

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.T.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

ИРМАТОВА (ШАМУКИМОВА) МУХАРРАМ БАТИРОВНА

ТАРКИБИДА ТУРЛИ НИСБАТДА ПАХТА ВА МАҲАЛЛИЙ
ПОЛИЭФИР ТОЛАЛАРИ БЎЛГАН ТЎҚИМАЧИЛИК
МАТЕРИАЛЛАРИНИ КИМЁВИЙ ПАРДОЗЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ИШЛАБ ЧИҚИШ

05.06.02 – Тўқимачилик материаллари технологияси ва
хом ашёга дастлабки ишлов бериш

техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент – 2021

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
автореферати мундарижаси**
**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по
техническим наукам**
**Contents of the dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on
technical sciences**

Ирматова Мухаррам Батировна

Таркибида турли нисбатда пахта ва маҳаллий полиэфир толалари бўлган
тўқимачилик материалларини кимёвий пардозлаш технологиясини
ишлаб чиқиш..... 3

Ирматова Мухаррам Батировна

Разработка технологии химической отделки текстильных материалов из
смеси хлопкового и местного полиэфирного волокон различного
соотношения..... 21

Irmatova Mukharram Batirovna

Development of technology for chemical processing of textile materials
containing cotton as well as localaly produced polyester fibers in various
proportions..... 41

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works 44

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.T.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

ИРМАТОВА (ШАМУКИМОВА) МУХАРРАМ БАТИРОВНА

ТАРКИБИДА ТУРЛИ НИСБАТДА ПАХТА ВА МАҲАЛЛИЙ
ПОЛИЭФИР ТОЛАЛАРИ БЎЛГАН ТЎҚИМАЧИЛИК
МАТЕРИАЛЛАРИНИ КИМЁВИЙ ПАРДОЗЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ИШЛАБ ЧИҚИШ

05.06.02 – Тўқимачилик материаллари технологияси ва
хом ашёга дастлабки ишлов бериш

техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент – 2021

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2018.2.PhD/T799 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.ttyesi.uz) ва “ZiyoNet” ахборот-таълим порталида (www.ziyo.net) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар: **Набиева Ирода Абдусаматовна**
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар: **Ихтиярова Гулнора Акмаловна**
кимё фанлари доктори, профессор

Валиев Гулам Набиджанович
техника фанлари доктори, катта илмий ходим

Етакчи ташкилот: **Тошкент кимё технология институти**

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc 03/30/12.2019.T.08.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил “23” август соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжохон 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 (№105 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил:100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжохон кўчаси, 5-уй. Тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Диссертация автореферати 2021 йил “29” июль куни тарқатилди.
(2021 йил “29” июлдаги 105 рақамли реестр баённомаси).



КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда соҳалар ва минтақалар кесимида аралаш толали тўқимачилик материалларини ишлаб чиқаришда етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда. Кимёвий толалар ишлаб чиқариш ҳажмини жадаллик билан ортиб бориши жаҳон тўқимачилик саноати таркиби ва мато ишлаб чиқариш технологияларини қайта шаклланишига сабаб бўлиб бормоқда. Шу билан бирга пахта етиштиришда ҳам инновацион технологиялар жорий этилиб, охириги 10 йилда экологик тоза пахта ҳажми 31 % га ортган. Дунё статистикасида 2020 йил мавсумида пахта толаси умумий нархи 38,54 млрд АҚШ долларни ташкил этиб 2027 йилгача 46,5 млрд АҚШ долларга кўтарилиши, шунингдек 2024 йилга бориб аралаш толалар савдосини 57 млрд АҚШ долларни ташкил этиши кутилмоқда¹, бунини инобатга олган ҳолда пахтани қайта ишлаш ҳажмини ошириш ва тўқимачилик маҳсулотларини янги ассортиментларини яратишни амалиётга жорий этишни тақозо этади. Шу жиҳатдан таркибида табиий ва кимёвий толалар бўлган аралаш толали тўқимачилик материалларини ишлаб чиқариш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда таркибида кимёвий ва табиий толалар бўлган тўқимачилик материалларини кимёвий пардозлаш учун ресурстежамкор технологиялар ва техника воситаларининг янги илмий-техникавий ечимларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада таркибида табиий ва кимёвий толалар бўлган, юқори колористик хусусиятли ва физик-механик хоссаларга эга бўлган аралаш толали матоларни оқартириш, бўяш ва гул босиш жараёнларининг энергия тежамкор технологияларини яратиш орқали тайёр маҳсулотлар ассортиментини кенгайтиришга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда тўқимачилик маҳсулотлари сифати ва рақобатбардошлигини яхшилашга, хомашёни тайёр маҳсулот ҳолатигача комплекс қайта ишлаш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан, «...маҳаллий толали хомашёларни бир неча босқичда чуқур қайта ишлаш орқали юқори қўшимча қийматли тайёр тўқимачилик маҳсулотлари номенклатурасини кенгайтириш ва ишлаб чиқариш ҳажмини ошириш...»² бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларини амалга оширишда жумладан, пахта ва полиэфир толалари аралашмасидан янги ассортиментдаги тўқимачилик маҳсулотларини яратиш ва уларни кимёвий пардозлаш муаммоларини ҳал этиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

¹ 2020 Organic Cotton Market Report. <http://store.textileexchange.org>; “Blended Fabric Market”. <http://researchandmarkets.com>; Рынок смешанных волокон. <http://gminsights.com>.

²Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2016 йил 21 декабрдаги ПҚ-2687-сон «2017-2019 йилларда тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини янада ривожлантириш чора-тадбирлари дастури тўғрисида»ги ва 2019 йил 3 апрелдаги ПҚ-4265-сон «Кимё саноатини янада ислоҳ қилиш ва унинг инвестициявий жозибадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарорлари, ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологияларини ривожлантиришнинг II. «Энергетика, энергия ва ресурс – тежамкорлик» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммони ўрганилганлик даражаси. Аралаш толали тўқимачилик материалларини кимёвий пардозлаш жараёнларини ишлаб чиқиш ва тадбиқ этиш билан хорижда А.М.Киселев, С.Ю.Шибашова, Е.Ю.Курныкина, И.А.Оленхович, Т.М. Shaikh, А. Walawska, В. Filipowska, Е. Rybicki, I. Ozen, А. Kurucu, N. A. Ibrahim, L. Aabdoaular шуғулланишган. Тўқимачилик материалларини, шу жумладан, аралаш толали материалларни бўяш-гул босиш жараёнларини яратиш ва механизмини ўрганиш бўйича тадқиқотлар Г.Е. Кричевский, Л.И. Беленький, Н.Д. Олтаржевская, Б.Н. Мельниковлар, шунингдек бошқа мактаб вакиллари томонидан ўтказилган.

Республикада аралаш толалар асосида мато ва трикотажнинг янги ассортиментларини яратиш, пахта-ипак ва пахта-нитрон толалар аралашмасидан иборат тўқимачилик материалларини бўяш-пардозлаш, болалар кийими ва спортчилар учун турли буюмлар конструкциясини яратиш ва тикиш бўйича тадқиқотлар К.Э.Эргашев, М.З.Абдукаримова, Х.А.Алимова, М.М.Мукимов, Д.Б.Худайбердиева, И.А.Набиева, Ф.У.Нигматова, Д.Н.Кадирова ва бошқалар томонидан бажарилган.

Мазкур ўрганилган тадқиқотларда аралаш толали материалларни бўяш жараёнларини танлашда полиэфир толасининг технологик ва сорбцион хоссаларини, хом ашё хоссалари, яъни тола шакллантириш шароити ва полиэтилентерефталат грануласи таркиби билан боғлиқлиги бўйича тадқиқотлар етарлича ўрганилмаган. Таркибида полиэфир ва пахта толалари бўлган материалларни бўяш ва уларга гул босиш уларнинг сорбцион-диффузион фаолликларни турлича бўлганлиги сабабли юқори мустаҳкамлик ва колористик кўрсаткичларига эга бўлган пахта ва полиэфир толали тўқимачилик материалларида текис ва интенсив ранглارни олиш муаммоларини ҳал этиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти илмий тадқиқот ишлар режасига мувофиқ А-3-009 «Пахта ва полиэфир толалари аралашмасидан калава иплар ва янги турдаги газламалар ишлаб

чиқариш ва бўяш такомиллаштирилган ресурстежамкор технологиясини яратиш» мавзусидаги амалий лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади турли нисбатда пахта ва маҳаллий полиэфир толалари асосидаги тўқимачилик материалларини кимёвий пардозлаш, шу жумладан бўяш ва гул босиш технологияларини яратиш ва уни асослашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

пахта ва полиэфир толалари асосидаги тўқимачилик материалларини маълум бўяш-гул босиш усулларини таҳлил қилиш;

полиэфир толаларининг физик-кимёвий ва эксплуатацион хоссаларини тадқиқ қилиш;

турли нисбатдаги пахта ва полиэфир толалари аралашмасидан иборат матоларни пардозлашга тайёрлаш жараёнини такомиллаштириш;

аралаш толали матони даврий ва узлуксиз усулларда бўяш технологияларини яратиш;

турли нисбатдаги пахта ва полиэфир толалари аралашмасидан иборат матоларга гул босиш технологиясини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида турли толавий нисбатдаги пахта-полиэфир матоси, актив ва дисперс бўёвчи моддалар, маҳаллий ва чет элда ишлаб чиқарилган тўқимачилик-ёрдамчи моддалар олинган.

Тадқиқотнинг предмети – полиэфир толасини физик-кимёвий ва тўқимачилик-технологик хоссалари тадқиқи, пахта-полиэфир матосини бўяш ва гул босишга тайёрлаш, бўяш жараёнлари кинетикаси, технологиялари, толавий субстратнинг кимёвий пардозлаш жараёнларини белгилаш қонуниятлари ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида замонавий аналитик ва физик-кимёвий: спектроколориметрия, ИК-спектроскопия, рентгенография, шунингдек аралаш толали матонинг сорбцион, физик-механик хоссалари ва ранг кўрсаткичларини тадқиқ қилишнинг стандарт усулларидан фойдананилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

аралаш толали матоларнинг аниқланган ўзига хослиги асосида пахта ва полиэфир толалари нисбатига мос равишда уларни пардозлашга тайёрлаш жараёнининг технологияси такомиллаштирилган;

аралаш толали матонинг ҳар иккала толавий компонентларида бир текис ва мустаҳкам рангларни олиш имконини берувчи узлуксиз ва даврий бўяш жараёнлари янги технологияси ишлаб чиқилган;

пахта-полиэфир матоларида тўйинган рангларни ҳосил қилиш учун икки эритмали, оч тусдаги ранглар учун эса бир эритмали усулларда бўяшнинг самарали технологиялари яратилган;

актив ва дисперс бўёвчи моддалар билан бўялган пахта-полиэфир матосининг ранг кўрсаткичларини жараёнда бўёвчи моддани толадан десорбланишини олдини олиш орқали интенсив ранглар ҳосил қилиш қонунияти аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

пахта-полиэфир матоларида юқори оклик даражаси ва капиллярликни таъминловчи бўяш ва гул босишга тайёрлаш технологияси ишлаб чиқилган;

ёзги-бахорги фаслга мўлжалланган толалар нисбати 75/25 бўлган пахта-полиэфир матосини оч ва ўртача тусларда бўяшнинг шимдириш-қуритиш-термофиксациялаш усули, 57/43 нисбат учун мато юзасини полимер эритмаси билан модификациялаш кўзда тутилган бўяш усули ишлаб чиқилган;

тўлиқ омилли тажрибалар асосида пахта-полиэфир толали матога гул босиш жараёнининг муқобил кўрсаткичлари аниқланган;

толалар нисбати турлича бўлган пахта-полиэфир матосига икки босқичли усулда гул босиш технологияси ишлаб чиқилди.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Полиэфир толасининг хоссалари, аралаш толали матоларнинг ранг сифат кўрсаткичлари замонавий физик-кимёвий ва оптик усуллар ёрдамида таҳлил қилинган. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги диссертацияда шакллантирилган илмий ҳолатлар, хулосалар ва тавсиялар, назарий ва экспериментал тадқиқот натижаларининг бир-бирига мос келиши билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти турли ишлаб чиқарувчилар томонидан тайёрланган полиэтилентерефталат гранулаларидан шакллантирилган маҳаллий полиэфир толасининг хоссаларини тадқиқ қилиш тажриба натижаларини аралаш толали, шу жумладан пахта полиэфир толали материалларни бўяш эритмаси ва гул босиш бўёғининг самарали композицияларини яратишга асос қилинганлиги билан изоҳланади.

Диссертациянинг амалий аҳамияти ишлаб чиқилган пахта-полиэфир толали матоларни бўяш ва гул босиш технологиялари турли толавий нисбатдаги аралаш толали матоларни пардозлашнинг самарали технологияларини яратиш ва шу билан маҳаллий хом ашёни чуқур қайта ишлаб юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулотлар ассортименти ва ҳажмини кенгайтириш, шунингдек қўшимча иш жойларини ташкил этиш имконияти яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Таркибида турли нисбатда пахта ва полиэфир толалари бўлган матони пардозлашга тайёрлаш ва бўяш бўйича олинган натижалар асосида:

пахта ва полиэфир толалари нисбати 57/43 бўлган матони актив ва дисперс бўёвчи моддалар билан икки босқичли узлуксиз усулда бўяш жараёни “TASH-TIB TEX” МЧЖда амалиётга жорий этилган (“O’zto’qimachilik sanoati” уюшмасининг 4 январь 2021 йил №04/18-09 сонли маълумотномаси). Натижада турли хил нисбатдаги пахта ва полиэфир толалари аралашмасидан иборат матоларни ресурс энергия тежамкор бўяш технологиясини ишлаб чиқиш имконияти яратилган;

Пахта ва полиэфир толалари нисбати 75/25, 57/43 ва 44/56 бўлган матоларни узлукли икки босқичли усулда бўяш технологияси “KOMPANIYA

UNITEХ” АЖ да амалиётга жорий этилган (“О’зто’қимачиликсаноат” уюшмасининг 4 январь 2021 йил №04/18-09 сонли маълумотномаси). Натижада импорт ўрнини босувчи тайёр кийим-кечаклар тайёрлашда янги ассортиментдаги пардозланган маҳаллий мато ишлаб чиқариш имконияти яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари бўйича жами 14 та илмий – техник анжуманларда, шу жумладан 6 та халқаро ва 8 та Республика илмий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 19 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, жумладан 2 таси республика ва 3 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, 4 та боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предмети тавсифланган, Республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган илмий ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «Аралаш толали тўқимачилик материалларини кимёвий пардозлаш жараёнлари таҳлили» деб номланган биринчи бобида адабиёт манбааларининг таҳлили ёритилган бўлиб, унда аралаш толали тўқимачилик материалларини бўяш ва гул босишга тайёрлаш, бўяш ва гул босиш технологиялари, бу жараёнларда толалар структураси ва хоссаларидаги ўзгаришлар таҳлили келтирилган. Олиб борилган адабиётлар таҳлили асосида таркибида турли нисбатда пахта ва полиэфир толалари бўлган мато ассортиментларини ишлатилиш соҳасига мос равишда уларни пардозлашга тайёрлашнинг бир ва икки босқичли усулларини ишлаб чиқиш, юқори колористик ва мустаҳкамлик сифатларига эга бўлган рангларни олиш имкониятини таъминлайдиган технологияларни ишлаб чиқиш вазифалари белгилаб олинган.

