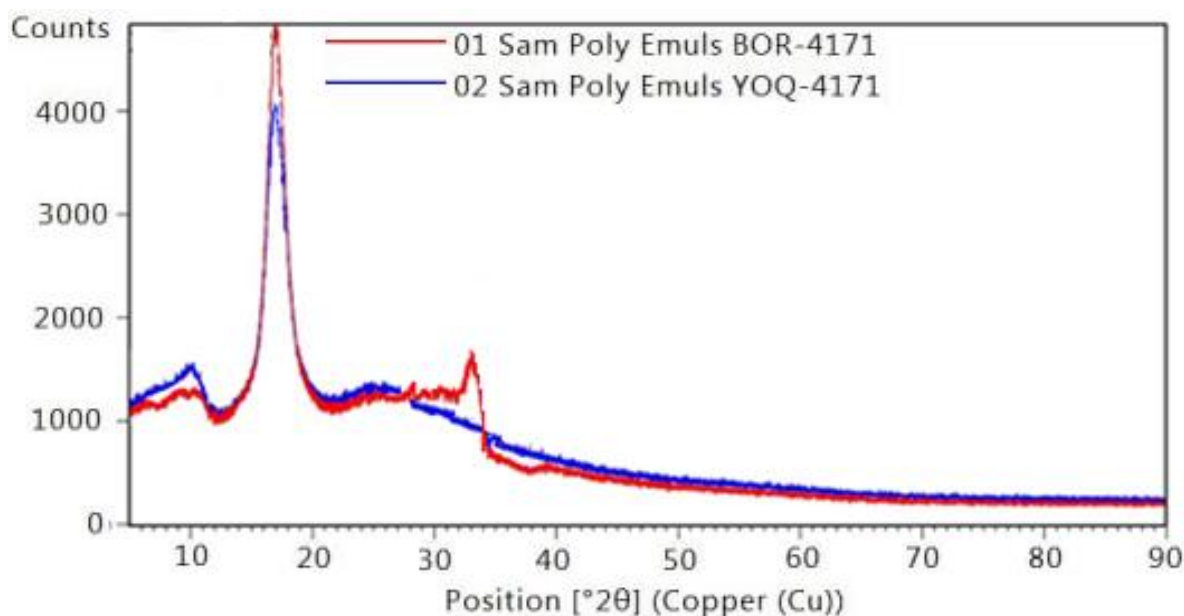


Рис.5. Рентгенодифрактометрия степени кристалличности эмульсированного и неэмульсированного нитронового волокна усовершенствованным методом

Было изучено, что структурные изменения волокна в этих зонах, в свою очередь, влияют на деформацию волокна. Установлено, что кристаллическая часть нитронового волокна составляет 57,2 %, а аморфная – 42,8 %, а после

прохождения через поляризованное поле аморфная часть увеличивается на 8,6 %.

Рентгенодифрактометрический анализ отечественного полиэфирного волокна, эмульсированного путем пропускания его через поляризованное поле, показывает, что напряжение больше действует на кристаллическую зону, разбивая её на более мелкие кристаллы. Это, в свою очередь, влияет на деформацию волокна. Установлено, что степень кристалличности для отечественного полиэфирного волокна без прохождения поляризованного поля составила 54,1 % кристаллической части и 45,9 % аморфной части, а после прохождения поляризованного поля аморфная часть увеличилась на 5,2 %.

Китайское полиэфирное волокно, по всей вероятности, было хорошо обработано антистатиком в процессе формовки, и рентгенодифрактометрический анализ показал, что он не оказывает большого влияния на кристаллическую и аморфную зоны волокна при прохождении через поляризованное поле. Установлено, что степень кристаллизации китайского полиэфирного волокна, не подвергавшегося воздействию поляризованного поля, составляет 57,5 % кристаллической части и 42,5 % аморфной части, а после воздействия поляризованного поля аморфная часть увеличилась на 1,5%.

