

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

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

МИРЗАХМЕДОВА МУНИСА ХАКИМДЖАНОВНА

ТАБИИЙ ТОЛАЛИ (ПАХТА, ИПАК) МАТОЛАРНИ БЎЯШ ВА
ЯКУНЛОВЧИ ПАРДОЗ БЕРИШНИНГ БИРЛАШТИРИЛГАН
ФОРМАЛЬДЕГИДСИЗ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ЯРАТИШ

05.06.02 – Тўқимачилик материаллари технологияси
ва хомашёга дастлабки ишлов бериш

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент – 2020

Докторлик диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата докторской диссертации

Contents of the Abstract of Doctoral Dissertation

Мирзахмедова Муниса Хакимджановна

Табиий толали (пахта, ипак) матоларни бўяш ва якунловчи пардоз беришнинг бирлаштирилган формальдегидсиз технологиясини яратиш.....3

Мирзахмедова Муниса Хакимджановна

Разработка бесформальдегидной технологии совмещения процессов крашения и заключительной отделки тканей из природных волокон (хлопок, шелк).....29

Mirzakhmedova Munisa

Development of non-formaldehyde technology for combining dyeing processes and final finishing of fabrics from natural fibers (cotton, silk)..... 57

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works61

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

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

МИРЗАХМЕДОВА МУНИСА ХАКИМДЖАНОВНА

ТАБИИЙ ТОЛАЛИ (ПАХТА, ИПАК) МАТОЛАРНИ БЎЯШ ВА
ЯКУНЛОВЧИ ПАРДОЗ БЕРИШНИНГ БИРЛАШТИРИЛГАН
ФОРМАЛЬДЕГИДСИЗ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ЯРАТИШ

05.06.02 – Тўқимачилик материаллари технологияси ва
хомашёга дастлабки ишлов бериш

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент – 2020

Техника фанлари доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2017.3.DSc/T189 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.titli.uz) ва “ZiyoNet” Ахборот-таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи: **Абдукаримова Мавжуда**
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар: **Алимова Ҳалима Алимовна**
техника фанлари доктори, профессор

Примкулов Махмуд Темирович
техника фанлари доктори, профессор

Валиев Гулам Набиджанович
техника фанлари доктори, катта илмий ходим

Етакчи ташкилот: **Ўзбекистон табиий тоғлар илмий тадқиқот институти**

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.T.08.01 рақамли илмий кенгашининг 2020 йил 12.08 соат 9⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжаҳон-5, тел: (+99871) - 253-06-06, 253-08-08, факс: 253-36-17. e-mail: titlp_info@edu.uz, Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти маъмурий биноси, 2-қават, 222-хона).

Диссертация билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№81 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100100, Тошкент ш., Шохжаҳон -5, тел:(+99871) - 253-06-06, 253-08-08.

Диссертация автореферати 2020 йил “03” 08 кун тарқатилди.
(2020 йил “03” 08 даги 81 рақамли реестр баённомаси).



Б.О.Онорбоев
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш раиси, т.ф.д.

А.Э.Гуламов
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.д.

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

КИРИШ (докторлик диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда табиий толали тўқимачилик матолари экологик тоза хомашёлардан ишлаб чиқарилиши натижасида уларнинг қимматбаҳо хусусиятларига, инсон саломатлигига ва атроф-муҳитга таъсир этмайдиган пардозлашнинг янги технологик жараёнларини ишлаб чиқишни талаб этади. Табиий ипак ва пахта толали матолар асосидаги маҳсулотларни бўйшда юқори сорбцион хусусиятига эга бўлмаган фаол бўёвчи моддаларни қўлланилиши бўйш технологиясини такомиллаштиришни, яъни бўёвчи моддадан самарали фойдаланиш, ювиш жараёнларида сувни тежаш, буғ, электр энергия ва бошқа ресурслар сарфини камайтиришни тақозо этади.

Дунёда толали матоларни пардозлашга тайёрлаш, бўйш, гул босиш ва якунловчи пардоз беришда янги замонавий техника ва технологияларни яратишга йўналтирилган илмий изланишлар олиб борилмоқда. Табиий толали матолар ўзининг юқори гигиеник хоссалари, ўзига хос жилоси, майинлиги билан бир вақтда киришувчан ва ғижимланувчан хусусиятга эга. Матоларни эластик хоссаларини ошириш мақсадида терморреактив смолаларнинг предконденсатлари, шу жумладан диметилолмочевина, диметилолдиоксиэтиленмочевина, эпоксид бирикмалар, полидиметилсилоксанлар, диметилолэтиленмочевина, кўпфункционал полиизоцианат, поликарбон кислоталар ва бошқалар қўлланилади. Бу моддаларнинг асосий камчиликлари ишлов бериш жараёнида ундан захарли модда - формальдегидни ажралиб чиқиши, ҳамда мато мустаҳкамлиги 20-40 %-га камайишидир¹. Бу камчиликларни бартараф этиш борасида олимлар томонидан якуний пардоз беришнинг кам- ва формальдегидсиз технологияларни яратиш устида қатор ишлар олиб борилмоқда, лекин бу муаммо охиригача ҳал этилмаган.

Республикамизда тўқимачилик саноатини ривожлантириш, толали матоларни кимёвий пардозлаш жараёнларини такомиллаштириш ва уларни жадаллаштириш, ўз навбатида замон талабига жавоб бера оладиган рақобатбардош тайёр маҳсулотларни ишлаб чиқаришни таъминлашга алоҳида эътибор қаратилмоқда. 2017 – 2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан “...миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, ..иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш”² вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан табиий толали (пахта, ипак) матоларни бўйш ва якунловчи пардоз беришнинг бирлаштирилган формальдегидсиз янги технологияларини ишлаб чиқиш, атроф муҳитни ифлослантириш даражасини ва ишлатиладиган кимёвий моддаларнинг сарфини камайтириш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

¹Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов. Заключительная отделка. Учебник. - М.: Легпромбытиздат, 2001.- Т. 3.- 298 с.

²Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги ПФ-4947-сон Фармони.Тошкент ш., 2017 йил 7 февраль.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини янада жадал ривожлантириш бўйича чора-тадбирлари тўғрисида” 2017 йил 14 февралдаги ПФ-5285-сон Фармони ва “Тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини ислоҳ қилишни янада чуқурлаштириш ва унинг экспорт салоҳиятини кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида” 2019 йил 12 февралдаги ПҚ-4186-сон қарори, ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти натижалари маълум даражада хизмат қилади.

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

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шарҳи³. Тўқимачилик саноати техника ва технологиясини ривожлантиришга қаратилган кенг қамровли илмий изланишларга, янги формальдегидсиз бирлаштирилган технологияларни яратиш ва уларни такомиллаштиришга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан: School of Materials Science and Engineering, Beihang University (Хитой), Korea Institute of Industrial Technology (Жанубий Корея), А.И.Косыгин номидаги Россия давлат университети (Технология. Дизайн. Санъат), Иваново кимё технология давлат университети, Санкт-Петербург саноат технологиялари ва дизайн давлат университети (Россия), Ўзбекистон табиий толалар илмий тадқиқот институти ва Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида (Ўзбекистон) кенг қамровли илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Дунёда табиий толали тўқимачилик матоларига яқунловчи пардоз беришнинг экологик муаммоларини ечишда, формальдегид сақловчи предконденсатлар ўрнига кам- ва формальдегидсиз препаратларни қўллаш бўйича кенг қўламда тадқиқотлар олиб борилмоқда (Япония, Буюк Британия, Жанубий Корея, Россия), шунингдек пардозлашнинг технологик жараёнларини бирлаштириш имкониятлари ўрганилмоқда.

Пардозлаш жараёнлари технологияларини бирлаштириш натижасида электр энергия сарфи ва оқова сувларнинг ҳосил бўлишининг камайишига, иш кучи, ишлаб чиқариш майдонининг қисқаришига эришилади.