Диссертациянинг **«Пахта ва полиэфир аралаш толали матоларни кимёвий пардозлаш ва уларни тадқиқ қилиш усуллари»** деб номланган иккинчи бобида тадқиқот объектларининг тавсифи, тажриба усуллари ва таҳлил услублари келтирилган.

Диссертациянинг «Пахта ва полиэфир аралаш толали матоларни пардозлашга тайёрлаш жараёнларининг тадқиқоти» деб номланган учинчи боби маҳаллий полиэфир толасининг хоссаларини, пахта ва полиэфир толали тўқимачилик материалларини пардозлашга тайёрлаш жараёнларини ўрганишга бағишланган.

Одатда полиэтилентерефталатнинг (полиэфир) устмолекуляр тузилиши аморф ва кристалл қисмлардан ташкил топган. Толанинг кристалл қисми унинг физик-механик хоссасини белгиласа, унинг аморф қисми сорбцион хоссасига таъсир этади. Тажрибаларда турли корхоналарда ишлаб чиқарилган полиэфир толаларининг кристалланиш даражаси ўрганилди. ДРОН-3М қурилмасида олинган маълумотлардан Россияда ишлаб чиқарилган полиэфир (ПЭ) толасининг кристалланиш даражаси 53 % ни, маҳаллий толалариники эса 44-35 % ни ташкил этганлигини кўришимиз мумкин. Республикада иккита корхонадан келтирилган полиэфир толаларининг устмолекуляр тузилишидаги ўзаро фарқи толани шакллантириш жараёни омилларининг турлича бўлганлиги ва уларни турли ярим тайёр маҳсулотлардан олинганлиги билан тушунтирилиши мумкин. Тола олишда қўлланилган ярим тайёр маҳсулот турини аниқлаш мақсадида толаларнинг ИҚ-спектр таҳлили ўтказилди.

Келтирилган маҳаллий ПЭ толаларининг ИҚ-чизиқларида 1725 см^{-1} ва 1711 см^{-1} га мансуб бўлган мураккаб эфирнинг карбонил гуруҳига оид тебранишнинг интенсивлигини камайгани $=\text{C}=\text{O}$ гуруҳларни бошқа гуруҳлар билан алмашганлигидан далолат беради. Демак, толани сополимердан олинган ёки модификацияланган тола деб қарашимиз мумкин. Бундай толалар АҚШ (Кодел) ва Германияда (Вестан) ишлаб чиқарилади. $=\text{C}=\text{O}$ ни бошқа гуруҳлар билан алмашиниши ҳисобига толанинг тўқимачилик хоссалари яхшиланган бўлиши мумкин. «Reprocessing Uz» ҚК МЧЖ да 1611 см^{-1} - NH_2 гуруҳининг тебранишларига мос бўлган чизиғининг пайдо бўлиши бу полимерни амина гуруҳи бор бўлган мономерлар билан модификацияланганлигини кўрсатади. «ЕКО Plastex» МЧЖ корхонасида олинган толанинг ИҚ-спекторида 1611 см^{-1} тебранишни аниқланмаганлиги ҳар иккала маҳаллий толаларни ярим тайёр маҳсулотлари – полимерлари турли таркибда эканлигини билдиради.

Изланишлар учун олинган тола таркибидаги $=\text{C}=\text{O}$ гуруҳларни кислотали ёки ишқорий характерга эга бўлган гуруҳларга алмашиниши натижасида уларни лавсан толасига нисбатан гигроскоплигини юқори бўлишига сабаб бўлиши мумкин. Қуйида келтирилган жадвалларда изланиш олиб борилаётган полимерларга сув буғи сорбцияси ва уларнинг капилляр-ғоваксимон характеристикаси келтирилган.

Намуналарга 25⁰С ҳароратда сув буғининг сорбцияси

Намуналар	Лавсан толаси	Полиэтилен-терефталат грануласи	Республикада ишлаб чиқарилган тола	
			«Reprocessing Uz» ҚК МЧЖ	«ЕКО Plastex» МЧЖ
Нисбий намлик, %	Сорбция, %			
10	0,20	0,15	0,25	0,25
30	0,25	0,20	0,30	0,30
50	0,30	0,30	0,40	0,35
65	0,40	0,35	0,50	0,45
80	0,50	0,40	0,65	0,55
90	0,55	0,45	0,70	0,65
100	0,65	0,50	0,80	0,70

Жадвалдан кўришиб турибдики тола олишда қўлланилган гранулага сув буғининг сорбцияси барча ўрганилган толаларга сув буғи сорбциясидан кам қийматга эга. Демак, толаларнинг сорбцион хоссасига полимер таркибидаги гидрофиллик берувчи функционал гуруҳлар эмас, балки тола шакллантириш жараёни таъсир этмоқда. Лекин шу билан бирга лавсан толасига нисбатан республикамизда ишлаб чиқарилаётган ҳар иккала толанинг сорбцион хоссаларини юқорилиги улар таркибида гидрофил гуруҳлар киритилган бўлиши мумкинлигини кўрсатмоқда.

Толаларнинг сорбцион хоссаларини ўзгариши уларнинг физик-механик хоссаларига ҳам таъсир этади. Толаларнинг сорбцион хоссалари ўзаро фарқ қилсада, уларнинг физик-механик хоссалари бир-бирига яқин қийматга эга эканлигини жадвалда келтирилган натижалардан кўришимиз мумкин.

Полиэфир толаларининг физик-механик кўрсаткичлари

Тола намуналари	Узилишдаги мустаҳкам-лиги, (камида) N/teks	Узилишдаги чўзи-лиши, % (кўпи билан)
Россияда ишлаб чиқарилган	0,45	49
«Reprocessing Uz» ҚК МЧЖ	0,40	47
«ЕКО Plastex» МЧЖ	0,38	46
ГОСТ 26022-94 Волокно полиэфирное	0,36	50

Бу рентгенограмма ва ИҚ-спектроскопик таҳлиллар натижасини тасдиқламоқда, яъни полимернинг асосий қисми полиэтилентерефталатдан ташкил топган. Олинган тажриба натижалари республикамизда ишлаб чиқарилаётган ПЭ толалари модификацияланган полиэтилентерефталатдан олинганлигини тасдиқлайди.

Маълумки, тўқимачилик материалларини бўяшга ва гул босишга тайёрлаш - уларни чиқиндилардан тозалаш, ҳамда уларга муқим оқлик даражасини беришдан иборатдир. Тадқиқотларда аралаш толали мато намуналарини қайнатиш ва оқартиришни бирлаштирган ҳолда узлукли ва ярим узлуксиз усулларда пардозлашга тайёрлаш жараёнлари ўрганилди.

Келтирилган натижалардан пардозлашга тайёрлаш жараёнини ярим узлуксиз усулда олиб боришда мато капиллярлиги узлукли усулга нисбатан паст кийматга эга бўлганлиги сабабли кейинги изланишлар узлукли усулда олиб борилди.

3-жадвал

Аралаш толали матоларнинг сифат кўрсаткичларини пардозлашга тайёрлаш усулига боғлиқлиги

Сифат кўрсаткичлар	Намуналар, пахта/ПЭ, %			
	100/0	75/25	57/43	44/56
Узлукли усулда				
Капиллярлик, mm/soat	142	166	182	191
Оқлик даражаси, %	88	73	92	93
Ярим узлуксиз усулда				
Капиллярлик, mm/soat	128	154	162	173
Оқлик даражаси, %	87	73	91	91

Қайнатиш эритмасининг асосий реагенти ўювчи ишқор бўлиб, унинг концентрациясини мато капиллярлигига таъсири бўйича олиб борилган тажриба натижаларига асосан (4-жадв.) аралаш толали матони пардозлашга тайёрлаш эритмасидаги ишқор концентрацияси 3 g/l деб танлаб олинди.

4-жадвал

Аралаш толали матоларнинг капиллярлигини ишқор концентрациясига боғлиқлиги

Ишқор концентрацияси, g/l	Намуналар, пахта/ПЭ, %			
	100/0	75/25	57/43	44/56
	Капиллярлик, mm/soat			
2	121	132	157	169
3	140	166	180	190
4	142	167	181	191
5	142	166	182	191

Изланиш олиб борилаётган объектларнинг сифат кўрсаткичларига ишлов бериш жараёнининг ҳарорати ва давомийлигини таъсирини ўрганиш бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари (5, 6 жадв.) асосида (пахта/ПЭ) - 100/0 ва 75/25 нисбатлар учун 95-100 °С ҳароратда 90 min. ва 57/43 ва 44/56 нисбатлар учун 75-80 °С ҳароратда 60 min. давомида қайнатиш-оқартириш жараёнларини олиб бориш мақсадга мувофиқлиги аниқланди.

Тадқиқотлар давомида қисқа вақт ичида 16-20 °С ҳароратда 225-300 g/l ли ишқор эритмасида таранг тортилган ҳолатда ип газламаларга ишлов бериш, ҳамда уларни иссиқ ва совуқ сувда ювиш орқали мерсерлаш жараёни олиб борилди.

5-жадвал

Аралаш толали матоларнинг
капиллярлигини жараён
хароратига боғлиқлиги

Харорат, °C	Намуналар, пахта/ПЭ, %			
	100/0	75/25	57/43	44/56
	Капиллярлик, mm/soat			
75	85	88	170	180
80	88	92	171	182
85	90	96	175	186
90	105	120	178	188
95	140	166	180	190
100	140	166	180	190

6-жадвал

Аралаш толали матоларнинг
капиллярлигини жараён
давомийлигига боғлиқлиги

Давомий- лик, дақиқа	Намуналар, пахта/ПЭ, %			
	100/0	75/25	57/43	44/56
	Капиллярлик, mm/soat			
30	85	90	140	153
60	95	106	152	161
90	120	128	162	170
120	130	142	171	182
180	140	166	171	182
240	140	166	171	182

7-жадвал

Аралаш толали мато мустаҳкамлигини
ишқор концентрациясига боғлиқлиги

NaOH, g/l	Намуналар, пахта/ПЭ, %			
	100/0	75/25	57/43	44/56
	Узилиш мустаҳкамлиги, N			
200	531,23	579,81	576,78	576,53
220	551,23	580,23	572,58	570,35
260	568,78	579,91	568,27	565,27
280	570,54	577,25	565,27	560,09
300	570,96	576,68	537,80	523,70

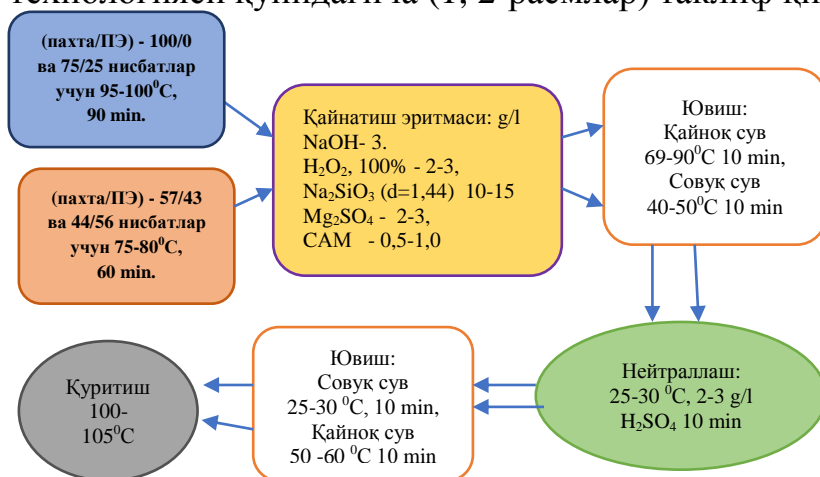
8-жадвал

Аралаш толали мато капиллярлигини
ишқор концентрациясига боғлиқлиги

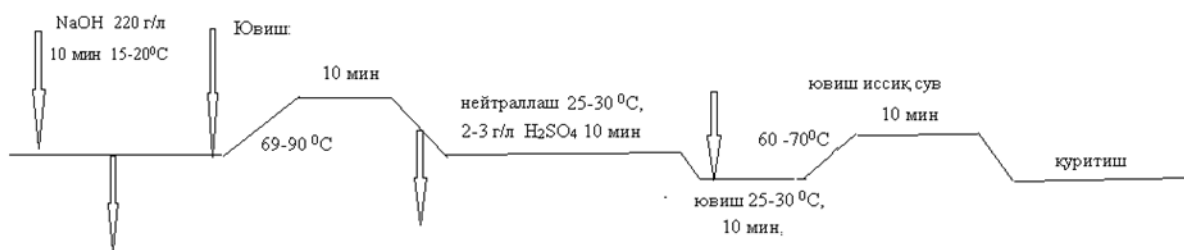
NaOH, g/l	Намуналар, пахта/ПЭ, %			
	100/0	75/25	57/43	44/56
	Капиллярлик, mm/soat			
200	150	170	179	188
220	160	196	210	218
260	165	200	227	230
280	166	220	230	235
300	168	225	232	238

Мерсерлаш эритмасида ишқор концентрациясининг ортиб бориши билан таркибида ПЭ толаси кўп бўлган намуналарнинг узилишга бўлган мустаҳкамлиги камайиб бормоқда. Ишқор концентрациясининг аралаш толали мато гигроскопиклигига таъсири ўрганилганда концентрацияни 220 g/l дан камайиши мақсадга мувофиқ келмаслигини кўрсатди.