В четвертой главе диссертации под названием «**Оптимизация рабочих параметров эмульсирующего устройства и исследование в производственных условиях**» были проведены эксперименты на основе центральной некомпозиционной ротатальной матрицы математического планирования с целью определения оптимальных рабочих параметров эмульсирующего устройства. Уровни и интервалы варьирования вышеперечисленных влияющих факторов представлены в табл. 4.

таблица 4.

Уровни факторов и интервалы варьирования

Наименование		Код	Единица измерений	Уровни варьирования			Интервал варьирования
				-1	0	+1	
Напряжение		x_1	вольт	70	100	130	30
Расстояние между электродами		x_2	мм	70	90	110	20
Процент эмульсии		x_3	%	8	10	12	2

Для получения регрессионных моделей были сопоставлены существующие стандартные планы и выбрана матрица Коно Ко2 (таблица 5). Эксперименты проводились в рандомизированном порядке.

В качестве параметров оптимизации выбрано - удельная разрывная нагрузка; - неровнота пряжи по удельной разрывной нагрузке и – неровнота по Uster.

Эксперименты проводились на основании матрицы Коно Ко2-ЦНРЭ (центральный некопозиционный ротатабельный эксперимент) и результаты приведены в таблице 5.

таблица 5

Рабочая матрица экспериментов

Номер опыта №№	Уровни фактора			R _{км} -разрывная нагрузка		Среднее \hat{Y}_u	$S^2\{y_u\}$, дисперсия	CV(R _{км})		Средн е \hat{Y}_u	$S^2\{y_u\}$, дисперсия	CV-Uster		Среднее \hat{Y}_u	$S^2\{y_u\}$, дисперсия	
	x ₁	x ₂	x ₃	\hat{Y}_{u1}	\hat{Y}_{u1}			\hat{Y}_{u1}	\hat{Y}_{u1}			\hat{Y}_{u1}	\hat{Y}_{u1}			
1	16	+	+	0	12,63	12,09	12,36	0,1458	8,16	8	8,08	0,013	20,4	19,7	20,05	0,2450
2	17	+	-	0	11,84	12,00	11,92	0,0128	9,16	8,41	8,79	0,281	19,8	19,2	19,5	0,1800
3	18	-	+	0	9,7	10,11	9,90	0,0841	6,69	7	6,85	0,048	22,91	21,9	22,405	0,5101
4	19	-	-	0	11,67	10,85	11,26	0,3362	5,82	5,73	5,78	0,004	20,47	19,47	19,97	0,5000
5	20	+	0	+	12,7	13,13	12,92	0,0920	8,59	8,22	8,41	0,068	19,27	19,85	19,56	0,1682
6	21	+	0	-	13,69	12,89	13,29	0,3200	8,91	8,7	8,81	0,022	20,7	20,15	20,425	0,1513
7	22	-	0	+	13,41	12,51	12,96	0,4050	8,11	7,62	7,87	0,120	20,2	20,74	20,47	0,1458
8	23	-	0	-	11,95	11,12	11,54	0,3445	8,05	7,62	7,84	0,092	21,65	20,95	21,3	0,2450
9	24	0	+	+	12,09	11,62	11,86	0,1100	8,24	6,91	7,58	0,884	21,88	20,5	21,19	0,9522
10	25	0	+	-	12,89	13,9	13,40	0,5101	8,16	8,34	8,25	0,016	19,96	20,2	20,08	0,0288
11	26	0	-	+	12,59	13,59	13,09	0,5000	7,61	7,84	7,73	0,026	19,7	20,31	20,005	0,1861
12	27	0	-	-	12,25	13,07	12,66	0,3362	7,86	7,58	7,72	0,039	20,85	21,3	21,075	0,1013
13	28	0	0	0	13,71	13,51	13,61	0,0200	8,73	7,87	8,30	0,370	18,1	19,04	18,57	0,4418
14	29	0	0	0	13,37	13,93	13,65	0,1570	7,26	8,35	7,81	0,594	19	19,57	19,285	0,1625
15	30	0	0	0	13,61	12,86	13,24	0,2813	7,48	7,21	7,35	0,036	18,8	18,2	18,5	0,1800
								$\Sigma = 3,6560$				$\Sigma = 2,616$				$\Sigma = 4,1979$

Первоначально эксперименты были рандомизированы с использованием таблицы случайных чисел, и обеспечивается их воспроизводимость. Получены уравнения регрессии удельной разрывной нагрузки, коэффициента вариации по Uster и удельной разрывной нагрузки смесовой пряжи т.е.