Муаммони ўрганилганлик даражаси. Охириги йилларда олимлар томонидан матоларга камкиришувчанлик ва камғижимланувчанлик хоссалари беришнинг янги технологиялари таклиф этилмоқда. Тўқимачилик матоларига яқунловчи пардоз беришда, ҳамда турли синф бўёвчи моддалари билан бўяш, кам- ёки формальдегидсиз препаратлар асосида яқунловчи пардоз бериш жараёнларини бирлаштириш имкониятлари Б.Н. Мельников, И.Я. Калонтаров, Ш.В. Пичхадзе, Г.Е. Кричевский, В.В. Сафонов,

³ Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқот шарҳи Мирзахмедова М.Х., Абдукаримова М.З. О состоянии бесформальдегидной заключительной отделки х/б тканей // Проблемы текстиля. – 2019. -№2. – С. 53-59; [www.https://http.ivgpu.com](http://www.ivgpu.com); [www.https://elibrary.ru](http://www.elibrary.ru); [www.https://ima.uz](http://www.ima.uz) ва бошқа манбаалар асосида ишлаб чиқилган.

А.М. Киселев, А.П. Морыганов, И.Б. Блиничева, Т.Д. Балашова, С.Ф. Садова, О.В. Козлов, А.В. Чешкова, М. Tzukado, Н. Jshikawo, С. Yang, Н. Wang, E. Gnovir, С. Welch, В. Adrews, S. Rossi олимлар томонидан ўрганилган.

Мамлакатимиз олимлари томонидан тўқимачилик матоларига турли махсус пардоз бериш, шунингдек янги турдаги мато ассортиментларини ишлаб чиқариш йўналишларида Ҳ.А. Алимова, М.З. Абдукаримова, Д.Б. Худайбердиева, И.А. Набиева, М.М. Муқимов, А.Э. Гуламов ва бошқа олимлар ўз изланишларида илмий тадқиқот олиб бормоқдалар.

Пахта ва табиий ипак толали матоларни фаол бўёвчи моддалар билан бўяш ва уларга маҳаллий К-4 препарати асосида якуний пардоз бериш жараёнларини бирлаштирилган технологиясини ишлаб чиқиш диссертация иши доирасида илк мартаба амалга оширилган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим ёки илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг А-12-15: «Табиий толали (пахта, ипак) матоларини бўяш ва якуновчи пардоз беришнинг бирлаштирилган формальдегидсиз технологиясини яратиш» (2015-2018 йй.) ва ИЗ-20170926312 «Пахта толаси асосидаги тўқимачилик материалларини самарали бўяш ва формальдегиди бўлмаган аппрет билан якуновчи пардозлаш технологияларини ўзлаштириш ва тадбиқ этиш» (2018-2019 йй.) мавзулари лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади табиий толали (пахта, ипак) матоларни бўяш ва якуновчи пардоз беришнинг бирлаштирилган формальдегидсиз технологиясини яратиш.

Тадқиқотнинг вазифалари:

табиий толали матоларга якуновчи пардоз беришда маҳаллий хомашёларни қўллаш имкониятларини ўрганиш ва якуновчи пардоз беришнинг янги технологиясини яратиш;

толали матоларни бўяш ва якуновчи пардоз бериш жараёнларини бирлаштириш имкониятларини ўрганиш;

табиий толали матоларни фаол бўёвчи моддалар бўяш эритмаси ва К-4 препарати асосидаги якуновчи пардоз бериш аппретининг таркиб компонентларининг толали субстрактлар билан ўзаро боғланиш механизмини ИҚ- спектрал, дифференциаль термик, рентгенструктуравий ва бошқа таҳлил усуллари асосида таҳлил қилиш;

табиий толали матоларни бўяш ва якуновчи пардоз бериш жараёнларини бирлаштиришда, кимёвий моддаларнинг концентрацияси, ҳарорат ва бошқа кўрсаткичларни мато ва пардоз сифатига таъсирини ўрганиш;

бирлаштирилган бўяш ва якуновчи пардоз бериш жараёнини турли интенсификаторларни таъсир этиб жадаллаштириш;

табиий толали матоларни фаол бўёвчи моддалар билан узлукли, узлуксиз усулларда бўяшнинг ва бирлаштирилган бўяш, ҳамда якуний пардоз беришнинг жадаллаштирилган технологияларини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида ипак ва пахта толали тўқимачилик матолари, «Навоийазот» АЖ да ишлаб чиқариладиган К-4 препарати (полиакрилонитрил гидролиз маҳсулоти), фаол бўёвчи моддалар, ферментлар, турли тўқимачилик ёрдамчи моддалар (ТЁМ), бифункционал моддалар олинган.

Тадқиқотнинг предмети жадаллаштирилган бўяш технологияси, табиий толали матоларга формальдегидсиз якунловчи пардоз бериш ва бу жараёнларни бирлаштириш технологиялари ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертацияда физик-кимёвий, физик-механик ИҚ-спектроскопия, спектроколориметрия, оптик микроскопия, математик статистика, дифференциал термик ва рентгеноструктуравий таҳлил усуллари, ҳамда ишлов берилган матонинг сифат кўрсаткичларини аниқлашнинг стандарт услубларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

табиий толали (ипак, пахта) тўқимачилик матоларига формальдегидсиз маҳаллий хомашёлар асосида якунловчи пардоз бериш жараёнларининг технологик параметлари ишлаб чиқилган ва асосланган;

ипак матоларини фаол бўёвчи моддалар билан бўяш ва якунловчи пардоз бериш жараёнларининг бирлаштирилган, жадаллаштирилган технологиясида ювиш жараёнини қисқартириш, кимёвий моддалар ва сув сарфини камайтириш, оқова сувларни тозалашни енгиллаштириш имконияти илмий асосланган;

К-4 препарати асосида янги таркиб билан аппретлаш ва бўяш жараёнларини бирлаштириш орқали якуний пардоз бериш механизми ишлаб чиқилган;

бирлаштирилган бўяш ва якунловчи пардоз беришнинг жадаллаштирилган технологиясининг математик модели ишлаб чиқилган;

пахта толали матоларни бўяшда шимдириш эритмаси таркибига бентонит ва этиленхлоргидринни қўшиш, шунингдек табиий ипакни бўяшда бентонитни қўллаш орқали жадаллаштириш имконияти асосланган;

пахта матоларини фаол бўёвчи моддалар билан бўяш ва К-4 препарати асосида якунловчи пардоз беришнинг бирлаштирилган технологияси илмий асосланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

маҳаллий К-4 препарати асосидаги формальдегидсиз аппрет билан ипак ва пахта толали матоларга якуний пардоз беришнинг экологик тоза технологияси ишлаб чиқилган;

пахта ва ипак толали матоларни бирлаштирилган бўяш ва якунловчи пардоз бериш технологиясида жараёнлардаги қуритиш ва ювиш босқичларини камайиши ҳисобига иқтисодий, экологик самародорликка эга ва оқова сувларни тозалаш жараёнини енгиллаштирувчи технология яратилди;

турли кимёвий ва биологик моддалар билан толаларни модификациялашда бўяш эритмаси орқали шимдиришнинг жадаллаштирилган усуллари ишлаб чиқиш натижасида бўёвчи модданинг сарфи ва оқова

сувларни миқдорини камайтириш, ювиш жараёнини қисқартириш, сув ва электр энергия сарфини иқтисод қилишга эришилди;

бирлаштирилган бўяш ва яқунловчи пардоз бериш жараёни оптималлаштирилди, олинган оптимал параметрлар асосида мато физик-механик кўрсаткичларига таъсир этмаган ҳолда, унинг камғижимланувчанлик хоссасини оширишга имконият яратилди.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги тажриба материалларининг статистикаси, назарий ва амалий тадқиқотларнинг натижаларини мослиги билан, баҳолаш мезонларига кўра уларнинг юқори даражада мувофиқлиги, тадқиқот натижалари 5 % дан ортмаганлиги, матоларнинг сифат кўрсаткичлари стандарт усуллари билан аниқлангани, олинган ижобий тадқиқот натижалари ишлаб чиқаришга жорий қилингани билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Илмий изланишлар асосида яқунловчи пардоз бериш жараёнини механизми ишлаб чиқилди; К-4 препарати асосидаги янги аппрет билан яқунловчи пардоз бериш ва матоларни бўяш жараёнларини бирлаштиришнинг моҳияти асосланди; бўёвчи моддадан унумли фойдаланиш имконини берувчи, экологик ва иқтисодий самарадорликка эга бирлаштирилган бўяш ва яқунловчи пардозлаш технологиясини яратилди.