Олиб борилган изланишлар натижасида таркибида турли нисбатда пахта ва полиэфир толалари бўлган матоларни пардозлашга тайёрлаш технологияси куйидагича (1, 2-расмлар) таклиф қилинади:



1-расм. Таркибида турли
нисбатда пахта ва
полиэфир толалари
бўлган матоларни
пардозлашга тайёрлаш
технологияси

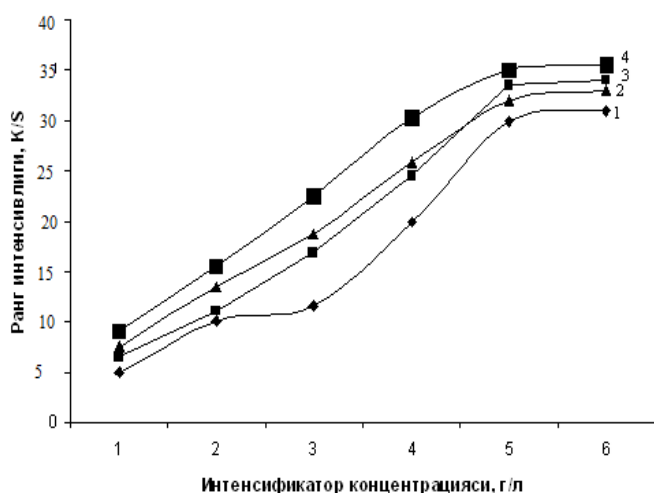


2-расм. Таркибида турли нисбатда пахта ва полиэфир толалари бўлган матоларни мерсерлаш технологияси.

Тадқиқотнинг кейинги бўлимида аралаш толали матони актив ва дисперс бўёвчи моддалар билан узлукли ва узлуксиз усулларда бир ва икки босқичли бўйаш ва гул босиш жараёнларини ўрганиш ва технологияларини ишлаб чиқиш бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари келтирилган.

Пахта ва полиэфир толалар аралашмасидан иборат тўқимачилик материалларини дисперс, актив, бевосита бўёвчи моддалар ва пигментлар билан узлукли, ярим узлуксиз ва узлуксиз усулларда бир ва икки босқичда бўйаш мумкин. Бунда аралаш толали материалларни ҳар иккала толавий таркибида бир хил интенсивликдаги, раvon ва турли таъсирларга бардошли бўлган рангларни ҳосил қилиш асосий вазифа ҳисобланади. Ранг сифат кўрсаткичлари бу ранг интенсивлиги, раvonлиги ва турли таъсирларга мустаҳкамлиги билан белгиланади. Ҳозирги кунда полиэфир ва унинг пахта толаси билан аралашмасидан иборат тўқимачилик материалларини бўйаш жараёнида қўлланилаётган интенсификаторлар нафақат экологик камчиликларга эга, балки қимматбаҳо ҳамдир, бу тайёр маҳсулотнинг таннархига таъсир кўрсатиб, унинг рақобатбардошлигини пасайтиради. Таркибида мусбат зарядланган азот атоми бўлган сирт актив моддалардан интенсификатор сифатида фойдаланиш бу камчиликларни бартараф этади.

Кейинги изланишларда пахта/полиэфир, % - 57/43 ва 44/56 таркибли бўйаш жараёнида ранг кўрсаткичларига танланган сирт актив модда концентрациясининг таъсири ўрганилди.



1, 3- Бром триметилцетиламмоний. 2, 4- Belfasin 2597.

1, 2- пахта/полиэфир, % - 44/56;
3, 4- пахта/полиэфир, % - 57/43.
(давомийлик – 60 min., ҳарорат 100 °C).

3-расм. Сирт актив модда концентрациясини намуналарнинг ранг интенсивлигига боғлиқлиги.

Келтирилган расмдан Бромтриметилцетиламмоний қўлланилган бўйаш жараёнларида намуналарнинг ранг интенсивлигига Belfasin 2597 ишлатилганида нисбатан паст концентрацияда эришилган. Иқтисодий нуқтаи

назардан кейинги изланишлар учун бўяш жараёнининг интенсификатори сифатида Belfasin 2597 фойдаланилди.

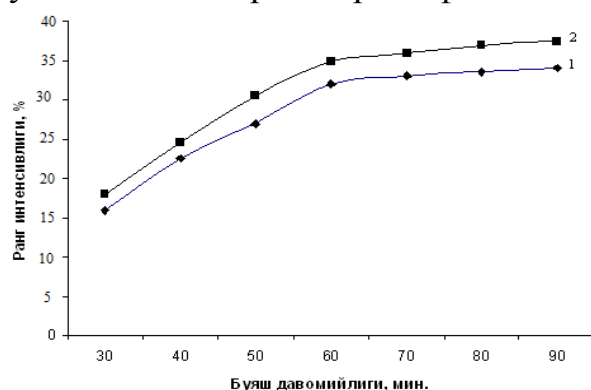
9-жадвал

Намуналарнинг ранг кўрсаткичларини Belfasin 2597 концентрациясига боғлиқлиги

Намуналар	Сирт актив модда концентрацияси, g/l	Ранг текислиги, %	Ранг мустаҳкамлиги, ball	
			ювишга	ишқаланишга
Пахта/ПЭ, % 57/43	3	0,8	5/5/5	5/5
	4	0,9	5/5/5	5/5
	5	0,9	5/5/5	5/5
	6	0,9	5/5/5	5/5
Пахта/ПЭ, % 44/56	3	0,7	5/5/5	5/5
	4	0,6	5/5/5	5/5
	5	0,7	5/5/5	5/5
	6	0,7	5/5/5	5/5

Келтирилган натижалардан бўяш эритмаси таркибида интенсификатор концентрацияси 5 g/l бўлганда аралаш толали мато намуналарининг ранг кўрсаткичларида энг яхши натижаларга эришилган.

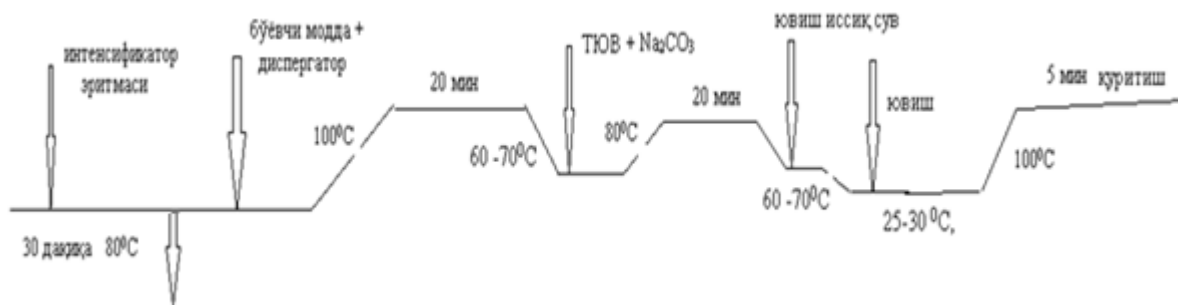
Даврий усулда бўяш жараёни олиб борилганда жараён давомийлиги катта аҳамиятга эга. Бўяш жараёни давомида бўёвчи модда толлага сорбланиб, унинг актив марказларига фиксацияланиб улгуриши лозим.



1- Пахта/ПЭ, %- 44/56;
2- Пахта/ПЭ, %- 57/43.
4-расм. Бўяш жараёни давомийлигини мато ранг интенсивлигига таъсири.

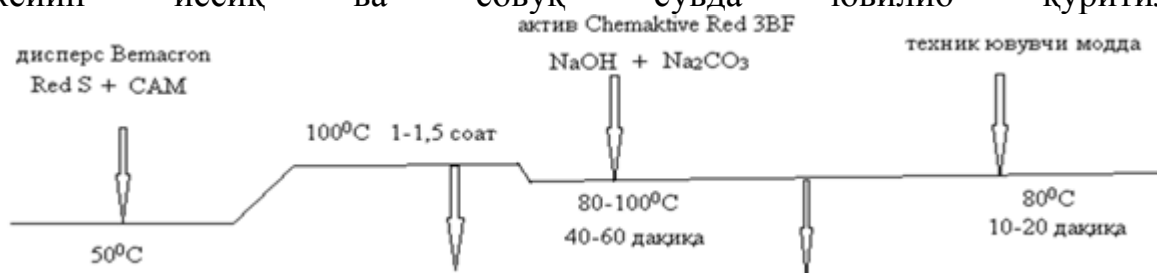
4-расмдан кўриниб турибдики, 60-80 дақиқа давомида таркибида пахта ва полиэфир толалари бўлган намуналарнинг ранг интенсивликлари максимал қийматга эга бўлган. Таркиби 57/43 ва 44/56 пахта ва полиэфир толаларидан ташкил топган матога 30 дақиқа давомида 80 °C ҳароратда ванна модули 30 бўлган интенсификатор эритмасида ишлов берилади, кейин бўяш эритмасига тола массасига нисбатан 3 % миқдорда бўёвчи модда ва диспергатор қўшилади, бунда ванна модулини 30 да ушлаб турилишига аҳамият берилади. Сўнгра бўяш эритмаси 100 °C гача қиздирилиб, жараён 60 min. давом эттирилади. Бўялган мато иссиқ сувда ювилади, таркибида 2 g/l тўқимачилик ювувчи воситаси ва 2 g/l сода тутган эритмада 80 °C ҳароратда 20 min. давомида ишлов берилади, яна иссиқ ва совуқ сувда ювилиб, қуритилади.

Турли нисбатда пахта ва полиэфир толалари бўлган аралаш толали намуналарни икки босқичли усулда бўяш учун биринчи эритма дисперс бўёвчи модда ва сирт актив моддадан ташкил этилди (дисперс Vemacron



5-расм. Таркиби 57/43 ва 44/56 пахта ва полиэфир толаларидан ташкил топган матони бўйаш кетма-кетлиги

Red S – 3 % массага нисбатан. САМ-1 g/l). Биринчи эритмада намуналарни бўйаш 50 °С ҳароратда эритма модули 30 бўлган шароитда бошланади, сўнгра эритма 100°С гача қиздирилиб, жараён 1-1,5 soat давомида олиб борилади. Сўнгра намуналар ювилиб иккинчи таркиб билан 80-100 °С ҳароратда 40-60 min. давомида актив бўёвчи модда билан (Chemactive Red 3BF-1-2 % массага нисбатан. Ишқорий агент-5,0-10,0; Электролит-10,0-30,0; Эритма модули-1:30) бўялади: Сўнгра мато намуналарга таркибида 1 g/l техник юувчи модда бўлган эритмада 80 °С ҳароратда 10-20 min. давомида ишлов берилиб, кейин иссиқ ва совуқ сувда ювилиб қуритилади.



6-расм. Турли нисбатда пахта ва полиэфир аралаш толали намуналарни икки босқичли усулда бўйаш кетма-кетлиги

Технологик жараёнларни самарадорлигини ошириш, иқтисодий жиҳатдан мақбул, бир партия маҳсулотда бир хил колористик хусусиятларга эга бўлган ранглارни олиш учун одатда бўйашнинг узлуксиз усулларидадан фойдаланилади. Тадқиқотларда таркибида пахта ва полиэфир толалари турли нисбатда бўлган мато намуналарини дисперс ва актив бўёвчи моддалар аралашмаси билан узлуксиз бир ва икки босқичли термозол усулида бўйаш технологияси ўрганилди.

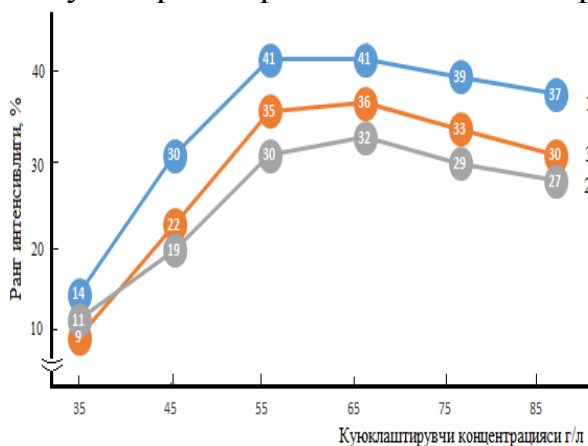
10-жадвал

Аралаш толали мато намуналарининг ранг кўрсаткичлари

Намуналар, пахта/ПЭ, %	Ранг кўрсаткичлари				
	Интенсивлиги, K/S	Равонлиги, %	Тозалиги, %	Мустаҳкамлиги, ball	
				ювишга	ишқаланишга
75/25	11	1,7	12,54	4/4/3	5/4
	14	0,7	32,57	5/5/3	5/5
57/43	7	1,2	18,96	4/4/4	5/5
	10	0,9	38,06	5/5/5	5/5
44/56	6,5	1,4	16,31	4/4/4	5/5
	11	0,8	36,45	5/5/5	5/5

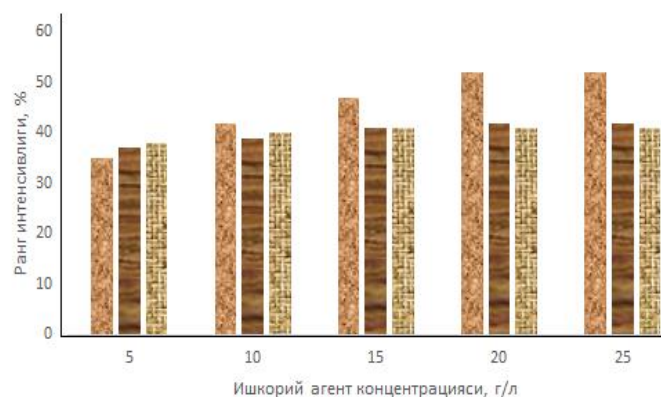
Изоҳ: суратда бир босқичли узлуксиз усулда бўйланган, махражда термозол усулида бўйланган намуналар.

Жадвалда келтирилган натижалар бир босқичли усулда намуналарни норавон бўялганини кўрсатмоқда, ундан ташқари таркибида полиэфир толаси кўп миқдорда бўлган намуналарда ранг интенсивлигини пасайиб кетганлигини кўришимиз мумкин. Икки босқичли усулда ҳар уччала таркибдаги намуналарда ҳам равон ранглар ҳосил бўлсада, уларнинг ранг интенсивликлари паст қийматга эга эканлигини кўрсатмоқда. Шунинг учун эритма таркибидаги қуюқлаштирувчи концентрациясини ошириш орқали, намуналарнинг ранг интенсивликларини ошириш имкониятлари ўрганилди.



Пахта/ПЭ, %: 1-75/25; 2-44/56;
3-57/43

7-расм. Ранг интенсивлигини қуюқлаштирувчи концентрациясига боғлиқлиги.