1) удельная разрывная нагрузка R_{mm} , $cN/teks$;

$$\hat{y} = 13,498 + 0,603x_1 - 1,106x_1^2 - 1,031x_2^2 + 0,449x_1x_2 - 0,450x_1x_3 - 0,493x_2x_3$$

2) неровнота по удельной разрывной нагрузке ($CV\{R_{\text{mm}}\}$) %

$$\hat{y} = 7,817 + 0,719x_1 - 0,428x_2^2 + 0,429x_3^2 - 0,444x_1x_2$$

3) неровнота пряжи по Uster $CV\{Uster\}$

$$\hat{y} = 18,785 - 0,576x_1 + 0,378x_2 + 0,774x_1^2 + 0,922x_2^2 + 0,880x_3^2 - 0,471x_1x_2 + 0,545x_2x_3$$

Решения приведённых уравнений осуществлялись с использованием компьютерной программы и были проанализированы поверхности откликов. В результате было доказано, что наилучшие свойства смесовой пряжи могут быть достигнуты при оптимальных значениях факторов, влияющих на параметры работы эмульсирующего устройства для синтетического волокна - напряжение поля 100В, расстояние между электродами 100 мм, содержание эмульсии 10%.

Определены качественные показатели смесовой пряжи, выработанной из синтетических волокон, пропущенных через устройство эмульсирования, и рассчитана экономическая эффективность за счёт улучшения качественных показателей пряжи.

Экономическая эффективность прядильного предприятия за счёт эмульсирования синтетических волокон по усовершенствованной технологии, в производстве 1000 т смесовой пряжи в год составляет 501873,92 тыс. сум.

ВЫВОДЫ

По диссертационной работе на тему «Совершенствование технологии эмульсирования синтетических волокон в прядении» можно сделать следующие выводы:

1. На основе литературного анализа научных источников определено, что задача производства готовых изделий из смесовой пряжи перед текстильной промышленностью зависит от устранения статического заряда химических волокон, в частности, синтетических волокон и создания новых антистатических средств.

2. На основании изучения методов и средств эмульсирования, установлено, что эмульсирование волокна обеспечивает сохранение способности антистатического эффекта на переходах технологического процесса, и установлено, что такая обработка придает волокнам ряд других

ценных свойств, а именно снижение коэффициента трения, увеличение влагопоглощения и увеличение мягкости.

3. С целью уменьшения и устранения статических зарядов, возникающих при обработке синтетических волокон было проведено теоретическое исследование прохода волокна через поляризованное поле и покрытия его поверхности полностью эмульсией, а также определено условие, при котором расстояние между частицей эмульсии и поверхностью волокна должно быть меньшим по сравнению с расстоянием между зарядами на краях заряженного волокна.

4. Создана новая конструкция устройства для эмульсирования синтетических волокон путем их зарядки в поляризованном поле, получен патент и в предварительных испытаниях доказано, что данное устройство способно предотвращать статическое электричество волокон.

5. Выявлены закономерные зависимости между факторами, влияющие на пондеромоторную силу, действующую на заряженную частицу в поляризованной зоне новой конструкции устройства эмульсирования волокнистого материала, объём волокна, диаметр волокна, напряженность поля, диэлектрическая проницаемость частицы, расстояние между электродами.

6. Исследованы свойства образцов смешанной пряжи с эмульсированным нитроновым волокном, заряженным в поляризованном поле и хлопковым волокном в соотношении 80/20, 70/30, 60/40, 50/50 и определено улучшение показателей свойств пряжи, то есть неровнота по линейной плотности уменьшается на 39 %, а неровнота по разрывной нагрузке уменьшилась на 70 %.

7. На основе экспериментального исследования влияния напряжения поляризованного поля устройства, расстояния между его электродами и концентрации эмульсии на свойства смесовой пряжи определены оптимальные параметры устройства, напряжение поля 100в, расстояние между электродами 100 мм и концентрация эмульсии 10%.