Тадқиқотнинг амалий аҳамияти шундаки, таклиф этилган бирлаштирилган бўяш ва яқунловчи пардоз бериш технологиясида чет элдан келтириладиган кимёвий моддалар ўрнига маҳаллий маҳсулотлар асосидаги бўяш – аппретловчи таркибларни қўллаш натижасида ипак ва целлюлоза толали матолар сифат кўрсаткичларининг ортишига, бўёвчи ва кимёвий моддаларнинг, сув, буғ, электр энергия сарфларини камайишига, жиҳозлардан самарали фойдаланишга ва валюта захираларини иқтисод қилишга эришилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Табiiй толали матоларига бўяш ва яқунловчи пардоз беришнинг бирлаштирилган технологиясини ишлаб чиқиш натижалари асосида:

пахта толали матоларни фаол бўёвчи моддалар билан термофиксацион усулда бўяш таркиби “Ўзтўқимачиликсаноат” уюшмаси тизимидаги “Urgench Bahmal” МЧЖ корхонасида жорий этилган (“Ўзтўқимачиликсаноат” уюшмасининг 2020 йил 25 февралдаги 04/18-623-сон маълумотномаси). Натижада бўяш эритмаси таркибига бентонитни киритиш орқали ранг интенсивлиги 44 % га ошган;

бирлаштирилган бўяш ва яқунловчи пардоз бериш технологияси “Urgench Bahmal” МЧЖ корхонасида жорий этилган (“Ўзтўқимачиликсаноат” уюшмасининг 2020 йил 25 февралдаги 04/18-623-сон маълумотномаси). 5 g/l миқдорида бентонитни киритиш натижасида бўялган матонинг ранг интенсивлиги 36 % ни ташкил этади, киришувчанлиги эса 2 марта камайган;

пахта толали матоларни фаол бўёвчи моддалар билан ярим узлукли усулда бўяш таркиби “Ўзтўқимачиликсаноат” уюшмаси тизимидаги “Urgench Bahmal” МЧЖ корхонасида жорий этилган (“Ўзтўқимачиликсаноат”

уюшмасининг 2020 йил 25 февралдаги 04/18-623-сон маълумотномаси). Бўяш эритмасидаги бўёвчи моддани миқдори 25 % гача камайган;

пахта толали матоларни интенсификатор бентонит тутувчи фаол бўёвчи моддалар билан бўяш таркиби “Ўзтўқимачиликсаноат” уюшмаси тизимидаги “Cotton Road” кўшма корхонасида жорий этилган (“Ўзтўқимачиликсаноат” уюшмасининг 2020 йил 25 февралдаги 04/18-623-сон маълумотномаси). Бўяш эритмасидаги бўёвчи модда миқдорини 2 % га камайтириш ва юқори ранг интенсивлигига эришилди.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 2 та республика миқёсидаги илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича 17 илмий ишлар чоп этилган бўлиб, шу жумладан 1 та монография, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда, 7 та мақола республикада ва 1 та чет элда чоп этилган, ҳамда Ўзбекистон Республикасининг 3 та патенти олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 194 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

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

Диссертациянинг **“Табиий толали матоларга яқунловчи пардоз беришнинг замонавий ҳолати ва уни бўяш билан бирлаштириш”** номли биринчи бобида охириги 15-20 йил давомида чоп этилган адабий манбаалар таҳлили келтирилган. Ипак ва пахта толали матоларга яқунловчи пардоз бериш жараёнлари, шунингдек турли синф бўёвчи моддалар ёрдамида бўяш технологиялари билан бирлаштириш имкониятлари келтирилган. Табиий толали матоларга камкиришувчанлик ва камғижимланувчанлик хосса беришда экологик тоза, формальдегидсиз аппретларни қўллаш имкониятлари кўрсатилган.

Таклиф этилган формальдегидсиз препаратлар ичида арзон ва мақбул бўлган, ди- ва поликарбон кислоталар целлюлоза тутувчи ва оксил толали тўқимачилик материалларига қўллаш натижасида қатор муаммоларни ечишга имкон яратади. Шунингдек, икки пардоз бериш жараёнларини бирлаштириш, бўяш технологиясидаги ювиш ва қуриштириш жараёнини қисқартириш натижасида бўёвчи модда ва сув сарфини камайишига олиб келади.

Диссертациянинг **иккинчи бобида** олиб борилган тажрибаларнинг услублари ва тадқиқот объектлари ҳақида маълумотлар келтирилган.

“Маҳаллий препаратлар асосида табиий толали матоларга яқунловчи пардоз бериш технологиясини яратиш” номли учинчи бўлимда, республикада ишлаб чиқариладиган полиакрилонитрил гидролиз маҳсулотлари бўлган олигомер поликислоталар К-4 ва К-9 препаратлари (“Навоийазот” АЖ) танлаб олинди. Солиштирувчи таркибларга кам формальдегидли ацетонформальдегид смоласи (АЦФ-смола), ҳамда ип-газлама матоларига камкиришувчанлик ва камғижимланувчанлик хосса беришнинг анъанавий қўлланиладиган формальдегид сакловчи карбамол ЦЭМ (1-жадвал) танлаб олинди. Бу таркиблар билан ипак матоларига қуйидаги анъанавий ип-газламага яқунловчи пардоз бериш технологиясида ишлов берилди: аппрет билан шимдириш → сиқиш ((90±1) %) → қуритиш (Т=105 °С, τ=5 min.) → термик ишлов бериш → (Т=140 °С, τ=5 min.).

1-жадвал

Аппрет таркиблари, g/l

Кимёвий моддалар	В-1	В-2	В-3	В-4	В-5	В-6
К-4 препарати	20	50	-	-	-	-
К-9 препарати	-	-	20	50	-	-
АЦФ-смола	-	-	-	-	60	-
Карбамол ЦЭМ	-	-	-	-	-	100
ПВА	25	25	25	25	-	25
NaH ₂ PO ₂	10	10	10	10	-	-
ПВС	-	-	-	-	30	-
NH ₄ Cl	-	-	-	-	-	20
Мочевина	-	-	-	-	-	8
pH = 10 гача	NaOH	NaOH	NaOH	NaOH	NaOH	NaOH

Олинган натижалардан кўриниб турибдики, (2 ва 3 жадваллар) К-4 ва К-9 препаратлари асосида аппретланган матолар камкиришувчанликка эгаллиги, умумий очилиш бурчаги (УОБ) ~15,8-48,6° га ортганини, матонинг оғирлиги 9,8-10 % ни ва аппретнинг ювилувчанлиги 0,16 % дан 0,44 % ни ташкил этади. Бу эса формальдегид сакловчи моддалар билан ишлов берилган намуналарга нисбатан формальдегидсиз препаратларнинг табиати ва концентрациясига, ҳамда матонинг сифат кўрсаткичларига таъсири сезиларли даражада фарқ қилади. Олинган натижаларни таҳлил қилган ҳолда кейинги изланишлар К-4 препаратининг 50 g/l концентрациясида олиб борилди.

Аппрет таркибининг крепдешин матосининг сифат кўрсаткичларига таъсири

Аппретловчи модданинг тури	Мато оғирлиги, %	УОБ, °	Аппретнинг ювилувчанлиги, %	Мато қаттиқлиги, $\text{mg} \cdot \text{sm}^2$	Мато капиллярлиги, mm/h	Мато ҳаво ўтказувчанлиги, $\text{sm}^3/\text{s} \cdot \text{sm}^2$
Дастлабки мато	-	223,0	-	1,05	40	110,0
К-4 (20)	9,8	266,0	0,71	1,04	100	149,3
К-4 (50)	10,5	271,6	0,68	0,98	77	139,8
К-9 (20)	14,5	240,0	0,16	0,98	57	147,9
К-9 (50)	15,0	238,8	0,44	0,93	64	146,1
АЦФ-смола	9,1	220,0	0,44	0,98	94	135,2
Карбамол ЦЭМ	10,5	228,1	1,05	1,03	54	124,0

Крепдешин матосини мустаҳкамлик кўрсаткичларига аппрет таркибининг таъсири

Аппретловчи модда тури	Киришувчанлик %		Узилишдаги мустаҳкамлик, N		Узилишдаги чўзилувчанлик, %	
	танда	арқоқ	танда	арқоқ	танда	арқоқ
Дастлабки мато	8,7	11,2	387	208	13	27
К-4 (20)	3,5	4,0	425	246	18	27
К-4 (50)	2,0	2,0	426	278	26	31
К-9 (20)	2,0	3,0	505	285	21	27
К-9 (50)	2,5	2,8	471	268	19	29
АЦФ-смола	2,0	2,0	421	228	21	36
Карбамол ЦЭМ	3,4	4,5	384	278	22	31

Кейинги изланишларда катализатор табиати, рН-муҳит, ва К-4 препаратининг концентрациясининг мато сифатига таъсири ўрганилди. Олинган натижалар асосида NaH_2PO_2 катализаторининг 10 г/л миқдори танлаб олинди.