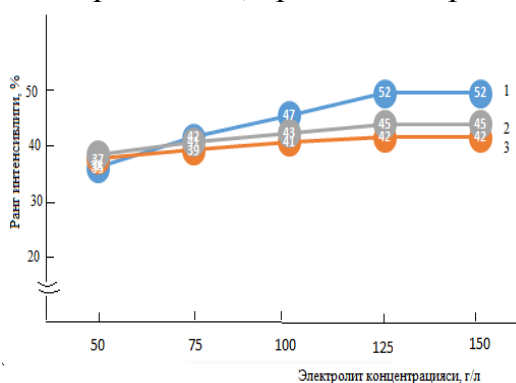


8-расм. Мато ранг интенсивлигини ишқорий агент концентрациясига боғлиқлиги.

Пахта/ПЭ - 75/25
Пахта/ПЭ - 57/43
Пахта/ПЭ - 44/54

Аралаш толали матонинг пахта толали компонентининг ранг мустаҳкамлигига эритмадаги ишқорий агент концентрациясига боғлиқ. Эритмада ишқорий агент концентрацияси 15 g/l бўлгандан кейин намуналар ранг мустаҳкамлиги яхши натижаларни бера бошлаганини кўришимиз мумкин. Аммо ранг интенсивлиги бўяш эритмасида ишқор концентрацияси 20 g/l бўлганида мувозанатга эришади.

Бир ваннали бўяш шароитларида электролит концентрациясини ортиши бўёвчи моддани толадаги миқдорини камайишига олиб келади. Аммо бизни ҳолатда, яъни термозолли бўяш усулида толага сорбланган бўёвчи модда юқори ҳароратда тола ичида қолади, кейин ишқорий эритма билан ишлов бериш жараёнида эритмага ўтган актив бўёвчи модда молекулалари толага қайта сорбланади, эритмада агрегатланишга улгурмайди.



Пахта/ПЭ, %: 1-75/25; 2-44/56;
3-57/43

9-расм. Электролит концентрациясини ранг интенсивлигига таъсири.

Маълумки, дисперс бўёвчи моддалар сувда майда заррачали – дисперс эритма ҳосил қилади.

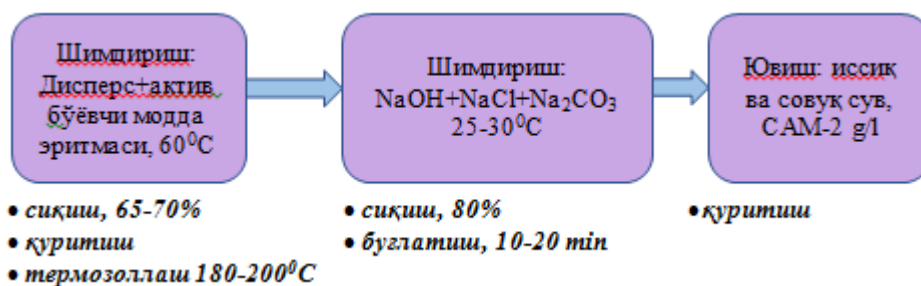
11-жадвал

Диспергатор концентрациясини ранг интенсивлигига таъсири

Намуналар, пахта/ПЭ, %	Ранг интенсивлиги, K/S				
	Диспергатор концентрацияси, g/l				
	3	4	5	6	7
75/25	41	42	42	43	43
57/43	35	36	39	40	40
44/56	30	35	40	41	40

Диспергатор концентрацияси ортиб бориши билан намуналарнинг ранг интенсивлиги ортиб бормоқда, бу ҳол айниқса таркибида 57 % полиэфир толалари бўлган намунада яққол кўринмоқда.

Натижада таркибида турли нисбатда пахта ва полиэфир толалари бўлган матони актив ва дисперс бўёвчи моддалар билан икки босқичли узлуксиз усулда бўяш жараёнида равон, юқори интенсивликдаги ва ювишга мустаҳкам бўлган ранглар ҳосил бўлади. Тадқиқот натижалари асосида узлуксиз усулда бўяш технологияси қуйидагича таклиф этилади.



10-расм. Аралаш толали матони узлуксиз усулда бўяш технологияси

Тадқиқотларнинг сўнгги босқичида аралаш толали мато намуналарига бир ва икки босқичли усулларда гул босиш имкониятлари ўрганилди. Гул босиш жараёни сифати матога тушган гул чегара чизиғининг аниқлиги, гулнинг чуқурлиги, ранг интенсивлиги ва турли ишловларга бўлган мустаҳкамлиги билан баҳоланади. Актив бўёвчи моддалар билан бир босқичли буғлаш усулида гул босилганда полиэфир толаси қурилмасини бўшашмаганлиги сабабли гул чегара чизиғининг аниқлиги ва рангни ишқаланишларга бўлган мустаҳкамлиги паст қийматларга эга бўлди.

Гул босиш бўёғи таркибига гидрофоб тола қурилмасини бўшаштириш учун интенсификатор киритилди. Интенсификатор сифатида Veskim фирмасининг Ves TP 0918 интенсификаторидан фойдаланилди. Келтирилган натижалар гул босиш бўёғи таркибига интенсификатор қўшилганда таркибида полиэфир толалари кўп бўлган намуналарнинг ишқаланишга бўлган мустаҳкамлиги бир қадар ортган бўлсада, қолган кўрсаткичлар талабга жавоб бермайди. Намуналарда рангларни совунли ишловларга бўлган мустаҳкамлигини ошириш мақсадида бўёқ таркибида ишқор концентрацияси ўрганилди, бунда намуналарнинг ранг мустаҳкамлиги бир қадар ортган бўлсада, аммо аралаш толали мато намуналарида гул чегара чизиғининг аниқлиги ортмади. Олиб борилган тадқиқот натижалари бўйича

таркибида турли нисбатда пахта ва полиэфир толалари бўлган уч хил ассортиментдаги газламаларга фаол ва дисперс бўёвчи моддалар билан гул

12-жадвал

Ранг сифат кўрсаткичларига интенсификатор – Ves TP 0918

таъсири

Намуналар Пахта/ПЭ	Гул босиш нақшининг сифат кўрсаткичлари					
	Ишқаланишга бўлган мустаҳкамлиги, ball		Гул чегара чизиғининг аниқлиги, %	Ранг интенсивлиги, K/S		Совунга чидамлилик
	Курук	Хўл		Юза томони	Тескари томони	
100% пахта	4,5/4	4,5/2,5	101	26	25	4/4/3
75/25	4,5/5	4/2,5	105	14	13	3/4/3
57/43	5/5	4/4	108	18	11	3/4/3
44/56	5/5	5/4	112	18	12	3/4/4

босишнинг икки боскичли усулда олиб бориш режалаштирилди.

Тўқимачилик материалларини кимёвий пардозлаш, шу жумладан бўйаш ва гул босиш кўп факторли жараёнлар ҳисобланади. Олинадиган тажриба натижалари бир-бирига боғлиқ бўлган қатор омиллар таъсирига боғлиқ равишда кескин ўзгариб кетиши мумкин. Шунинг учун тажриба сонини камайтириш ва олинадиган натижаларни тасаввур қилиш мақсадида аралаш толали матога гул босиш жараёни бўйича тажрибалар математик режалаштирилди. Бунда кирувчи параметрлар сифатида мочевина ва ишқорий агент концентрацияси, ҳамда термик ишлов бериш ҳарорати қабул қилинди. Чиқувчи параметр сифатида гул чегара чизиғининг аниқлиги, рангларни ювишга ва ишқаланишга бўлган мустаҳкамлиги олинди.

13-жадвал

Факторларнинг ўзгарувчанлиги ва даражалари

Омиллар	Кодланганлик белгиси	Олинган ўзгаришлар	Даражалар омиллари		
			юкори +1	асосий 0	куйи -1
Мочевина эритмаси (концентрация)	X ₁	25	150	125	100
NaHCO ₃	X ₂	3	20	17	14
Ҳарорат, °C	X ₃	5	200	195	190

Тажрибаларни математик режалаштириш орқали гул чегара чизиғи бўйича регрессия тенгламаси куйидаги кўринишга эга бўлди.

$$y_1 = 23,47 + 0,07x_1 - 0,08x_3 - 0,09x_{23}$$

Шу каби ювишга ва ишқаланиш таъсирига рангларни мустаҳкамлиги бўйича регрессия тенгламалар кодланган ўзгартурувчилар орқали куйидагича олинди.

$$y_2 = 14,19 + 0,1863x_3 - 0,25x_{23} - 0,1888x_{123}$$

$$y_3 = 9,1825 + 0,1638x_1 - 0,2288x_2 + 0,1875x_{13}$$

Мочевина (M), NaHCO₃ (N) концентрациялари ва (T) ҳароратни y_1 , y_2 , ва y_3 орасидаги боғлиқларни олиш учун кодланган x_1 , x_2 , x_3 қийматлари натурал (табiiй) M, N, T қийматларга ўтказилди.

$$y_1 = 6,4 + 0,0028M + 1,17N + 0,086T - 0,006NT$$
$$y_2 = 158,74 + 1,675M - 9,6185N - 0,7413T + 0,0975MN + 0,0085MT + 0,0458NT - 0,0005MNT$$
$$y_3 = 44,92 - 0,2859M - 0,0763N - 0,1875T + 0,0015MT$$

Мочевинанинг концентрацияси 150 g/kg, NaHCO₃ концентрацияси 14 g/kg тутган гул босиш бўёғи билан гул босилган матога 200 °C ҳароратда термик ишлов берилганда бир вақтнинг ўзида y_1 , y_2 ва y_3 оптимизация параметрларининг юқори кўрсаткичларига эришилди.

ХУЛОСА

«Таркибида турли нисбатда пахта ва маҳаллий полиэфир толалари бўлган тўқимачилик материалларини кимёвий пардозлаш технологиясини ишлаб чиқиш» мавзусидаги диссертация бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари қуйидагилардан иборат:

1. Республикада ишлаб чиқарилаётган полиэфир толасини лавсан толасидан кристалланиш даражаси 9-18 % га пастлиги, ИК-спектр тахиллари бўйича кўшимча амина ва бошқа гуруҳларни мавжудлиги, сорбцион хоссаларини 0,15 % гача юқорилиги илмий асосланди.

2. Пахта-полиэфир матоларида юқори оқлик даражаси (93 %) ва капиллярликни (190 mm/soat) таъминловчи бўяш ва гул босишга тайёрлаш технологияси ишлаб чиқилди;

3. Аралаш толали матонинг ҳар иккала толавий компонентларида бир текис ва мустаҳкам рангларни олиш имконини берувчи бир ва икки эритмали усулларнинг узлуксиз ва даврий бўяш жараёнлари технологияси ишлаб чиқилди.

4. Актив ва дисперс бўёвчи моддалар билан бўялган пахта-полиэфир матосини ранг кўрсаткичларини жараёнда бўёвчи моддани толадан десобланишини бўяш эритмасига 55 g/l миқдорда қуюқлаштирувчи кўшиш орқали интенсив (K/S=41) ранглар ҳосил қилиш қонуниятини аниқланди.

5. Пахта полиэфир толали матоларга актив ва дисперс бўёвчи моддалар билан икки босқичли усулда гул босиш технологияси ишлаб чиқилди.

6. Таркибида 75 % пахта ва 25 % полиэфир толалари бўлган матога гул босиш жараёнида кўп омилли тажрибалар ўтказилиб, жараён математик режалаштирилди ва унга кўра мочевинанинг концентрацияси 150 g/kg, NaHCO₃ концентрацияси 14 g/kg тутган гул босиш бўёғи билан гул босилган матога 200 °C ҳароратда термик ишлов берилганда бир вақтнинг ўзида y_1 (гул чегара чизигининг аниқлиги), y_2 (рангларни ювишга мустаҳкамлиги) ва y_3 (рангларни ишқаланиш таъсирига бардошлилиги) оптимизация параметрларининг юқори кўрсаткичларига эришилиши кўрсатилди.

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

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

ИРМАТОВА (ШАМУКИМОВА) МУХАРРАМ БАТИРОВНА

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОЙ ОТДЕЛКИ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ СМЕСИ ХЛОПКОВОГО И
МЕСТНОГО ПОЛИЭФИРНОГО ВОЛОКОН РАЗЛИЧНОГО
СООТНОШЕНИЯ**

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

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

Ташкент – 2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2018.2.PhD/T799

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности..

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (www.ttyesi.uz) и Информационно-образовательном портале “Ziyonet” (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель: **Набиева Ирода Абдусаматовна**
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Ихтиярова Гулнора Акмаловна**
доктор химических наук, профессор

Валиев Гулам Набиджанович
доктор технических наук, старший научный сотрудник

Ведущая организация: **Ташкентский химико-технологический институт**

Защита диссертации состоится “23” август 2021 года в 14⁰⁰ 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, 222-я аудитория, тел.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: tftp_info@edu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована за №105). Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5, тел.: (+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан “29” июля 2021 года.
(реестр Протокола рассылки №105 от “29” июля 2021 года).



ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время в мировой текстильной промышленности на первое место выходит производство смесовых тканей. Бурный рост производства химических волокон трансформировал мировую структуру текстильной промышленности и технологию получения тканей. За последние десять лет увеличению объема экологически чистого хлопка на 31% также способствовало внедрение инновационных технологий в хлопководство. Согласно исследованию, в 2020 г. объем мирового рынка хлопка достиг 38,54 млрд долларов США. К 2027 г. ожидается рост рынка хлопка до 46,5 млрд долларов а рост рынка смесовых тканей к 2024 г. – до 57 млрд долларов¹. В связи с этим важное значение имеет увеличение объемов переработки хлопка для создания новых ассортиментов текстильной продукции, в том числе производства текстильных материалов, в состав сырья которых входят химические и натуральные волокна.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических решений и ресурсосберегающих технологий, а также внедрение новейшего оборудования по химической отделке смесовых текстильных материалов. В связи с этим особое внимание уделяется расширению ассортимента готовой продукции за счет создания энергосберегающих технологий отбеливания, крашения и печати смесовых тканей, содержащих натуральные и химические волокна, обладающих высокими цветовыми и физико-механическими свойствами.

В республике реализуются меры, направленные на улучшение качества и конкурентоспособности текстильной продукции, комплексную переработку сырья до готовой продукции. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017–2021-е годы¹ определена задача по расширению номенклатуры и увеличению объема производства готовой текстильной продукции с высокой добавленной стоимостью путем глубокой переработки в несколько этапов отечественного волокнистого сырья. При выполнении данной задачи особое значение имеют создание нового ассортимента текстильной продукции из смеси хлопчатобумажных и полиэфирных волокон и решение проблемы их химической отделки.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлениях Президента Республики Узбекистан № ПП-2687 от 21 декабря 2016 г. «О мерах по дальнейшему развитию текстильной и швейной промышленности на 2017 – 2019 годы» и №ПП-4265 от 3 апреля 2019 г. «О мерах по дальнейшему

¹ 2020 Organic Cotton Market Report. <http://store.textileexchange.org>; “Blended Fabric Market”. <http://researchandmarkets.com>; Рынок смешанных волокон. <http://gminsights.com>.