8. Исследованы полуцикловые характеристики смесовой пряжи, напряженно-деформированное состояние смесовой пряжи из эмульсированного волокна объясняется сглаживанием структуры пряжи, а увеличение деформации пряжи в зависимости напряжения объясняется изменением соотношении кристаллической и аморфной частей в структуре синтетического волокна.

9. В результате внедрения результатов НИР на предприятии, получена экономическая эффективность 501873,92 тыс. сум на 1000 тонн пряжи в год.

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

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

ARABOV JAMOLIDDIN SADRIDDINOVICH

**IMPROVING THE TECHNOLOGY OF EMULSIFYING SYNTHETIC
FIBERS IN SPINNING**

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

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

Toshkent – 2022

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation is registered at Supreme Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan in No. B2021.3.PhD/2399.

The dissertation was carried out at Tashkent Institute of Textile and Light Industry.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of Tashkent Institute of Textile and Light Industry (www.titli.uz) and on the website of "ZiyoNet" information and educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific advisor:	Kobul Gafurov candidate of technical sciences, professor
Official opponents:	Nabieva Iroda doctor of technical sciences, professor
	Yo`ldoshev Jamshid candidate of technical sciences, dotsent
Leading organization:	Uzbek reserch Institute of natural fibers

The defense of the dissertation will take place on "23" november 2022 year at 14⁰⁰ hours at the meeting of Scientific Council DSc.03/30.12.2019.T.08.01 at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (Address: 222 audience, 2 floor, 5, Shokhjakhon street, Yakkasaray district, Tashkent, 100100. Tel.: (99871) 253-0606, 253-0808, fax (99871) 253-3617, e-mail: titlp_info@edu.uz).

The Doctoral dissertation could be reviewed at the Information Resource Center of Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registered No.152). Adress: 100100, Tashkent, Yakkasaray district, 5, Shokhjakhon street. Tel.: (99871) 253-0808.

Abstract of dissertation sent out on "10" november 2022 year.
(mailing report №152 on "10" november 2022 year).



Kh.Kh.Kamilova
Chairman of the scientific council on awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences

A.Z.Mamatov
Scientific secretary of scientific council awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

N.R.Khankhadjaeva
Chairman of the Academic seminar under the scientific council awarding
scientific degrees, doctor of technical sciences

INTRODUCTION (abstract of Doctor of Philosophy (PhD) dissertation)

The purpose of the research is to improve the emulsification of synthetic fibers in spinning and to substantiate its parameters and operating modes.

The objects of research are emulsifying device, synthetic fibers, a polarized field, mixed yarn.

The scientific novelty of the research is as follows:

the prevention of static charge during the emulsification of synthetic fibers using a polarized field was proved and a new design of a device for emulsifying in a polarized field was created;

considering the fiber in a polarized field in the form of a cylindrical body and the factors acting on the emulsion particle before it reaches the fiber surface - the mass of the emulsion particle, the electrostatic force of the charges, the velocity of the particle, and taking into account the force of gravity, the equations of motion of the particle in space are obtained;

the ponderomotive force acting on a charged particle in a polarized field is determined, and its dependence on the volume and diameter of a synthetic fiber, as well as on the intensity of the polarized field, is analyzed;

the optimal parameters of the device operation were determined, providing the best physical and mechanical properties of the mixed yarn, which are a field voltage of 100 V, a distance between the electrodes of 100 mm and an emulsion concentration of 10%.

Scientific and practical significance of the research results.

due to the improvement of the technology of emulsifying synthetic fibers in the production of mixed yarn, the properties of the yarn have improved, the breaking load has increased, the coefficient of variation in properties has decreased;

a new design of a device for emulsifying synthetic fibers was developed and a patent was obtained (device for emulsifying fibrous materials No. FAP 01795);

a blended yarn was developed from polyester fiber emulsified on an improved device and it was found that its physical and mechanical properties correspond to the requirements of the standard.