К-4 препарати асосидаги таркиб билан аппретланган ипак матосининг сифат кўрсаткичлари яхшиланиши, аппретнинг ювилувчанлиги пастлиги, тола ғовақларини ва юзасини плёнка ҳосил қилиши, ипак фиброини билан К-4 препаратининг карбоксилат гуруҳлари орасида битта оксил макромолекуласи ёки малекулалараро ўзаро кимёвий таъсирлашишига имкон беради. Бунга эса аппрет таркибида катализаторнинг мавжудлиги, юқори ҳарорат ва ишқорий муҳит имконият яратади. К-4 препарати ва ипак фиброини орасидаги реакция мураккаб эфир ва амид боғлар ҳосил қилиши билан боради, деб тахмин қилинди. Бу тахминлар инфрақизил спектроскопия (ИҚС), дифференциал термик таҳлил (ДТТ), термогравиметрик таҳлил (ТГТ) ва дифференциал-термогравиметрик (ДТГТ) таҳлиллари орқали ўрганилди.

ИҚ-спектрал эгри чизикларида $1734,26 \text{ cm}^{-1}$ даги чўққи $-\text{O}-\text{C}=\text{O}$ мураккаб эфир боғларга мос келиши ипак фиброини ва препарат орасида мураккаб боғ ҳосил бўлганини исботлайди.

Юқоридаги фикрларни тўлиқ асослаш мақсадида ипакка кимёвий ишлов бериш натижасида, унинг структурасидаги ўзгаришларни аниқлаш учун ОД-102 дериватографида ДТТ, ТГ ва ДТГ таҳлил усулларида эгри чизиқлари олинди. ДТТ, ТГ ва ДТГ таҳлил натижаларидан аппретланган матонинг структурасида маълум ўзгаришлар рўй берганлигини кўриш мумкин. Аппретланган намуналарнинг парчаланиш тезлигини сусайиши, бу матонинг юқори термостабилликка эришганлигини кўрсатади. Олинган эгри чизиқларда ишлов берилмаган намуналарнинг максимал парчаланиш тезлиги 280-320 °С ҳарорат оралиғида, ишлов берилган намуналарнинг максимал парчаланиш тезлиги эса 500-540 °С ҳарорат оралиғида кузатилди. Бу эса ипак ва К-4 препарати орасида боғланиш содир бўлганлигининг билвосита тасдиғи сифатида қабул қилинди.

Пахта толали матоларни аппретлаш жараёнини жадаллаштириш мақсадида турли энзим ва бифункциональ моддаларнинг табиати ўрганилди. Матоларнинг умумий очилиш бурчаги (УОБ) энзим тутмаган таркибда ишлов берилган матога нисбатан 30° ва 35° га ошганлигини кўриш мумкин. Амалиётда ип-газлама матоларга камкиришувчанлик ва камғижимланувчанлик хосса бериш бирхил шароитда олиб борилади, лекин камғижимланувчанлик хосса беришда целлюлозанинг ангидридглюкозид гуруҳларида 3-4 кўндаланг боғ, камкиришувчанлик хосса беришда 0,5 кўндаланг боғларнинг ҳосил бўлиши етарли ҳисобланади. Шунинг учун формальдегид сақловчи препаратлар билан камкиришувчан хосса берилган матоларнинг механик мустаҳкамлиги 20 % гача, камғижимланувчанлик хосса эга матоларники эса 20-40 % гача тушуши мумкин.

Юқорида келтирилгандек, К-4 препарати целлюлоза макромолекуласининг занжири билан мураккаб эфир ҳосил қилганлиги учун аппрет таркибига тикувчи агент сифатида малеин ангидридини киритишга қарор қилинди, катализатор сифатида эса фосфор кислотаси тузлари: моно-, ди- ва учнатрийли тузлари 10 g/l миқдорида олинди (4-жадвал).

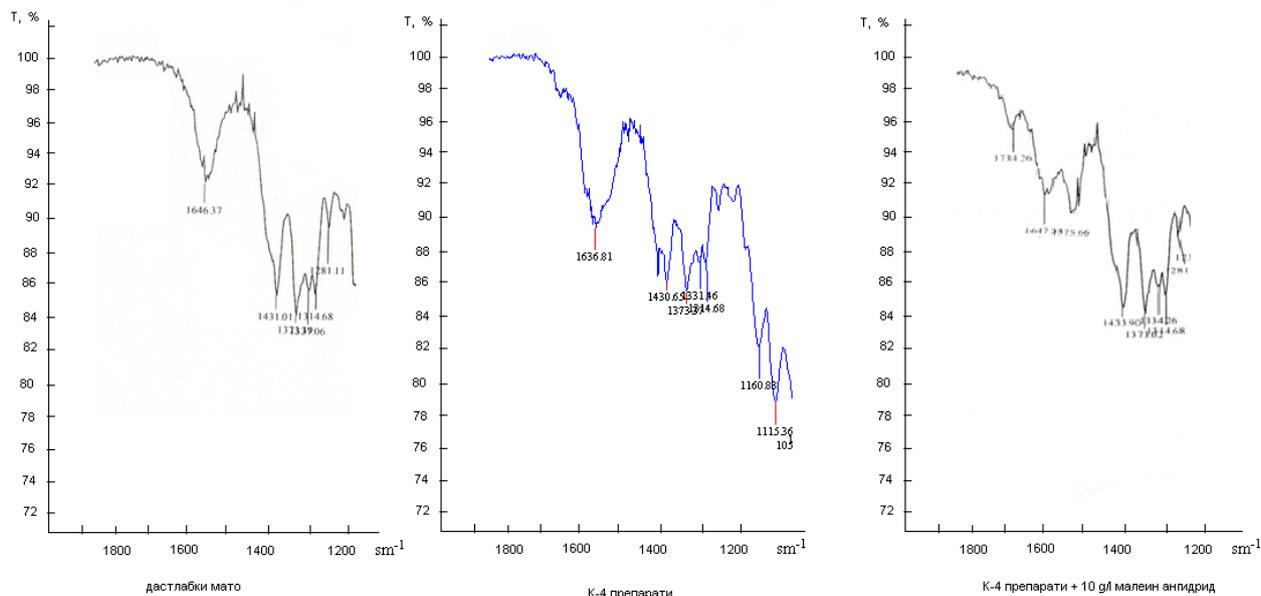
4-жадвал

Ишлов берилган мато сифатида катализаторларнинг таъсири

Намуналар	Мато оғирлиги %	УОБ, %	Капиллярлиги, mm/h	Ҳаво ўтказувчанлиги $\text{sm}^3/\text{s} \cdot \text{sm}^2$	Мато киришувчанлиги %		Мато мустаҳкамлиги, N		Узилишдаги чўзилувчанлик, %	
					танда	арқок	танда	арқок	танда	арқок
Дастлабки мато	-	75,0	85,0	58,3	6,8	2,13	224,0	190,0	21,0	25,0
Na_3PO_4	7.1	87,6	71,0	39.3	4,0	4,0	232	200	12,0	18,0
NaHPO_4	7.2	90,5	69,0	39.3	3,0	3,0	248	208	14,0	19,0
NaH_2PO_4	7.3	94,1	67,0	42.5	2,0	2,0	264	214	15,0	20,0

4-жадвал натижаларнинг таҳлили шуни кўрсатадики фосфор кислотаси тузлари ичида натрий дигидрофосфат бошқа тузларга нисбатан матонинг сифат кўрсаткичлариги яхши таъсир кўрсатиши, натрий дигидрофосфит билан бирқаторда қўллаш мумкинлиги аниқланди. К-4 препарати асосидаги аппрет билан ишлов бериш натижасида ип-газлама матонинг киришувчанлиги 3-4 мартага камайиши, УОБ эса 7,5° га ошганлигин кўриш мумкин. Аппрет таркибига малеин ангидридини киритиши кўнгдаланг “тикилиш” имконини беради, шу билан киришувчанлик ва ғижимланувчанлик хоссаларига таъсир этади.