² Указ Президента Республики Узбекистан №УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

реформированию химической отрасли и повышению ее инвестиционной привлекательности», а также в других нормативно-правовых документах принятых в данной отрасли.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Настоящее диссертационное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологий Республики Узбекистан II. «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. В области облагораживания смесовых текстильных материалов необходимо отметить научные исследования А.М.Киселева, С.Ю.Шибашова, Е.Ю.Курныкина, И.А.Оленховича, Т.М.Shaikh, A.Walawska, B.Filipowska, E.Rybicki, I.Ozen, A.Kurucu, N.A.Ibrahim, L.AAbdoau. В развитии научного направления по изучению механизмов колорирования текстильных материалов, в частности смесовых тканей, значительная заслуга принадлежит Г.Е.Кричевскому, Л.И.Беленькому, Н.Д.Олтаржевской, Б.Н.Мельникову. Немаловажный вклад внесен также и многими другими исследовательскими школами.

В нашей республике весомый вклад в развитие данного направления внесли такие ученые, как К.Э.Эргашев, М.З.Абдукаримова, Х.А.Алимова, М.М.Мукимов, Д.Б.Худайбердиева, И.А.Набиева, Ф.У.Нигматова, Д.Н.Кадирова и др., своими исследованиями по проблемам создания новых ассортиментов ткани и трикотажа из смеси волокон, отделки и крашения хлопкошелковых и хлопконитроновых текстильных материалов, по конструированию и пошиву изделий детского ассортимента и спортивной одежды.

Однако в проведенных исследованиях при выборе крашения смесового материала не учитывалась связь сорбционных и технологических свойств полиэфирного волокна со свойствами исходного сырья, т.е. связь между способом получения и составом полиэтилентерефталатовых гранул и условием формования волокна. Как известно, колорирование текстильных материалов из смесей волокон сопряжено с трудностями вследствие различной сорбционно-диффузионной активности ткани из хлопковых и полиэфирных нитей, которые обладают различной структурой и проницаемостью, содержат на поверхности замасливатели и примеси гидрофобной природы. В связи с этим важным является решение проблемы получения интенсивных и ровных окрасок на смесовых материалах из хлопковых и полиэфирных нитей с обеспечением высоких колористических и прочностных показателей окрасок.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках проекта прикладного исследования А-3-009 «Создание усовершенствованной ресурсосберегающей технологии производства и крашения пряжи и новых видов тканей из смеси хлопчатобумажных и полиэфирных волокон» согласно плану научно-

исследовательских работ Ташкентского института текстильной и легкой промышленности.

Целью исследования является разработка технологии химической отделки, в том числе крашения и печати текстильных материалов на основе хлопка и местного полиэфирного волокна различного соотношения.

Задачи исследования:

провести анализ существующих способов колорирования текстильных материалов на основе хлопка и полиэфирных волокон;

исследовать физико-химические и эксплуатационные свойства полиэфирного волокна;

усовершенствовать процесс подготовки к крашению и печати хлопко-полиэфирных тканей различного соотношения волокон;

разработать технологии процессов периодического и непрерывного способов крашения смесовой ткани;

разработать составы печатных композиций, содержащих пигмент и полимерные связующие для колорирования хлопкополиэфирной ткани различного волокнистого соотношения.

Объектами исследования являются хлопко-полиэфирные ткани различного соотношения, активные и дисперсные красители и текстильно-вспомогательные вещества зарубежного и отечественного производства.

Предмет исследования – исследование физико-химических и текстильно-технологических свойств полиэфирных волокон, процессы подготовки хлопкополиэфирных волокон к крашению и печатанию, кинетика и технология процессов крашения, закономерности процессов химической отделки волокнистого субстрата.

Методы исследования. При освещении темы диссертации применялся комплекс современных аналитических и физико-химических методов исследования: спектроколориметрия, ИК-спектроскопия, микроскопия, рентгенография, а также стандартные методы изучения физико-механических, колористических и сорбционных свойств.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

на основе выявленных особенностей смесовых тканей и экспериментальных данных усовершенствована технология процесса подготовки к колорированию ткани в зависимости от соотношений волокон хлопка и полиэфира;

разработана технология процессов периодического и непрерывного способов крашения смесовых тканей, обеспечивающих получение ровных и прочных окрасок на обеих волокнистых составляющих;

разработаны эффективные технологии двухванного способа крашения хлопкополиэфирной ткани для всех соотношений волокон двумя классами красителей для воспроизведения насыщенных цветов, а для более светлых тонов – крашения одним классом красителя;

выявлены закономерности изменения колористических показателей окрашенных активными и дисперсными красителями хлопкополиэфирных тканей при использовании загустителей, которые предотвращают десорбцию красителя из волокнистого субстрата и способствуют получению интенсивных окрасок.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана технология подготовки хлопкополиэфирной ткани различного состава волокнистых компонентов, обеспечивающая высокие показатели капиллярности и белизны;

для крашения ткани из хлопка и полиэфирных волокон в соотношении 75/25, предназначенного для весенне-летнего сезона, предложен плюсовочно-сушильно-термофиксационный способ крашения с получением цвета светлых и средних тонов; для соотношения 57/43 разработан способ, предусматривающий модификацию поверхности плюсованной ткани раствором полимера;

на основе многофакторного эксперимента определены оптимальные параметры печатания хлопкополиэфирной ткани;

разработана технология печатания для хлопкополиэфирной ткани различного соотношения по двухстадийному способу.

Достоверность результатов исследования. Свойства полиэфирного волокна, показатели качества цвета тканей из смеси волокон проанализированы современными физико-химическими и оптическими методами. Достоверность полученных результатов, сформулированных в диссертации научных положений, принципов, выводов и рекомендаций подтверждается согласованностью результатов теоретических и экспериментальных исследований, а также сравнением результатов, их адекватностью по известным критериям оценки рассматриваемой предметной области.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в том, что результаты, полученные при изучении свойств полиэфирного волокна, производимого местными предпринимателями из гранул полиэтилентерефталата от различных производителей, положены в основу создания эффективных композиций красильных растворов и печатной краски, которые позволяют получить смесовые текстильные материалы, в том числе хлопкополиэфирные ткани с высокими колористическими свойствами.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что разработанные технологии крашения и печатания хлопкополиэфирных тканей способствуют созданию эффективных технологий колорирования хлопкополиэфирных текстильных материалов различных соотношений, что обеспечивает увеличение объема и расширение номенклатуры готовой текстильной продукции с высокой добавленной стоимостью путем глубокой переработки сырья, а также создание новых рабочих мест.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов по подготовке и крашению смесовых тканей из различного соотношения хлопковых и полиэфирных волокон:

процесс крашения ткани с соотношением хлопковых и полиэфирных волокон 57/43 активными и дисперсными красителями двухстадийным непрерывным способом внедрен в практику на ООО “TASH-TIB” (Справка Ассоциации “Узтекстильпром” №04/18-09 от 4 января 2021 г.). В результате путем производства отделанных тканей из смеси хлопковых и полиэфирных волокон будет расширен ассортимент и локализованы текстильные продукции;

технология двухстадийного периодического способа крашения тканей с соотношением хлопковых и полиэфирных волокон 75/25, 57/43 и 44/56 внедрена на АО “KOMPANIYA UNITEX” (Справка Ассоциации “Узтекстильпром” №04/18-09 от 4 января 2021 г.). В результате появилась возможность производства нового ассортимента отделанных отечественных тканей при изготовлении импортозамещающей готовой одежды.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждены на 14 научно-технических конференциях, в том числе 6 международных и 8 республиканских научных конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 19 научных работ, из них 2 статьи в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для диссертации доктора философии (PhD), и 3 статьи – в зарубежных изданиях.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, цели и задачи исследования, охарактеризованы объект и предмет исследования, указано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий в республике, изложены научная новизна и практические результаты исследования, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, даны сведения о внедрении результатов в практику, об опубликованных научных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации - «**Анализ процессов химической отделки текстильных материалов из смеси волокон**» – приведен аналитический обзор литературных источников по подготовке к крашению и печати текстильных материалов из смеси волокон, технологий крашения и печати, а также изменения структуры и свойств волокон в этих процессах. На основании критического анализа содержащейся в научно-технической и

патентной литературе информации по рассматриваемой проблеме определены задачи по разработке одно- и двухстадийных способов подготовки смесовых тканей с учетом их сферы применения и технологии получения прочных окрасок с высокими колористическими свойствами на хлопкополиэфирных тканях.

Во второй главе диссертации - **«Химическая отделка тканей из хлопковых и полиэфирных волокон и методы исследования»** – изложена характеристика объектов исследования, рассмотрены способы исследования и методы анализа.

Третья глава диссертации - **«Исследование процессов подготовки к отделке тканей из смеси хлопковых и полиэфирных волокон»** – посвящена изучению свойств полиэфирных волокон, процессов подготовки к отделке тканей из смеси хлопковых и полиэфирных волокон.

Как правило, надмолекулярная структура полиэтилентерефталата (полиэфира) состоит из аморфного и кристаллического участков. Следует подчеркнуть, что кристаллическая часть волокна определяет ее физико-механические свойства, а ее аморфная часть влияет на сорбционное свойство. В экспериментах изучалась степень кристалличности полиэфирных волокон, произведенных на разных предприятиях республики. Методом рентгеноструктурного анализа установлено, что степень кристалличности полиэфирного (ПЭ) волокна Лавсан составляла 55%, а отечественных – 44 – 35%. Различие в надмолекулярной структуре полиэфирных волокон, производимых на предприятиях республики, можно объяснить тем, что они получены из разного сырья и в различных условиях технологического процесса формования волокна. В целях установления видов полиэфира, используемых при получении волокон, был проведен ИК-спектроскопический анализ волокон.

Снижение интенсивности колебаний карбонильной группы сложного эфира до 1725 см^{-1} и 1711 см^{-1} в ИК-спектрах местных ПЭ-волокон указывает на замену группы =C=O другими группами. Следовательно, волокно можно рассматривать либо как полученное из сополимера, либо как модифицированное. Такие волокна производятся в США (Кодель) и Германии (Вестан). Текстильные свойства волокна могут быть улучшены за счет замены =C=O другими группами. Появление спектров, соответствующих колебаниям группы -NH_2 1611 см^{-1} в образцах ООО СП «Reprocessing Uz», означает модификацию данного полимера мономерами с аминогруппой. Тот факт, что в ИК-спектре волокна, полученного в ООО «ЕКО Plastex», не обнаружены колебания 1611 см^{-1} , свидетельствует о разном составе полуфабрикатов - полимеров двух видов местных волокон.

Замена групп =C=O в волокне, полученном для исследований, группами кислотного или щелочного характера может привести к их большей гигроскопичности, чем у волокна лавсана. Табл. 1-8 приведены данные о сорбции водяного пара и их капиллярно-пористые характеристики исследуемых полимеров.

Таблица 1

Сорбция паров воды с образцами при температуре 25⁰С

Образцы	Волокно лавсан	Гранулы полиэтилен-терефталата	Волокна, производимые в республике	
			СП ООО «Reprocessing Uz»	ООО «ЕКО Plastex»
Относительная влажность, %	Сорбция, %			
10	0,20	0,15	0,25	0,25
30	0,25	0,20	0,30	0,30
50	0,30	0,30	0,40	0,35
65	0,40	0,35	0,50	0,45
80	0,50	0,40	0,65	0,55
90	0,55	0,45	0,70	0,65
100	0,65	0,50	0,80	0,70

Из табл. видно, что сорбция водяного пара на грануле, используемой при производстве волокна, имеет меньшее значение, чем сорбция водяного пара на всех исследованных волокнах. Следовательно, на сорбционные свойства волокон влияют не гидрофильные функциональные группы в полимерной композиции, а процесс формирования волокон. Однако высокие сорбционные свойства обоих волокон, производимых в стране, по сравнению с волокном лавсан, указывают на то, что они могут содержать гидрофильные группы.

Изменение сорбционных свойств волокон также влияет на их физико-механические свойства. Из результатов, приведенных в табл.1, видно, что, хотя сорбционные свойства волокон отличаются друг от друга, их физико-механические свойства имеют близкие друг к другу значения.

Таблица 2

Физико-механические показатели полиэфирных волокон

Образцы волокон	Разрывная нагрузка (не менее) Н/текс	Удлинение, % (более)
Произведено в России	0,45	49
СП ООО «Reprocessing Uz»	0,40	47
ООО «ЕКО Plastex»	0,38	46
ГОСТ 26022-94 Волокно полиэфирное	0,36	50

Известно, что колористическому оформлению текстильных материалов предшествует процесс подготовки их к крашению и печатанию. Необходимость подготовки связана с требованиями, предъявляемыми к текстильным материалам в процессах крашения и печатания. Характер предъявляемых требований определяется природой примесей и самих волокон. Основной задачей подготовки является придание текстильным материалам устойчивой капиллярности и белизны. В исследованиях изучены технологии полунепрерывного и периодического способов подготовки образцов смесовой ткани совмещением процессов отварки и беления. Из приведенных данных установлено, что капиллярность исследуемых образцов намного превышает при периодическом способе подготовки по сравнению с

полунепрерывным. В связи с этим дальнейшие исследования проводились по периодическому способу.

Таблица 3

Зависимость качественных показателей тканей из смеси волокон от способа их подготовки к отделке

Качественные показатели	Образцы, хлопок/ПЭ, %			
	100/0	75/25	57/43	44/56
Периодический способ				
Капиллярность, мм/ч	142	166	182	191
Степень белизны, %	88	73	92	93
Полунепрерывный способ				
Капиллярность, мм/ч	128	154	162	173
Степень белизны, %	87	73	91	91

Основным реагентом варочной жидкости в процессе отварки является едкий натр. По результатам изучения (см. табл.4) влияния его концентрации на капиллярность образцов, смесовой ткани установлено, что при содержании 3 г/л щелочного агента в варочной жидкости достигается

Таблица 4

Влияние концентрации щелочного агента на капиллярность семенных тканей

Концентрация щелочного агента, г/л	Образцы, хлопок/ПЭ, %			
	100/0	75/25	57/43	44/56
	Капиллярность, мм/ч			
2	121	132	157	169
3	140	166	180	190
4	142	167	181	191
5	142	166	182	191

наилучший результат капиллярности.