Reliability of test results. The scientific provisions, principles, conclusions and recommendations formulated in the dissertation are based on theoretical and experimental studies, positive results of approbation and application, as well as comparison of the results based on their adequacy and compliance with the requirements of the state standard, indicators and evaluation criteria, positive results of the research and on the basis of comparative analysis of data in the studied field of science.

The introduction of research results. Based on the results of an experiment on obtaining a blended yarn from a local synthetic fiber produced in Samarkand, emulsified in a polarized field:

created the opportunity to check the optimal values of the operating parameters of the improved emulsifier;

an improved emulsifying device was introduced in the production of cotton-polyester blended yarn with a linear density of 20 tex under the conditions of ADM IP LLC using emulsified synthetic fiber loaded at optimal values of operating parameters. (Registration number No. 03 / 25-2645 dated September 12, 2022 of the Uztekstilprom association). The result is a high-quality blended yarn (high specific breaking load of the yarn, reduced unevenness and appearance defects).

Approbation of test results. The results of the study were discussed at 12, including 7 international and 5 republican scientific and practical conferences.

Publication of research results. In total, 18 scientific papers were published on the topic of the dissertation, among which 6 articles were published in scientific journals, recommended for publication of the main scientific results of doctoral (PhD) dissertations of the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan, including 2 in republican and 3 in foreign journals, and received utility model patent of the Republic of Uzbekistan.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 120 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I-бўлим (I-раздел; I-part)

1. Ражапов О.О., Гафуров Қ., Арабов Ж.С. Условия получения равномерной смеси из хлопко-нитронового волокна с минимальной неравномерностью смешивания // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2020., 11(80) 50-53 с. (02.00.00;№1)

2. Arabov J.S. Gafurov J. K Mardonov B.M. Gofurov K.G. Kamoliddinzoda N. Study of the Operation of a Movable Navel of a Rotor Spinning Machine // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 7, Issue 5 , May 2020., 13563-13571 p.p. (05.00.00;№8)

3. Gafurov J. K. Gofurov K.G. Kamoliddinzoda N. Ergashova J. Study of the Formation of a Dense Structure of OE Yarn // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 7, Issue 11 , November 2020., 15704-15710 p.p. (05.00.00;№8)

4. Арабов Ж.С., Гофуров Қ.; Ражапов О. Кимёвий толаларни эмульсиялашнинг аралаш ип хоссаларига таъсири // Ўзбекистон тўқимачилик журнали Тошкент 2020., 52-56 б. (05.00.00;№17)

5. Арабов Ж.С., Гафуров Ж.Қ., Бобожонов Х.Т. Гофуров Қ. Ражапов О.О. Аралаш ип хоссаларининг эмульсиялаш параметрларига боғлиқлиги // Ўзбекистон тўқимачилик журнали Тошкент 2021., 45-51 б. (05.00.00;№17)

6. FAP 01795. «Устройство для эмульсирования волокнистого материала»/ Арабов Ж.С., Гафуров Ж.Қ., Росабоев А.Т., Матисмаилов С.Л., Гафуров Қ. Имомқулов У.В., Ражапов О.О. / Ўзбекистон республикаси Интеллектуал мулк агентлиги Расмий Ахборотномаси. Тошкент 2022 йил №2.

II-бўлим (II-раздел; II-part)

7. Арабов Ж.С., Гофуров Қ.; Ражапов О.О. Тўқимачилик санатида толаларни эмульсиялаш ҳолати. Инновацион техника ва технологияларнинг қишлоқ хўялиги –озик –овқат тармоғидаги муаммо ва истиқболлари.// Халқаро анжуман илмий ишлар тўплами Тошкент. ТошДТУ.2020., 110-112 б.

8. Арабов Ж.С., Гофуров Қ.; Ражапов О.О. Кимёвий толаларни йиғиришда эмульсиядан фойдаланиш. «Тенденции развития легкой промышленности Республики Узбекистан: Анализ и решения» Сборник материалов Международной научно-рецензируемой онлайн конференции Тошкент.2020., 18-22 с.