К-4 препарати ва малеин ангидридининг пахта целлюлозаси билан таъсир механизмини аниқлаш мақсадида ИК-спектрал таҳлил ўтказилди (1-расм). Дастлабки, К-4 препарати ва малеин таркибли аппретлар билан ишлов берилган матоларнинг эгри чизиқлари гидроксил гуруҳларнинг ютилиш чўққилари, водород боғлар билан боғланганлиги ($3426,5$ и 2900 см^{-1}), Н-боғлар билан боғланмаган (3855 см^{-1}) қисми, $-\text{C}\equiv\text{N}$ нитрил гуруҳларган жавоб берадиган ютилишлар (2200 см^{-1}) ва мураккаб эфир боғлар учун (1734 см^{-1}) ютилишлар К-4 препаратининг карбоксилат гуруҳлари ва пахта целлюлозасининг гидроксил гуруҳлари билан боғ ҳосил қилиш мумкинлиги исботланди. Барча аппретланган матоларда 1431 см^{-1} ютилиш чизиқларининг интенсивлигининг пасайиши пахта целлюлозасининг кристаллигини камайишини кўрсатади.



1-расм. Аппретланган матоларнинг ИК-спектрал таҳлиллари.

Диссертациянинг “**Пахта ва ипак толали матоларнинг кимёвий пардозлаш жараёнларини бирлаштириш технологияларини такомиллаштириш**” номли бобида бўяш ва яқунловчи пардоз бериш жараёнларини бирлаштириш имкониятларини ўрганиш натижалари келтирилган бўлиб, унда илк марта К-4 препарати асосидаги янги аппрет билан яқунловчи пардоз бериш жараёнида ипак матоларини фаол бўёвчи моддалар билан узлуксиз бўяш имкониятларини ўрганиш бўйича изланишлар олиб борилди. Бунда, икки технология: бўяш ва камкиришувчанлик хосса бериш жараёнлари бирлаштирилди.

Бирлаштирилган бўяш ва яқунловчи пардоз беришда шимдириш, куритиш ва термоишлов беришда толага бўёвчи модданинг сорбланиши, аппретнинг тола юзасига шимилиши, бўёвчи моддани фаол ҳолатга ўтиши, унинг тола билан реакцияга кириши, К-4 препаратининг тола билан реакцияга киришиши каби жараёнлар содир бўлиши мумкин. Дастлабки изланишларни олиб бориш учун қуйида келтирилган технология танлаб олинди: шимдириш, g/l: бўёвчи модда-5, NaCl-10, T=60 °C, t = 30 s → сиқиш (90±1) % → аппрет билан шимдириш, g/l: К-4-50, NaH₂PO₂-10, ПВА-25, NaOH pH=10гача, T=60 °C, τ = 30 s → сиқиш (90±1) % → куритиш T=105 °C, τ = 5 min. → термоишлов T = 140 °C, τ = 10 min.

К-4 (таркиб В2) препарати асосидаги янги таркиб билан бир қаторда АЦФ-смола (таркиб В5) ва карбамол ЦЭМ (таркиб В6) препаратлари асосидаги таркиблар билан ҳам таққослаш учун изланишлар олиб борилди. Бўялган ва аппретланган матоларнинг сифат кўрсаткичлари 5-жадвалда келтирилган.

5-жадвал

Бўялган ва аппретланган намуналарнинг сифат кўрсаткичлари

Мато, асосидаги таркиб билан аппретланган	Мато оғирлиги, %	УОБ, °	Аппретнинг ювилувчанлиги, %	Мато қаттиқлиги, mg·cm ²	Мато капиллярлиги, mm/h	Ранг сифат кўрсаткичлари
Бўялган мато	10,5	224,0	-	1,05	60,0	5/4/5
К-4 (50)	10,5	243,8	0,71	0,99	64,0	5/5/5
Карбамол ЦЭМ	10,5	222,2	1,00	1,00	70,0	3/3/3
АЦФ-смола	10,1	224,2	0,78	0,98	96,0	3/3/3

6-жадвал

Бўялган ва аппретланган намуналарнинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари

Мато, асосидаги таркиб билан аппретланган	Мато киришувчанлиги, %		Мато мустаҳкамлиги, N		Узилишдаги чўзилувчанлиги, %	
	танда	арқоқ	танда	арқоқ	танда	арқоқ
Бўялган мато	6,5	7,0	315,0	207,0	23,0	41,0
К-4 (50)	2,0	2,0	359,0	244,0	23,0	27,0
Карбамол ЦЭМ	2,0	2,0	220,0	285,0	22,0	32,0
АЦФ-смола	2,0	2,0	424,0	262,0	30,0	34,0

Бўяш технологиясида термик ишлов беришдан кейин боғланмаган бўёвчи моддани ювиш жараёнининг қисқариши матонинг ранг мустаҳкамлигига салбий таъсир кўрсатмайди. Бу эса бўёвчи модданинг боғланмаган қисми К-4 препарати асосидаги таркибдаги поливинилацетатнинг (ПВА) ҳосил қилган плёнкаси остида қолган бўлиши мумкинлигини кўрсатади.

Изланишлар давомида бўёвчи модда ва электролит концентрацияси, шимдириш ҳароратининг ранг интенсивлигига таъсири ўрганилди. Бўёвчи модда концентрацияси 1 дан 3 g/l га ошиши билан мато ранг интенсивлиги (K/S) ошганини, кейинги концентрацияларнинг ошишида бу кўрсаткич деярли ўзгармагани кузатиш мумкин. Шунинг учун узлуксиз бирлаштирилган фаол бўёвчи моддалар билан бўяш ва яқунловчи пардоз бериш технологияси учун бўёвчи модда концентрацияси 2,5-3 g/l деб тавсия этилди. Электролит (NaCl) концентрациясини эса 30 g/l деб тавсия этиш мумкин, чунки электролит концентрациясининг оширилиш матонинг ранг интенсивлигини пасайтиради ва бўёвчи модданинг агрегацияланишига олиб келади. Бирлаштирилган технологиядаги бўяш ва аппретлашдаги термоишлов бериш жараёнида бўёвчи модданинг тола ичига диффузияси, тола билан аппрет ва бўёвчи модда молекуласининг таъсирлашиши, шунингдек поливинилацетат ва К-4 препаратларининг плёнка ҳосил қилиши кузатилади. Шунинг учун бирлаштирилган технологияда бўяш жараёнини эффективлигини ошириш мақсадида тола қурилмасига турли ТЕМ билан таъсир этиш, бифункционал бирикмалар билан бўёвчи моддани қўшимча ковалент боғлаш, чет элдан келтириладиган кимёвий моддалардан унумли фойдаланиш долзарб муаммоладан бири ҳисобланади.

Дастлабки изланишлар ип-газлама матоларни бўяш ва камкиришувчанлик хосса беришнинг бирлаштирилган технологиясида мочевиначининг роли ўрганилди. Тажриба изланишларида бентонит ва бентонитсиз таркиблар билан олиб борилди. Бентонит бўяш эритмаси мочевина эса аппрет таркибига киритилди (7 ва 8 жадваллар).

7-жадвал

Интенсификаторнинг бўялган матонинг колористик кўрсаткичларига таъсири

Кўрсаткичлар	Интенсификаторлар ва уларнинг эритмадаги концентрациялари, g/l		
	Бўёвчи модда интенсификаторсиз	Бўёвчи модда + Бентонит-5	Бўёвчи модда + Бентонит-5 + Мочевина-150
Бўёвчи модданинг фиксацияси, g/kg	34,0	37,0	28,0
Бўёвчи моддадан фойдаланганлик даражаси, %	68,0	74,0	56,0
Ранг интенсивлиги, K/S	5,0	6.8	6.5
Ранг интенсифлигининг ошиши K/S, %	-	36,0	30,0
Ранг мустаҳкамлиги, балларда			
Совунга	4/4/5	5/5/5	3/4/4
Тер эритмасига	4/4/5	5/5/5	3/4/4

Изоҳ: бентонит Навбахор тумани

Ишлов берилган пахта толали матонинг сифат кўрсаткичларига
интенсификаторнинг таъсири