В табл. 5,6 занесены результаты исследований по изучению влияния температуры и продолжительности процесса подготовки на качественные показатели хлопкополиэфирной ткани. На основе полученных экспериментальных данных для ткани, содержащей хлопок/полиэфир в соотношении 100/0 и 75/25, рекомендуется проведение процесса подготовки в течение 90 мин. при температуре 95 – 100⁰С, а для соотношений 57/43 и 44/56 – в течение 60 мин. при температуре 75 – 80⁰С.

Таблица 5

Влияние температуры на капиллярность семенных тканей

Температура, °С	Образцы, хлопок/ПЭ, %			
	100/0	75/25	57/43	44/56
	капиллярность, мм/ч			
75	85	88	170	180
80	88	92	171	182
85	90	96	175	186
90	105	120	178	188
95	140	166	180	190
100	140	166	180	190

Таблица 6

Влияние продолжительности процесса на капиллярность семенных тканей

Продолжительность, с.	Образцы, хлопок/ПЭ, %			
	100/0	75/25	57/43	44/56
	капиллярность, мм/ч			
30	85	90	140	153
60	95	106	152	161
90	120	128	162	170
120	130	142	171	182
180	140	166	171	182
240	140	166	171	182

В ходе исследований проводился процесс мерсеризации – кратковременная обработка ткани раствором щелочи 225 – 300 г/л в натянутом состоянии при температуре 16 – 20⁰С с последующей промывкой горячей и холодной водой.

Таблица 7

Влияние концентрации щелочи на прочность смесовых тканей

NaOH, г/л	Образцы, хлопок/ПЭ, %			
	100/0	75/25	57/43	44/56
	разрывная нагрузка, Н			
200	531,23	579,81	576,78	576,53
220	551,23	580,23	572,58	570,35
260	568,78	579,91	568,27	565,27
280	570,54	577,25	565,27	560,09
300	570,96	576,68	537,80	523,70

Таблица 8

Влияние концентрации щелочи на капиллярность смесовых тканей

NaOH, г/л	Образцы, хлопок/ПЭ, %			
	100/0	75/25	57/43	44/56
	капиллярность, мм/ч			
200	150	170	179	188
220	160	196	210	218
260	165	200	227	230
280	166	220	230	235
300	168	225	232	238

С повышением концентрации щелочи в растворе разрывная нагрузка тканей снижается, особенно в образцах с большим содержанием полиэфирного волокна. Самой приемлемой концентрацией щелочи в процессе мерсеризации смесовой ткани во всех исследуемых соотношениях является 220 г/л. Дальнейшее снижение концентрации не приводит к существенным изменениям капиллярности образцов.

На основе результатов проведенных исследований разработана технологическая проводка процесса подготовки, т.е. отварки и беления смесовой ткани из смеси волокон хлопка и полиэфира в различных соотношениях, представленная на рис. 1, 2.

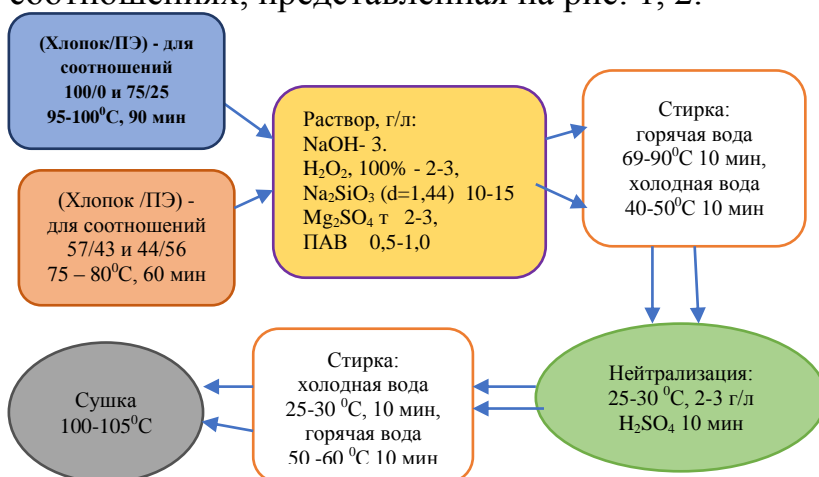


Рис. 1. Технология подготовки тканей, содержащих волокна хлопка и полиэфира

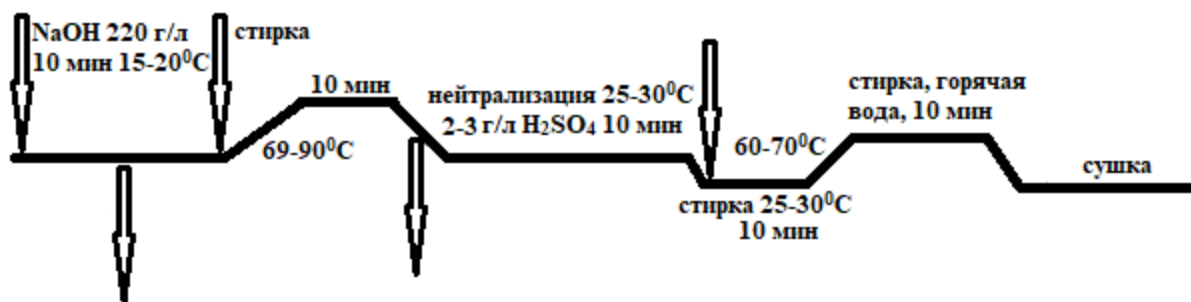
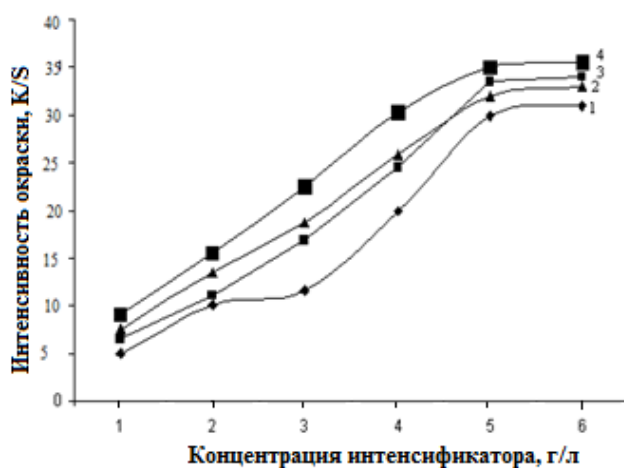


Рис 2. Технологическая проводка мерсеризации хлопкополиэфирных тканей

В четвертой главе - “Исследование процессов крашения и печатания смесовой ткани на основе хлопковых и полиэфирных волокон” – рассмотрены результаты исследования по разработке одно- и двухстадийных технологий крашения и печатания смесовых тканей активными и дисперсными красителями по периодическому и непрерывному способам.

Крашение тканей из смеси хлопковых и полиэфирных волокон можно проводить с использованием дисперсных, активных, прямых красителей и пигментов. Для получения ровных, ярких, устойчивых окрасок необходимо подобрать красители и такие условия, в которых обе волокнистые составляющие в одинаковой мере зафиксируют краситель.

Получение устойчивой ровной окраски с заданными колористическими характеристиками (интенсивностью окраски, цветом, оттенком) к химическим и физико-механическим воздействиям является основным требованием, предъявляемым к качеству окрашенного текстильного материала. В настоящее время широкое применение нашли периодические и непрерывные способы крашения текстильных материалов из полиэфирных волокон с использованием интенсифицирующих агентов. Недостатком этих способов крашения тканей является выделение токсичных летучих веществ при термофиксации. Кроме того, интенсификаторы, применяемые при крашении текстильных материалов из полиэфира и его смеси с хлопковым волокном, не только имеют экологическом недостатки в плане, но и являются дорогостоящими, что сказывается на себестоимости готовой продукции и снижает ее конкурентоспособность. По мнению диссертанта, использование в качестве интенсификаторов поверхностно-активных веществ, содержащих положительно заряженный атом азота, устраняет эти недостатки. В связи с этим в дальнейших исследованиях изучено влияние концентрации поверхностно-активного вещества на интенсивность окраски хлопкополиэфирной ткани соотношением волокон 57/43 и 44/56.



1, 3 – бром триметилцетиламоний; 2, 4 – Belfasin 2597;
 1, 2- хлопок/полиэфир, % - 44/56;
 3, 4- хлопок/полиэфир, % - 57/43.
 (продолжительность – 60 мин., температура- 100⁰С).

Рис. 3. Влияние концентрации ПАВ на интенсивность окраски смесовых тканей

Экспериментальными данными установлена целесообразность использования катионоактивного ПАВ – Belfasin 2597 в крашении смесовых тканей с содержанием хлопок/полиэфир, соответственно, в соотношении 57/43 и 44/56 с целью интенсификации процесса.

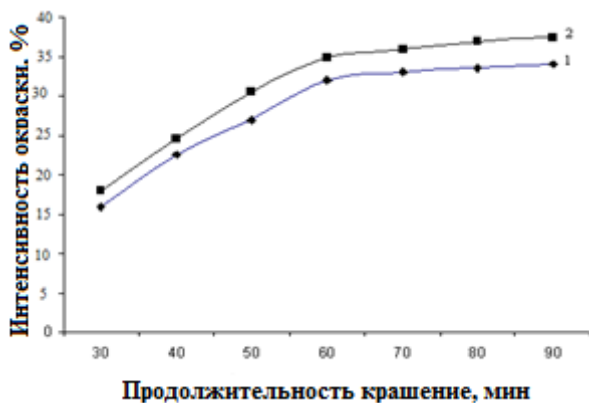
Таблица 9

Влияние концентрации Belfasin 2597 на прочностные показатели образцов

Образцы	Концентрация ПАВ, г/л	Ровнота цвета, %	Прочность окраски, балл	
			к стирке	к трению
Хлопок /ПЭ, % 57/43	3	0,8	5/5/5	5/5
	4	0,8	5/5/5	5/5
	5	0,9	5/5/5	5/5
	6	0,9	5/5/5	5/5
Хлопок /ПЭ, % 44/56	3	0,6	5/5/5	5/5
	4	0,6	5/5/5	5/5
	5	0,7	5/5/5	5/5
	6	0,7	5/5/5	5/5

Из приведенных данных (табл. 9) наилучшие результаты достигнуты при концентрации выбранного поверхностно-активного вещества – Belfasin 2597, равной 5 г/л.

При проведении периодического способа крашения большое значение имеет продолжительность процесса. В плотно упакованной структуре полиэфирной смесовой ткани затруднительно проникновение молекулы красителя. Поэтому скорость диффузии красителя вглубь волокна мала по сравнению со скоростью диффузии в другие волокна. Для сокращения продолжительности крашения необходимо найти способы повышения скорости диффузии красителей вглубь волокна. Приблизившиеся к волокну молекулы красителя могут проникать в него только при наличии в его структуре свободного пространства. В процессе крашения молекулы красителя должны успеть сорбироваться в волокно и зафиксироваться в его активных центрах (рис. 4).



1 – хлопок/ПЭ, % - 44/56;
2 – хлопок/ПЭ, % - 57/43.

Рис. 4. Влияние продолжительности процесса крашения на интенсивность окраски смесовых тканей

Из иллюстрированных на рис. 4 данных видно, что максимальная фиксация красителя волокнистым субстратом происходит за 60 – 80 минут процесса крашения. Крашение хлопкополиэфирных тканей в соотношениях 57/43 и 44/56 проводят в растворе интенсификатора (3% масс.) при температуре 80⁰С в течение 30 мин. в модуле ванны 1:30. Затем в красильную ванну добавляют 3% от массы обрабатываемого материала красителя и диспергатора, при этом важным считается поддержание модуля ванны на уровне 1:30. Красильная ванна нагревается до 100⁰С и при этой температуре крашение продолжается еще 60 мин. Окрашенные образцы сначала промывают горячей водой, затем – в растворе, содержащем 2 г/л текстильного вспомогательного вещества и 2 г/л соды при температуре 80⁰С в течение 20 минут. После этого выполняется промывка горячей и холодной водой (рис. 5).

Для получения интенсивных окрасок была изучена возможность крашения исследуемых объектов по двухванному двухстадийному способу (рис. 6). В первой ванне окрашивали полиэфирную составляющую ткани дисперсным красителем (Bemacron Red S) при температуре 50⁰С в присутствии поверхностно-активного вещества. Модуль ванны – 1:30. Затем ванну нагревали до 100⁰С и продолжали крашение 1 – 1,5 ч. После этого ванну охлаждали до 80⁰С с целью создания условий для крашения хлопкового волокна.

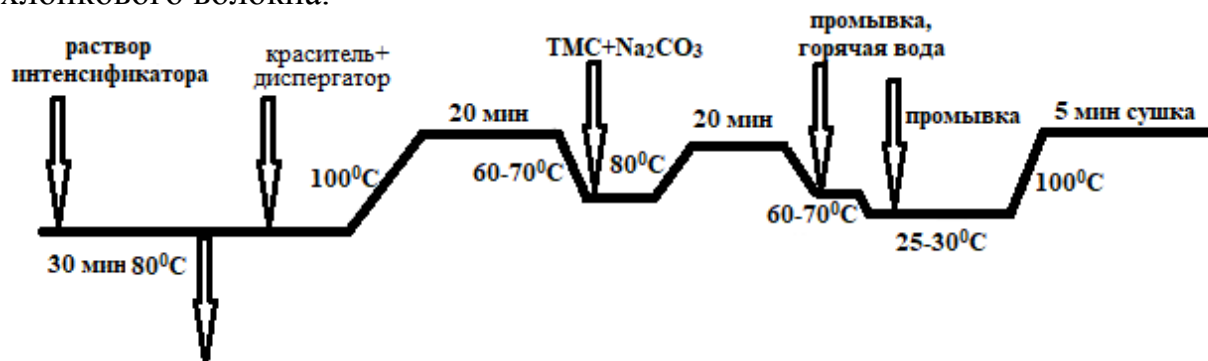


Рис. 5. Технологическая проводка процесса крашения хлопкополиэфирной смесовой ткани соотношением 57/43 и 44/56

Крашение продолжали в течение 40 – 60 мин. в красильном растворе, содержащем активный краситель (Chemactive Red 3BF) – 1% от массы

волокна, 5 – 10 г/л щелочного агента и 10 – 30 г/л электролита. Модуль красильной ванны поддерживают равным 1:30. Затем образцы тканей в течение 10 – 20 минут обрабатывают раствором с содержанием 1 г/л технического моющего вещества при температуре 80⁰С, после чего промывают в горячей и холодной воде и просушивают.