9. Арабов Ж.С., Гофуров Қ.; Ражапов О.О. Синтетик толалар сиртидаги статик зарядлар. “Пахта тўқимачилик ва енгил саноат маҳсулотлари

сифатини таъминлашнинг замонавий концепсиялари” мавзусида ўтказилган халқаро илмий-амалий конференция. НамДУ.2021., 345-346 б.

10. Арабов Ж.С., Ғофуров Қ.; Ражапов О.О. Нисбий намликнинг синтетик толалар зарядланишига таъсири. «Тенденции развития текстильной промышленности: проблемы и пути решения» I-Международная научно-практическая конференция Термиз.2021., 204-208 б.

11. Арабов Ж.С., Ғофуров Қ.; Арабов З. Синтетик толалар (Диэлектриклар) нинг кутбланиши тадқиқоти. “Тўқимачилик ва енгил саноат соҳасида инновацион технологияларни жорий этишда олий таълим ва ишлаб чиқариш корхоналарининг тутган ўрни” халқаро илмий-амалий анжумани Тошкент.2022., 227-231 б.

12. Арабов Ж.С., Ғофуров Қ.; Бобожонов Х.Т. Қутбланган майдонда эмульсияланган нитрон аралаш ипнинг ярим сикли механик хоссалари. “Фан ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида тўқимачилик ва енгил саноатдаги муаммолар ва уларнинг бартараф этилиш йўллари” халқаро илмий-амалий анжумани Наманган. 2022., 263-266 б.

13. Арабов Ж.С., Ғофуров Қ.; Ражапов О. Эргашова Ж. Йиғиришда кимёвий толаларни эмульсиялаш самарадорлигини ошириш. Тўқимачилик ва тикув трикотаж саноатини янада ривожлантириш ва кадрлар тайёрлашга инновацион ёндашувлар Республика онлайн илмий-амалий анжумани Тошкент.2020., 65-67 б.

14. Арабов Ж.С., Ғофуров Қ.; Ражапов О.О. Йиғиришда толаларни кутбланган майдонда эмульсиялаш. // “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида тўқимачилик, енгил саноат,матваа ишлаб чиқариш инновацияон технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” Республика илмий-амалий анжумани. Тошкент.2020., 202-205 б.

15. Арабов Ж.С., Ғофуров Қ.; Ражапов О. Пахта-нитрон аралашмали ипнинг механик хоссалари таҳлили. “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида тўқимачилик , енгил саноат,матваа ишлаб чиқариш инновацияон технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими”Республика илмий-амалий конференция тўплами Тошкент.2021., 368-371 б.

16. Арабов Ж.С., Ғофуров Қ.; Ражапов О. Аралаш ип хоссаларининг кутбланган заряд майдони кучланишига боғлиқлиги. “Ўзбекистонда тўқимачилик саноати муаммоларининг таҳлили ва ечимлари” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференция тўплами Андижон.2021., 43-45 б.

17. Арабов Ж.С., Ғофуров Қ.; Ражапов О. Такмиллашган усулда эмульсияланган толалардан олинган аралаш ип деформацияси // “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида тўқимачилик , енгил саноат,матваа ишлаб чиқариш инновацияон технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими”Республика илмий-амалий конференция тўплами I-қисм. Республика илмий-амалий анжуман материаллар тўплами Тошкент.2022., 458-460 б.

18. J.S.Arabov, Q.G‘ofurov, & O.O.Rajapov. (2022)., Qutblangan maydonda zaryadlab emulsiyalangan sintetik tolalardan olingan aralash ipning bir siklli mexanik xossalari // International Multidisciplinary Conference Hosted from Manchester, England, 52–56.p.p. Retrieved from <https://conferencea.org/index.php/conferences/article/view/1377>

Автореферат “Ўзбекистон тўқимачилик журнали”
илмий техникавий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва
ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлари мослиги текширилди
(20.10.2022 й.)

Босишга рухсат этилди: 10.11.2022 йил.
Бичими 60x45¹/₈, “Times New Roman”
гарнитурда, рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 3. Адади: 60. Буюртма №49.
ТТЕСИ босмаҳонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Яккасарой тумани, Шохжаҳон кўчаси, 5-уй.