Интенсифи- каторлар,г/л	Мато оғир- лиги %	Аппрет ювилув чан- лига, %	Мато киришувчанли ги, %		УОБ, °	Мато мустаҳкамли- ги, N		Узилишдаги чўзилувчанли- ги, %	
			танда	арқоқ		танда	арқоқ	танда	арқоқ
-	9,0	2,5	2,0	3,0	141,0	320,0	187,2	8,3	19,4
Бентонит, 5	9,5	1,7	0	1,0	145,0	325,0	196,8	9,6	14,5
Бентонит, 5 Мочевина- 150	10,0	5,0	1,0	3,0	142,0	317,0	134,0	8,8	15,0

7 ва 8 жадвалларда кўрсатилган натижалардан кўриш мумкинки, бирлаштирилган бўяш ва камкиришувчанлик хосса бериш технологиясида аппрет таркибидаги мочевина фаол бўёвчи модданинг толага боғланишига салбий таъсир кўрсатмай қолмай, матонинг умумий очилиш бурчаги ва мустаҳкамлик кўрсаткичларининг пасайишига олиб келди. Боғланган бўёвчи модданинг миқдори мочевина тутмаган таркиб билан ишлов берилган матоникига нисбатан 18 % га камайган. Бентонитни бўяш таркибига киритилиши натижасида ранг интенсивлигининг K/S 36 % га, фойдаланиш даражаси ва ранг мустаҳкамлигини ошишига олиб келди (6-жадвал). Турли бўяш-аппретлашнинг шимдириш ваннаси билан ишлов берилган матонинг сифат кўрсаткичлари қуйидагилардан иборат: мато оғирлиги деярли бир хил, аппрет ювилувчанлиги бентонитли таркиб билан ишлов матода, бошқа таркибларниқига нисбатан 2,9 марта пастлигини кўриш мумкин. Барча таркиблар билан ишлов берилган матолар камкиришувчанликка эга, яъни киришувчанлик хоссаси 3-8 марта камайган. Физик-механик кўрсаткичлари деярли бир хил, бентонит ва мочевина таркибли ишлов берилган матода эса арқоқ бўйича мустаҳкамлиги ~ 40 % пасайганини кўриш мумкин.

Бўяш шимдириш ваннаси таркибига киргизиладиган интенсификаторни таъсирини ўрганиш мақсадида ип-газлама матосини бирлаштирилган технологияда бўяш эритмасидаги бўёвчи моддасиз таркиб билан ишлов берилди. 9-жадвалда келтирилган натижалардан кўриш мумкинки, бентонитлар матонинг мустаҳкамлигига салбий таъсир кўрсатмайди, мато киришмайдиган бўлиши, киришувчанлик 3-8 мартага камайгани, матонинг умумий очилиш бурчаги дастлабки матога нисбатан 42-59° га ошганлигини, матоларнинг ҳаво ўтказувчанлиги Навбахор бентонитига нисбатан ўзгармаганини кўриш мумкин. Барча намуналарнинг капиллярлиги интенсификаторсиз таркиб билан ишлов берилган ва оқ матога нисбатан юқорилиги аниқланди.

Бирлаштирилган технологияда фаол бўёвчи модда тутган таркиб билан ишлов берилган матоларнинг УОБ ошишига, мато капиллярлиги, мустаҳкамлигига (10-жадвал) таъсир этиши, актив бўёвчи модданинг иккита фаол хлор атоми целлюлоза макромалекуласини кўнгдаланг тикишда қатнашиши мумкинлиги тушунтиради. Этиленгликоль ва глицирин бифункционал моддалар эса матонинг мустаҳкамлигини 14-16 % камайтирган.

Бирлаштирилган технология шароитида пахта толали матоларнинг сифат кўрсаткичларига интенсификаторларнинг табиатининг таъсири

Интенсификаторлар	Интенсификатор микдори, g/l	УОБ, °	Мато оғирлиги, %	Аппрет ювилувчанлиги %	Киришувчанлик, %		Мато капиллярлиги, mm/h	Ҳаво ўтказувчанлик $\text{sm}^2/\text{s} \cdot \text{sm}^3$	Узилишдаги мустаҳкамлик, N		Узилишдаги чўзилувчанлик, %	
					танда	арқоқ			танда	арқоқ	танда	арқоқ
Дастлабки оқ мато	-	90,0	-	-	8,0	9,0	71,0	109,8	299,3	182,0	7,9	21,9
Интенсификаторларсиз ишлов берилган мато	-	135,0	7,0	-	2,0	2,0	120,0	135,0	285,6	204,4	10,9	3,5
Бентонитлар												
Лаган	5,0	138,0	10,2	3,0	1,0	2,0	85,0	162,2	385,7	180,0	8,5	4,8
Азкамар	5,0	135,0	10,9	3,0	1,0	2,0	102,0	112,4	273,5	194,2	9,5	3,6
Каттақўрғон	5,0	133,0	13,5	5,0	2,0	3,0	95,0	104,7	328,9	193,0	4,5	6,3
Навбахор	5,0	140,0	10,5	2,0	0	1,0	127,0	96,5	376,4	193,2	4,7	6,3
Бифункционал моддадар												
Глицерин	5,0	130,0	9,5	4,0	2,0	3,0	115,0	162,2	251,0	190,8	8,2	3,6
Этиленгликоль	5,0	130,0	10,0	7,0	1,0	3,0	115,0	112,2	261,2	191,8	8,1	3,5

Изоҳ: бўёвчи моддасиз

Бирлаштирилган технология шароитида пахта толали матоларнинг сифат кўрсаткичларига интенсификаторларнинг табиатининг таъсири

Матого ишлов бериш шароити	Концентрация		УОБ, °	Мато киришувчанлиги, %		Мато капиллярлиги, mm/h	Ҳаво ўтказувчанлик, $\text{cm}^2/\text{s} \cdot \text{cm}^3$	Мато мустаҳкамлиги, N		Узилишдаги чўзилувчанлиги, %	
	Бўёвчи модда, % массага нисбатан	ТЁМ, g/l		танда	арқоқ			танда	арқоқ	танда	арқоқ
Дастлабки оқ мато	-	-	90,0	8,0	9,0	71,0	109,8	299,3	182,0	7,9	21,9
Интенсификаторларсиз ишлов берилган мато	5,0	-	147,0	1,0	2,0	120,0	122,2	285,6	183,1	6,5	12,2
Бентонитлар билан бўялган мато											
Навбахор	5,0	5,0	145,0	0	3,0	112,0	108,5	397,8	196,8	9,6	14,6
Азкамар	5,0	5,0	147,0	0	1,0	110,0	112,4	436,7	229,6	8,6	14,3
Лаган	5,0	5,0	142,0	2,0	1,0	115,0	112,4	306,7	184,5	6,3	11,8
Каттақўрғон	5,0	5,0	138,0	2,0	2,0	95,0	105,5	302,8	182,0	6,3	11,0
Бифункционал моддадар											
Этиленгликоль	5,0	5,0	130,0	1,0	3,0	115,0	112,2	261,2	191,8	9,5	3,6
Глицерин	5,0	5,0	130,0	2,0	3,0	80,0	162,2	251,1	190,8	8,2	3,6

изоҳ: ReaktiveOrange 122, дихлортриазин фаол бўёвчи модда.

Кейинги изланишларда пахта толали матоларни бўяш ва камкиришувчанлик пардоз беришнинг бирлаштирилган технологиясини жадаллаштиришда лимон кислотасининг $(\text{HOOC-CH}_2)_2\text{-C-(OH)-COOH}$ таъсири ўрганилди. 11-жадвалдан кўриш мумкинки, аппрет таркибига лимон кислотасининг 25 g/l миқдорида киритиш натижасида бўёвчи моддадан фойдаланиш даражаси 88 % ни ташкил этди. К-4 препарати асосидаги бошқа таркиблар билан ишлов берилган намуналарда бўёвчи моддадан фойдаланиш даражаси 20 % ни ташкил этади. Мато киришмайдиган бўлади, мато оғирлиги 7,0 % дан 10,7 % га, УОБ 55-59° га дастлабки матога нисбатан ошганлиги, лекин матонинг механик мустаҳкамликнинг пасайишини кўриш мумкин.

К-4 препаратининг олигамеридан (n=10÷11) фарқли малеин ангидриди пастмолекуляр бўлиб, пахта целлюлозаси билан малеин кислотасига нисбатан фаол реакцияга киришади. Бу эса пахта молекулалари билан кўнгдаланг кўприкларни ҳосил қилиши натижасида мато нафақат камкиришувчанлик балки камғижимланувчанлик хоссага эга бўлиб қолади. Малеин ангидридини коцентрациясини таъсирин ўрганишда (12-жадвал) ишлов берилган матоларнинг киришмаслик хоссага эга бўлиши, мустаҳкамлик, узилишдаги чўзилувчанлиги ва мато капиллярлигини ошган. Бу таркибни пахта толали кийимбоб матоларга тавсия этиш мумкин.