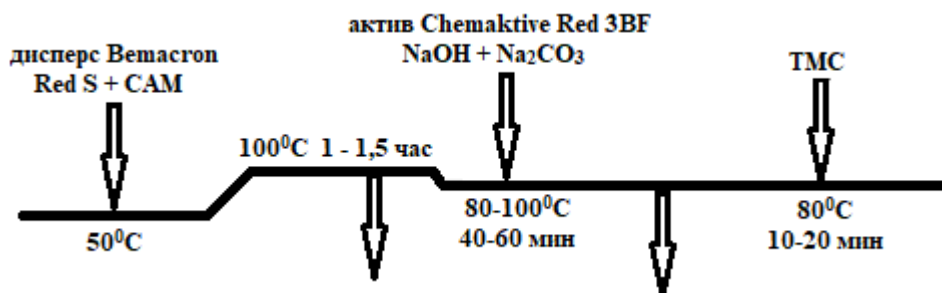


Рис. 6. Двухванная двухстадийная технологическая проводка процесса крашения хлопкополиэфирной смесовой ткани

С целью повышения эффективности технологических процессов, получения цветов с одинаковыми колористическими характеристиками в одной партии изделий обычно используются экономически оптимальные непрерывные способы крашения. В исследованиях изучена технология непрерывного одно- и двухстадийного термозольного крашения образцов тканей, содержащих хлопковые и полиэфирные волокна в различных соотношениях, смесью дисперсных и активных красителей.

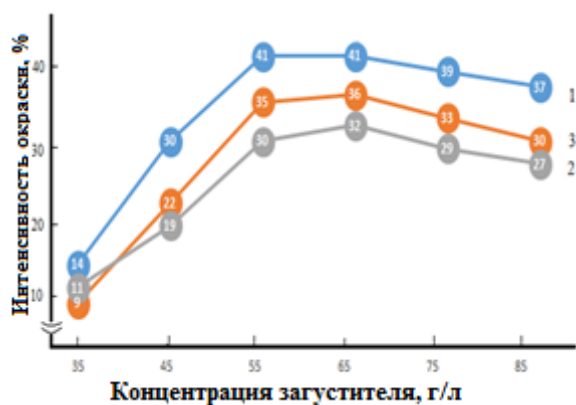
Таблица 10

Колористические показатели смесовых тканей

Образцы, хлопок/ПЭ, %	Колористические показатели образцов				
	Интенсивность, К/S	Ровнота, %	Чистота, %	Прочность, балл	
				к стирке	к трению
75/25	11	1,7	12,54	4/4/3	5/4
	14	0,7	32,57	5/5/3	5/5
57/43	7	1,2	18,96	4/4/4	5/5
	10	0,9	38,06	5/5/5	5/5
44/56	6,5	1,4	16,31	4/4/4	5/5
	11	0,8	36,45	5/5/5	5/5

Примечание: В числителе – одностадийный способ крашения, в знаменателе – двухстадийный способ крашения.

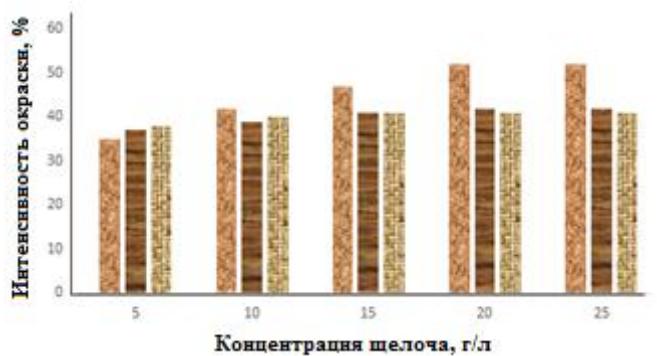
Результаты, представленные в табл. 10, показывают, что при одностадийном способе крашения образцы окрашиваются неравномерно. Кроме того, установлено, что в образцах, в составе которых преобладает полиэфирное волокно, интенсивность окраски снижается. При двухстадийном способе можно достичь равномерной окраски, однако, при этом интенсивность цвета будет неудовлетворительной. Это обстоятельство связано с миграцией красителя в процессе термообработки. Для снижения степени миграции красителя в красильную ванну добавляли загуститель. Результаты исследования по изучению зависимости интенсивности окраски на смесовых тканях от концентрации антимигранта приведены на рис. 7.



Концентрация загустителя, г/л

1-75/25; 2-44/56; 3-57/43

Рис. 7. Влияние концентрации загустителя на интенсивность цвета окрашенной ткани хлопок/ПЭ, (%)



Концентрация щелочи, г/л

Хлопок/ПЭ - 75/25

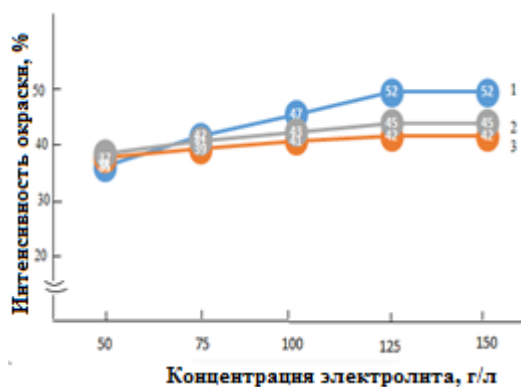
Хлопок/ПЭ - 57/43

Хлопок/ПЭ - 44/56

Рис. 8. Влияние концентрации щелочи на интенсивность цвета окрашенных тканей

Образованию ковалентной связи красителя с хлопковым волокном и реакции его гидролиза благоприятствует щелочная среда. Гидролизованый краситель обладает сродством к целлюлозе, может окрашивать волокно, но не способен образовывать с ним химические ковалентные связи, а поэтому резко снижает прочность окрасок, получаемых при применении активных красителей. В связи с этим основной задачей при крашении активными красителями является создание условий для химической фиксации красителя на волокне при одновременном сведении к минимуму процесса гидролиза, что также способствует снижению интенсивности окраски. Влияние концентрации щелочного агента на интенсивность окраски показано на рис. 8. Критерием оценки технических результатов явились показатели интенсивности окрасок k/s (значения функции Гуревича – Кубелки – Мунка). На основе полученных данных определена концентрация щелочи в красильном растворе, равная 15 – 20 г/л.

Электролиты повышают скорость перехода красителя из раствора в волокно. Основным параметром, от которого зависят экономические показатели и потребительские свойства, является интенсивность окрасок. В присутствии электролитов за счет быстрого и более полного истощения красильного раствора окраски получаются более интенсивными, а сточные воды менее загрязненными. Механизм интенсифицирующего действия электролитов проявляется в следующем: целлюлозные волокна при погружении в красильный раствор приобретают избыточный отрицательный заряд. Поскольку частицы активных красителей также заряжены отрицательно, они в процессе крашения отталкиваются от волокна. Положительно заряженные катионы электролита нейтрализуют отрицательный заряд волокна и красителя и облегчают процесс сорбции красителя волокном. В то же время присутствие электролита может вызвать усиленную агрегацию красителя, что в свою очередь приведет к снижению интенсивности окраски. Как видно из рис. 9, при двухстадийном способе крашения агрегации красителя не наблюдается: при концентрации электролита 125 г/л в системе образуется равновесие.



1-75/25; 2-44/56; 3-57/43
Рис. 9. Влияние концентрации электролита на интенсивность окраски ткани хлопок/ПЭ, (%)

Дисперсные красители отличаются малой величиной молекул, несложностью химического строения и небольшой молярной массой, поэтому их частицы при высоких температурах крашения способны проникать в поры термопластичных волокон, образуя «твердые растворы».

Таблица 11

Влияние концентрации диспергатора на интенсивность цвета

Образцы, хлопок/ПЭ, %	Интенсивность цвета, K/S				
	концентрация диспергатора, г/л				
	3	4	5	6	7
75/25	41	42	42	43	43
57/43	35	36	39	40	40
44/56	30	35	40	41	40

С повышением концентрации диспергатора повышается также и интенсивность цвета образцов смесовых тканей, что особенно заметно в образце, содержащем наибольшее количество полиэфирного волокна (табл. 11).

Взяв за основу полученные результаты, диссертант предлагает технологию колорирования смесовой ткани на базе хлопковых и полиэфирных волокон различного соотношения непрерывным двухстадийным способом композицией, включающей смесь активных и дисперсных красителей. В отличие от одностадийного способа предложенным двухстадийным термофиксационно-запарным способом достигается получение интенсивных, равномерных и устойчивых к мокрым обработкам окрасок на обеих составляющих (рис. 10).

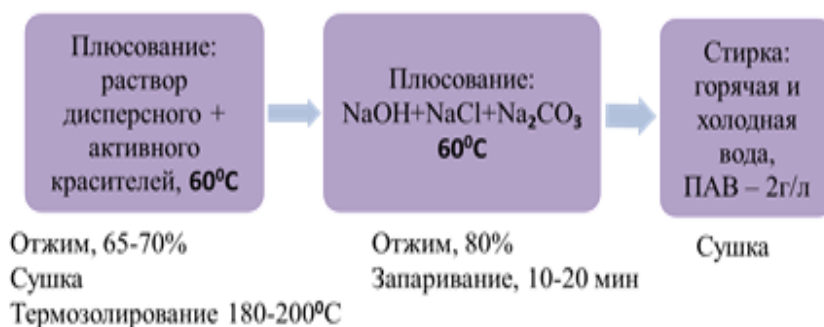


Рис. 10. Технология крашения непрерывным двухстадийным способом смесовых тканей

Как известно, смесовые ткани состава из волокон хлопка и полиэфира относятся к очень сложным объектам для колорирования, в том числе печатани. Сложность печатания этих тканей заключается в том, что

волокнистые компоненты по своей природе являются антиподами. На заключительном этапе исследования диссертантом была изучена возможность получения цветных узоров на изучаемом объекте с высокими потребительскими свойствами, такими как интенсивные, равномерные, устойчивые рисунки с четкими контурами. Диссертантом была выявлена невозможность воспроизведения узоров с четкими контурами и прочных окрасок к трению по одностадийному способу печатания на смесовом материале. Пониженная устойчивость окраски к трению обусловлена надмолекулярной структурой полиэфирного составляющего, т.е. неполным проникновением молекулы красителя вглубь волокна. Низкая устойчивость к истиранию выражается в ослаблении окраски в местах трения и образования белесых полос. Повысить устойчивость окрасок при печатании полиэфирных тканей можно за счет использования в качестве добавок к печатной краске интенсификаторов, которые ослабляют плотную структуру синтетического волокна. В его качестве был использован интенсификатор Ves TP 0918 фирмы Veskim. Приведенные результаты свидетельствуют о том, что введение в состав печатной краски данного интенсификатора способствует полному проникновению молекулы красителя вглубь волокна и тем самым получению устойчивых узоров. Однако четкость контура и прочность окрасок узоров к мыльным обработкам не соответствуют предъявляемым требованиям (табл. 12).

Таблица 12

Влияние интенсификатора – Ves TP 0918 на цветовые качественные показатели ткани

Образцы хлопок/ПЭ	Качественные показатели печатного рисунка					
	прочность к трению, балл		точность границы рисунка, %	интенсивность цвета, K/S		прочность к мыльному раствору
				лицевая сторона	обратная сторона	
	Курук	Хўл				
100% хлопок	4,5/4	4,5/2,5	101	26	25	4/4/3
75/25	4,5/5	4/2,5	105	14	13	3/4/3
57/43	5/5	4/4	108	18	11	3/4/3

В связи с этим в дальнейших исследованиях изучалась возможность применения двухстадийного способа печатания. По однофакторным экспериментам установлено, что на качество получаемых узоров на смесовой ткани по двухстадийному способу определяющее влияние оказывают такие факторы, как концентрация щелочного агента и мочевины, а также температура термообработки напечатанной ткани.

Химическая отделка текстильных материалов, в том числе крашение и печатание, - процесс многофакторный. Полученные результаты экспериментов могут сильно различаться в зависимости от влияния ряда взаимосвязанных факторов. Поэтому, чтобы сократить количество экспериментов и наглядно представить полученные результаты, было проведено математическое планирование экспериментов. В качестве входных факторов взяты концентрации мочевины и щелочного агента, а

также температура термообработки. За исходящие параметры приняты четкость контура рисунка (y_1), устойчивость к мыльным обработкам (y_2) и к трению (y_3). После выбора плана эксперимента, основных уровней и интервалов варьирования (табл. 13) перешли к эксперименту.

Таблица 13

Уровни и интервалы варьирования факторов

Факторы	Кодовое обозначение	Интервалы варьирования	Уровни факторов		
			верхний (+1)	основной (0)	нижний (-1)
Раствор мочевины (концентрация)	X_1	25	150	125	100
NaHCO_3	X_2	3	20	17	14
Температура, $^{\circ}\text{C}$	X_3	5	200	195	190

Для исключения систематических ошибок опыты, предусмотренные матрицей, проведены по случайной последовательности. Уравнение регрессии с кодированными переменными для параметра оптимизации y_1 имеют следующий вид:

$$y_1 = 23,47 + 0,07x_1 - 0,08x_3 - 0,09x_{23}$$

Путем обработки данных экспериментальных исследований для параметров оптимизации y_2 и y_3 получены регрессионные уравнения с помощью кодированных преобразователей следующим образом:

$$y_2 = 14,19 + 0,1863x_3 - 0,25x_{23} - 0,1888x_{123}$$

$$y_3 = 9,1825 + 0,1638x_1 - 0,2288x_2 + 0,1875x_{13}$$

Для получения зависимостей y_1 , y_2 , и y_3 от концентрации мочевины (M), содержания NaHCO_3 (N) и температуры (T) выполнен переход от кодированных x_1 , x_2 , x_3 значений факторов к натуральным M, N, T:

$$y_1 = 6,4 + 0,0028M + 1,17N + 0,086T - 0,006NT$$

$$y_2 = 158,74 + 1,675M - 9,6185N - 0,7413T + 0,0975MN + 0,0085MT + 0,0458NT - 0,0005MNT$$

$$y_3 = 44,92 - 0,2859M - 0,0763N - 0,1875T + 0,0015MT$$

При концентрации мочевины 150 г/кг, содержании NaHCO_3 14 г и температуре 200°C обеспечиваются одновременно наилучшие показатели параметров оптимизации y_1 , y_2 и y_3 . Приведенный режим отделки тканей следует считать рациональным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов исследования, проведенного по разработке технологии химической отделке текстильных материалов из смеси хлопкового и местного полиэфирного волокон различного соотношения, сформулированы следующие выводы:

1. Научно обосновано, что степень кристалличности полиэфирного волокна, производимого в республике на 9-18 % ниже и как следствие, сорбционные свойства выше на 0,15% по сравнению с лавсановым волокном. Также установлено наличие дополнительных амино- и других функциональных групп, что подтверждается методом ИК-спектроскопии.

2. Разработана технология подготовки к крашению и печатанию, обеспечивающая высокую степень белизны (93%) и капиллярности (190 мм/час) в хлопко-полиэфирных тканях.

3. Разработана технология процессов периодического и непрерывного крашения смесовой ткани, обеспечивающая получение ровных и прочных окрасок на обеих волокнистых составляющих по однованному и двухванному способам.

4. Выявлены закономерности изменения колористических показателей окрашенных активными и дисперсными красителями хлопкополиэфирных тканей при использовании загустителей (55 г/л), которые предотвращают десорбцию красителя из волокнистого субстрата, способствуют тем самым получению интенсивных окрасок ($K/S=41$).

5. Предложена технология печатания активными и дисперсными красителями хлопкополиэфирной ткани различного соотношения по двухстадийному способу.

6. Проведен многофакторный эксперимент и путем математического планирования процесса печатания смесовой ткани, содержащей 75% хлопкового и 25% полиэфирного волокон, установлено, что при концентрации мочевины 150 г/кг в печатной краске 14 г NaHCO_3 и температуре 200°C обеспечиваются одновременно наилучшие показатели параметров оптимизации y_1 (четкость контура рисунка), y_2 (прочность окраски к мыльным обработкам) и y_3 (прочность окраски к трению).

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

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

IRMATOVA (SHAMUKIMOVA) MUKHARRAM BATIROVNA

DEVELOPMENT OF A TECH

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR CHEMICAL PROCESSING
OF TEXTILE MATERIALS CONTAINING COTTON AS WELL AS
LOCALALY PRODUCED POLYESTER FIBERS IN VARIOUS
PROPORTIONS**

05.06.02 – Technology of textile materials and primary treatment of raw materials

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

Tashkent – 2021

The theme of the dissertation of Doctor of Philosophy is registered at Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan by number B2018.2.PhD/T799

The dissertation of completed at Tashkent Institute of Textile and Light Industry.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is available on the website of Tashkent Institute of Textile and Light Industry (www.ttyesi.uz) and the Information and Education Portal "Ziyonet" (www.ziyonet.uz)

Scientific advisor: **Nabiyeva Iroda Abdusamatovna**
Doctor of Technical Sciences, professor

Official opponents: **Ixtiyarova Gulnora Akmalovna**
Doctor of Chemical Sciences, professor

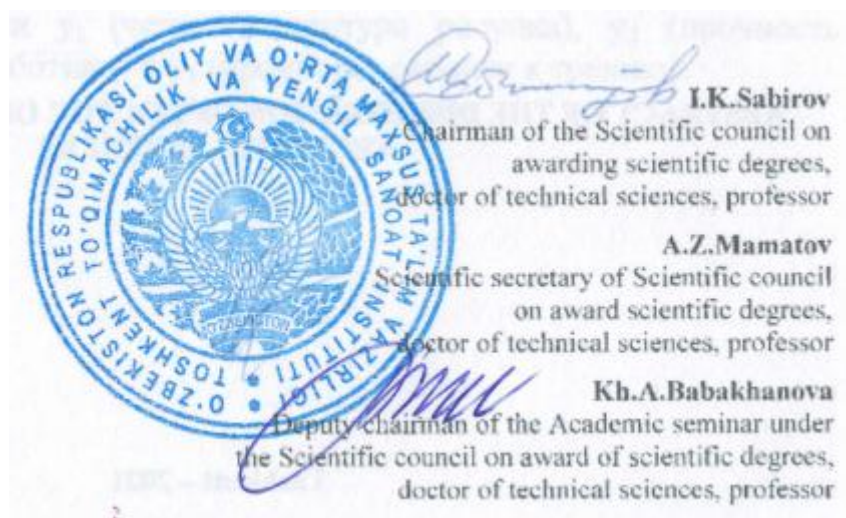
Valiyev Gulam Nabidjanovich
Doctor of Technical Sciences, senior researches

Leading organization: **Tashkent Institute of Chemical Technology**

Defense of the dissertation will take place on "23" August 2021 at 14⁰⁰ o'clock at meeting of Scientific council DSc 03/30/12.2019.T.08.01 on award of scientific degrees at Tashkent institute of textile and light industry (address: 100100, Tashkent, st. Shokhzhahon, 5, administrative building, 222 audience, tel.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08, fax: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz)

Doctoral dissertation could be reviewed at the Information-resource center of Tashkent institute of textile and light industry (registered by №105). Address: 100100, Tashkent, st. Shokhzhahon, 5, tel.:(+99871) 253-06-06, (+99871) 253-08-08.

Abstract of dissertation sent out on "29" July, 2021.
(Mailing report №105 dated "29" July, 2021).



AN INTRODUCTION (an abstract from a PhD dissertation)

A purpose of the present research is to develop appropriate technologies for a chemical finishing of textile materials based on cotton and local polyester fibers in various proportions, including dyeing and floral printing.

The research's object is a cotton-polyester fabric in different ratios, pigments, active and dispersed dyes, textile auxiliaries produced locally as well as imported items.

A scientific novelty of the study includes the following aspects:

on the basis of the revealed features of blended fabrics and experimental data, the technology of the preparation process for coloring the fabric, depending on the ratio of cotton and polyester fibers, has been improved;

the technology of processes of periodic and continuous methods of dyeing mixed fabrics has been developed, ensuring the receipt of even and durable colors on both fibrous components;

efficient technologies of a two-bath method for dyeing cotton-polyester fabric for all ratios of fibers with two classes of dyes have been developed to reproduce saturated colors, and for lighter tones - dyeing with one class of dye;

the regularities of changes in coloristic parameters of cotton-polyester fabrics dyed with active and dispersed dyes were revealed when using thickeners, which prevent the desorption of the dye from the fibrous substrate and contribute to the production of intense dyes.

Implementation of research results:

Based on scientific results obtained for the preparation and dyeing of fabrics containing cotton and polyester fibers in different proportions. the following has been achieved:

The process of two-stage continuous dyeing of cotton with active and dispersed dyes at a ratio of 57/43 of cotton and polyester fibers has been introduced in TASH-TIB LLC (Handbook of Textile Industry Association №04/18-09. 4th January 2021 year). As a result, a range of local textile materials is to be expanded and a range of textile products will be localized through a production of decorative fabrics with a mixture of cotton and polyester fibers in various proportions.

The technology of continuous two-stage dyeing of fabrics at a ratio of cotton and polyester fibers in the ratio of 75/25, 57/43, and 44/56 has been introduced in JSC "KOMPANIYA UNITEX" (Handbook of Textile Industry Association №04/18-09. 4th January 2021 year). The result has allowed a production of a new range of embellished local fabrics in the production of ready-made garments for replacement of import textile items.

The structure and scope of the dissertation. The content of the dissertation consists of an introduction, 4 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 часть; I part)

1. Nabiyeva I.A., Shamukimova M.B., Artikbayeva R.M. Study on pigment dyeing opportunities of polyester and cotton-mix fiber // 17th World Textile Conference AUTECH 2017, Textiles – Shaping the future. Materials Science and Engineering. Gretsya. Vol. 254 – 2017. IP address 91.203.174.204.

2. Шамукимова М.Б., Хасанова М.Ш., Набиева И.А.. Пахта ва полиэфир толали тўқимачилик материалларини бўйаш жараёнининг самарали технологиялари // Тўқимачилик муаммолари. – 2018. - №3. Б. 103 – 109. (05.00.00; № 17).

3. Irmatova M., Nabieva I. Learning the technology of preparation for finishing of fabric with the compound of cotton and polyester fiber // International journal of advanced research in science, engineering and technology. India. – June Vol. 6. 2019. Issue 6 – P. 9902-9907 (05.00.00; № 8).

4. Ирматова М.Б. Аралаш толали газламани куб бўёвчи моддалар билан бўйаш жараёнини ўрганиш // Композицион материаллар. – 2019. – №4 – Б. 92-97. (05.00.00; № 13)

5. Ирматова М.Б., Набиева И.А., Умурзокова С.А. Изучение процесса подготовки... к отделке хлопковых и полиэфирных смесовых тканей под воздействием высокочастотного излучения // Вестник. – Санкт-Петербург, 2020. – №2. – С. 91 – 94. (05.00.00; № 18).

II бўлим (II часть; II part)

6. Шамукимова М.Б., Набиева И.А., Артикбаева Р.М. Полиэфир толали тўқимачилик материалларини пигментлар ёрдамида бўйаш технологиясини ўрганиш // Современные проблемы науки о полимерах. Научно-исследовательский Центр химии и физики полимеров. Международная конференция. 14 ноября 2016 г. Ташкент., – С. 222 – 224.

7. Шамукимова М.Б., Набиева И.А., Миратаев А.А., Эргашева Х.А. Разработка непрерывной технологии крашения смесовых тканей на основе хлопкового и полиэфирного волокон //Международный научно-практический форум. SMARTEX-2017. 22 – 26 мая. – Иваново., 2017 – С. 367 – 369.

8. Шамукимова М.Б., Хасанова М.Ш., Набиева И.А.. Пахта ва полиэфир толали тўқимачилик материалларини бўйаш жараёнига интенсификатор таъсирини ўрганиш // «Композицион ва нанокпозицион материалларни олиш ва қайта ишлашнинг замонавий технологиялари»

Республика илмий-техникавий анжумани. 25-26 май. 2017 й. – Тошкент, 2017. Б. 80 – 81.

9. Шамукимова М.Б., Набиева И.А., Хасанова М.Ш. Пахта ва полиэфир толали тўқимачилик материалларини бўяш жараёнининг самарали технологиялари // “Ўзбекипаксаноат” уюшмаси Ўзбекистон табиий толалар илмий тадқиқот институти “Тўқимачилик саноати корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил этишда илм-фан интеграциялашувини ўрни ва долзарб муаммолар ечими”. Халқаро илмий-техникавий анжуман материаллар тўплами. Марғилон-2017. 27-28-июль. – Марғилон., 2017. – Б. 38 – 41.

10. Артиқбаева Р.М., Шамукимова М.Б., Набиева И.А. Пахта ва полиэфир толали тўқимачилик материалларини икки босқичли бўяш усулларини ўрганиш. // Иқтисодиёт тармоқларининг инновацион ривожланишида полимерлар ҳақидаги фан ва таълим интеграциясини чуқурлаштириш. Республика илмий анжумани. Тошкент. 10 ноябрь 2017. Тошкент, – 2017. – Б. 88 – 89.

11. Шамукимова М.Б., Артиқбаева Р.М., Набиева И.А. Аралаш толали газламани куб бўёвчи моддалар билан бўяш жараёнини ўрганиш // ТТЕСИ, “Техника ва технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари” илмий-амалий анжумани. 12-13-декабрь. 2017 й. Тошкент., 2017. – Б. 308 – 310.

12. Шамукимова М.Б., Комилова М.Р., Набиева И.А. Пахта-полиэфир толали материалларни мерсерлаш // ТКТИ, “Целлюлоза ва унинг ҳосилаларини кимёси ва технологиясини долзарб муаммолари” Республика илмий-техникавий конференцияси. 15-17-май. 2018 йил. Тошкент., 2018. – Б. 124-125.

13. Ирматова М.Б., Набиева И.А., Камилова М.Р. Аралаш толали матоларга актив ва дисперс бўёвчи моддалар билан гул босиш жараёнини ўрганиш. «Тўқимачилик ипларини чуқур қайта ишлашнинг инновацион ечимлари» ЎзТТИИТИ-2019. Республика миқёсидаги илмий-техникавий анжуман материаллари тўплами. 18-19 октябрь, 2019. Тошкент., 2019. Марғилон., 2019. – Б. 229 – 231.

14. Ирматова М.Б., Набиева И.А., Камилова М.Р. Аралаш толали матоларга пигментлар билан гул босиш жараёнини ўрганиш // Сборник тезисов. Республиканской конференции “Современные проблемы науки о полимерах” 31 октября – 1 ноября 2019. Тошкент., 2019. – С. 152.

15. Ирматова М.Б. Пахта асосидаги трикотажни ЮЧН қўллаш билан бўяш технологиясини яратиш // ТТЕСИ, “Тўқимачилик матоларини пардозлаш ва қоғоз саноати ишлаб чиқаришдаги инновацион технологиялар” халқаро илмий-амалий семинар. Тошкент., 2019. – Б. 37 – 38.

16. Ирматова М.Б., Набиева И.А., Умурзокова С.А. Изучение процесса подготовки к отделке смесовых тканей под воздействием высокочастотного излучения // Современные достижения химической технологии в производстве текстиля, синтеза и применения химических продуктов и красителей. Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием. 28 – 29 октября 2019 г. – Россия. Санкт-Петербург., 2019. – С. 21 – 22.

17. Ирматова М.Б., Набиева И.А., Кулахметова М.Т. Изучение процесса печатания пигментами ткани со смесевыми волокнами. The 6th International scientific and practical conference “Topical issues of the development of modern science” (February 12-14, 2020) Publishing House “ACCENT”. Sofia, Bulgaria. 2020. P. 443-449.

18. Irmatova M.B., Nabiyeva I.A., Xasanova S.X., Xasanova M.Sh. Study of the possibilities of patterning with the use of active and dispersing dyes on fabrics with a mixed structure // Euro Asia Conferences. SCHOLASTICO-2021, April 3rd-4th 2021. International Consortium on Academic, Trends on Education and Science. Hoster from London. England. – 2021. P. 158 – 160.

19. Ирматова М.Б., Хасанова М.Ш., Набиева И.А. Маҳаллий полиэфир толасининг хоссаларини ўрганиш // ТТЕСИ, “Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими” Республика илмий-амалий анжумани. 21-22-апрель. 2021 й. Тошкент., 2021. – Б. 117 – 118.

Автореферат “Тўқимачилик муаммолари” илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тиллардаги матнлар мослиги текширилди (5.07.2021 й.)

Босишга рухсат этилди: 17 07 2021 йил.
Бичими 60x45 1/8 “Times New Roman”
Гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табоғи 3. Адади 60. Буюртма №242
ТТЕСИ босмаҳонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Шохжаҳон кўчаси, 5 уй.