Кейинги изланишлар давомида Азкамар, Лаган туманидан келтирилган бентонитларнинг ипак матосига таъсирини бирлаштирилган бўяш ва камкиришувчанлик хосса бериш технологиясида ўрганилди. Ўзбекистоннинг Азкамар ва Лаган туманларидан келтирилган бентонитларни бўяш эритмаси таркибига киритилганда Reaktive orange 122 бўёвчи моддадан фойдаланиш даражаси 10 % га ошганлиги, ранг интенсифлиги ва сувли ишловларга мустаҳкамлиги барча ўрганилган бентонитларда дастлабки режим билан ишлов берилган ипак матосиникига нисбатан яхшиланганлиги (13-жадвал) кўриш мумкин, лекин Лаган бентонити матонинг физик-механик (14-жадвал) кўрсаткичини 26 % га, Азкамар бентонити 12 % ва Навбахор бентонити 6,0 % га пасайгани кузатилган. Олинган натижалар асосида ипак матоларини пардозлашда Навбахор ва Азкамар бентонитларини тавсия этса бўлади.

Адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, ипак матоларини бўяш асосан узлукли усулда олиб борилади, бу усул ҳар томонлама ўрганилган. Адабиётларда ипак матоларини бўяш ва бирлаштирилган узлуксиз технологиялар ҳақида кам ишланмалар берилган. Бир вақтнинг ўзида матоларни бўяш жараёнини жадаллаштириш, бўёвчи моддадан фойдаланиш даражасини ошириш, оқова сувларни миқдорини қисқартириш имкониятларини қидириш жуда долзарб ҳисобланади. Таклиф этилаётган икки ваннали бирлаштирилган бўяш ва якунловчи пардоз бериш технологиясида ювиш жараёнининг қисқартилган.

Толадаги боғланган бўёвчи модда миқдори юқори бўлса, ранг сифати ҳам юқори бўлади. Бу вазифани ечиш учун бўяш эритмаси таркибига интенсификаторларни қўшиш орқали, толанинг структурасига таъсир этиш орқали тола ва бўёвчи модданинг фаоллигини оширишга қаратилган.

11-жадвал

Лимон кислотасининг концентрациясини пахта толали мато сифат кўрсаткичларига таъсири

Лимон кислотаконцентрацияси, g/l	Мато киришувчанлиги %		УОБ,°	Мато оғирлиги, %	Аппрет ювилувчанлиги, %	Капиллярлиги, mm/h	Ҳаво ўтказувчанлиги, $\text{sm}^2/\text{s}\cdot\text{sm}^3$	Узилишдаги мустаҳкамлик N		Узилишдаги чўзилувчанлик, %	
	танда	арқоқ						танда	арқоқ	танда	арқоқ
-	3,0	4,0	143,0	-	2,0	100,0	116,2	299,3	182,0	8,0	10,0
5	1,0	2,0	143,0	10,0	2,8	104,0	126,7	285,5	188,0	5,3	12,0
10	1,0	1,0	145,0	10,5	2,4	110,0	119,6	231,4	231,0	5,5	13,7
25	0	1,0	147,0	10,7	2,0	115,0	108,5	229,7	158	5,2	13,0
50	1,0	2,0	145,0	10,7	2,4	112,0	122,9	222,0	143,5	4,8	13,3
75	1,2	2,0	145,0	10,2	2,6	108,0	162,2	198,6	186,8	4,0	12,1

Изоҳ: Бирлаштирилган бўйаш ва яқунловчи пардоз бериш технологияси;

12-жадвал

Малеин ангидрид концентрациясини пахта толали матонинг сифат кўрсаткичларига таъсири

Малеин ангидрид концентрацияси, g/l	Мато киришувчанлиги %		УОБ,°	Мато оғирлиги, %	Аппрет ювилувчанлиги, %	Капиллярлиги, mm/h	Ҳаво ўтказувчанлиги, $\text{sm}^2/\text{s}\cdot\text{sm}^3$	Узилишдаги мустаҳкамлик, N		Узилишдаги чўзилувчанлик, %	
	танда	арқоқ						танда	арқоқ	танда	арқоқ
-	6,8	2,13	74,9	-	-	86,0	58,3	237,7	184,5	7,2	17,0
10	2,0	2,0	148,0	4,2	3,0	140,0	100,8	291,0	215,0	9,0	17,0
15	2,0	2,0	154,3	3,9	2,1	155,0	92,1	360,0	174,0	9,0	17,0
20	3,0	2,0	150,1	5,2	3,0	120,0	104,7	289,0	214,0	8,0	17,0

Изоҳ: Бирлаштирилган бўйаш ва яқунловчи пардоз бериш технологияси;

Бирлаштирилган технология шароитида ипак матоларнинг колористик кўрсаткичларига интенсификаторларнинг табиатининг таъсири

Бентонитлар	Концентрация		Бўвчи модданинг боғланган миқдори, g/kg	Бўёвчи моддадан фойдаланиш даражаси, %	K/S	Ранг мустаҳкамлиги, балларда	
	Бўёвчи моддамассага нисбатан, %	Бентонит, g/l				Совунга	Тер эритмаси
Азкамар	5,0	5,0	39,0	78,0	6,5	5/5/5	4,5/5/5
Лаган	5,0	5,0	39,0	78,0	6,0	5/5/5	4/5/5
Навбахор	5,0	5,0	37,0	74,0	6,8	5/5/5	4,5/5/5
ТЁМ ларсиз бўялган	5,0	-	34,0	68,0	5,5	4/5/4	4/5/4

Изоҳ: К-4 препарати асосидаги аппрет

Бирлаштирилган технология шароитида ипак матоларнинг сифат кўрсаткичларига интенсификаторларнинг табиатининг таъсири

Бентонитлар номи	Киришувчанлик, %		Мато оғирлиги, %	Аппрет ювилувчанлиги, %	Мато капиллярлиги mm/h	Ҳаво ўтказувчанлик, $\text{sm}^2/\text{s} \cdot \text{sm}^3$	Узилишдаги мустаҳкамлик, N		Узилишдаги чўзилувчанлик, %	
	танда	арқоқ					танда	арқоқ	танда	арқоқ
Азкамар	0	1,0	10,8	7,0	110	168,6	324,5	254,5	21,5	19,2
Лаган	0	1,0	10,2	7,5	114	181,5	269,8	202,5	19,6	17,9
Навбахор	0	0	10,6	9,0	120	181,5	344,0	346,5	18,1	20,0
ТЁМ ларсиз бўялган	2,0	2,0	9,5	7,0	100	182,3	314,8	325,2	19,1	22,3

Изоҳ: бентонитлар концентрацияси 5 g/l.

Интенсификаторлар сифатида капролактама, бентонит, энзимлар, шунингдек бифункционал моддалардан этиленхлоргидрин, этиленгликоль ва глицеринларни қўллаш орқали сорбланган, гидролизланган бўёвчи моддани қўшимча ковалент боғлашга эришилди.

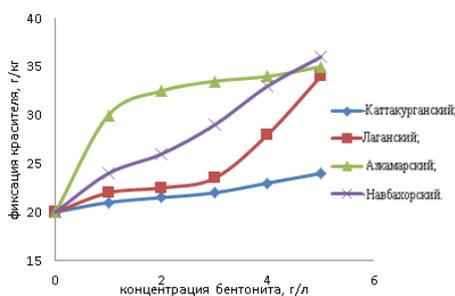
Изланишларда Reaktive red-S-max (дихлортриазин) и Остазин сариқ H5G (монохлортриазин) бўёвчи моддалардан фойдаланилди.

Бўёвчи модда, ишқорий агент, электролит, концентрацияси ва табиати, шимдириш ваннаси ҳарорати шунингдек, бошқа параметрларни аниқлаган ҳолда, тажриба ишлари фаол бўёвчи моддалар билан термофиксацион усулда бўёш технологияси бўйича амалга оширилди: бўёвчи модда эритмаси билан шимдириш, бўёвчи модда – 3 % мато массага нисбатан, Na_2CO_3 – 10 g/l, NaCl – 25 g/l, ҳарорат - 90 °C → қуритиш 105 °C, 5 min. → термик ишлов бериш 160 °C, 5 min. → ювиш: совуқ ва иссиқ сув, САМ-2 g/l, иссиқ ва совуқ сув → қуритиш.

Бўёш таркибига капролактама ва Навбахор бентонити 4 g/l миқдорда киритилиши натижасида бўёвчи модданинг фойдаланиш даражасини 6-7 g/kg миқдоригача ошди ёки 69 % дан 90-94 % гача, ранг интенсивлиги 1,5-2,6 мартагача ошган.

Шундай қилиб, юқорида кўрсатилган ТЕМлар, айниқса, этиленхлоргидрин, капролактама ва бентонитни 4 g/l миқдорда киритилиши бўёвчи модданинг фойдаланиш даражасини 95 % гача ошириш кузатилади. Қолган қисми эса К-4 препарати асосидаги аппретдаги поливинилацетат (ПВА) ҳосил қилган плёнка остида капсуляция бўлиб қолади. Олинган натижалар асосида пахта толали матоларни бўёш ваннасининг таркиби ва технологик параметрлари бўйича қуйидаги хулосалар келтирилди: бўёвчи модда концентрацияси керакли бўлган ранг интенсивлигига қараб 1-5 % массага нисбатан (ёки 1 дан 5 g/l ванна модули 1:10 бўлганда), Na_2CO_3 – 10 g/l; NaCl - 25 g/l; шимдириш давомийлиги 0,5-1 min., шимдириш ҳарорати 70-90 °C, сиқиш даражаси 90 %.

Танлаб олинган шароитларда дастлаб турли бентонитларнинг табиати ва концентрациясининг бўёвчи модданинг толага боғланиш даражасига таъсири ўрганилди.



2-расм. Бентонитларнинг табиати ва концентрациясининг Reactive orange 122, (Хитой) бўёвчи модданинг боғланишига таъсири

Чиқувчи кўрсаткичларга бўёвчи модданинг пахта толали матога боғланганлик даражаси, ранг интенсивлиги ва мустаҳкамлик кўрсаткичлари олинди. Олинган натижалар 2-расм ва 15- жадвалда келтирилган.

Олинган натижалардан (2-расм ва 15-жадвал) кўришиб турибдики, Навбахор ва Азкамар бентонитлари бўёвчи модданинг толага боғланишига ижобий жадаллаштирувчи таъсир кўрсатганини, 1 g/l ли концентрациядан бошлаб Азкамар бентонити Навбахор бентонитига қараганда концентрацияни ошири деярли таъсири эмаганини кўриш мумкин. Олинган натижалар асосида бентонит концентрациясини 2-3 g/l деб олиш мумкин, бу шароитда бўёвчи моддани фойдаланиш 28 % га етади. Шундай натижалар Лаган бентонитида ҳам кузатилган бўлиб, унинг 3 g/l концентрацияси деярли жадаллаштирувчи таъсир кўрсатмади. Тадқиқ қилинган бентонитлар орасида Навбахор бентонити яхши натижа кўрсатиб, бўйаш шимдириш ваннаси таркибига 5 g/l гача концентрацияни ошириш натижасида бўёвчи моддани фойдаланиш даражаси 36 % ташкил этди.

15-жадвал

Reactive orange 122 бўёвчи модда билан бўйланган ип-газлама матоларнинг ранг, сифат ва микдорий кўрсаткичларига бентонит табиатининг таъсири

Кўрсаткичлари	ТЁМ сиз	Бентонит концентрацияси, 5 g/l			
		Азкамар	Лаган	Каттакўрғон	Навбахор
Бўёвчи модда боғланиши, g/kg	20,0	34,0	34,0	23,0	37,0
Бўёвчи моддани фойдаланиш даражаси, %	40,0	68,0	68,0	46,0	74,0
Ранг интенсивлиги, K/S	3,8	6,2	6,8	4,5	6,8
Интенсивликнинг ортиши, %	-	63,2	75,8	18,4	78,0
Ранг мустаҳкамлиги, балларда:					
совунга	5/5/5	5/5/5	5/5/5	5/5/5	5/5/5
тер эритмаси	5/4/5	5/5/5	5/5/5	5/5/5	5/5/5

Табиий толали матоларни узлуксиз усулда бўйаш технологиясини жадаллаштириш имкониятларини ўрганиш даврида Республикамизда кичик ва ўрта ишлаб чиқариш пардозлаш корхоналари кўплиги, уларда асосан узлукли усулда ишловчи жиҳозларнинг мавжудлиги назарда тутган ҳолда фаол ва бевосита бўёвчи моддалар билан бўйаш жараёнини жадаллаштириш имкониятлари кўриб чиқилди. Бунинг учун тола қурилмасини структур-модификацияловчи ТЁМлар: Навбахор бентонити ва энзимлар, бевосита ва фаол бўёвчи моддаларни қўшимча ковалент боғлаш учун этиленхлоргидрин танлаб олинди.

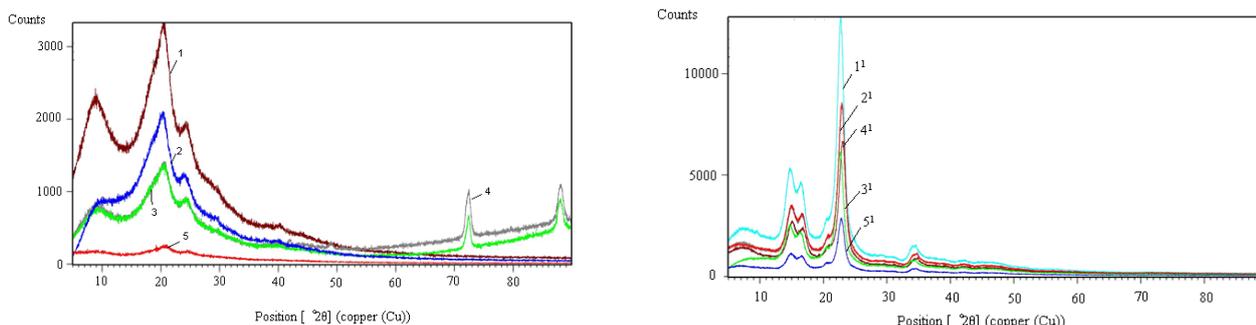
Бўйаш эритмасида бўёвчи модда 0,4 g/l, Na_2CO_3 – 2 g/l; NaCl – 30 g/l, бентонит ва этиленхлоргидрин 5 g/l микдорида ва Lauzum Antipile LC энзими эса массага нисбатан 0,2 % да олинди, ванна модули 50, $T=90-98$ °C, $\tau = 60$ min. Туркия ва Чехияда ишлаб чиқарилган фаол ва бевосита бўёвчи моддалари танлаб олинди.

Барча тадқиқ қилинган фаол ва бевосита бўёвчи моддаларнинг ТЁМ таъсирида пахта ва ипак толаларидаги микдорининг ортиши кузатилди, ипак матоларига нисбатан пахта толали матоларда юқори фойдаланиш даражасига

эришилган. Бентонит ва этиленхлоргидринни жадаллаштирувчи таъсири Lauzum Antipile LC энзимига нисбатан юқорилиги, ТЕМ таъсирида бўёвчи моддадан фойдаланиш даражаси 82-99 % ва барча намуналарнинг ранг мустаҳкамлиги юқорилиги кузатилди. Узлукли усулда бўялган намуналарнинг физик-механик кўрсаткичлари ўрганилганда, энзим иштирок этган ипак намуналарнинг мустаҳкамлиги 36-38 % камайганини, пахта толали матоларники эса 3,0-3,9 % ни фаол, бевосита бўёвчи моддалар билан ишлов берилган намуналарда эса 14 % га камайганини кўриш мумкин.

Ипак матоларининг физик-механик кўрсаткичлари энзим таъсирида камайгани учун уни фақат пахта толали матоларга тавсия этилди. Бентонит ўзининг такомиллашган юзага эгаллиги, бўяш эритмасидаги бўёвчи модда молекуласини адсорбциялаб, толага қурилмасига таъсир этиб сорбланган бўёвчи модданинг толадаги миқдорини ошириб беради.

Бентонитларнинг тола аморф-крисстал фазасига таъсирини ўрганиш мақсадида ипак ва пахта асосидаги намуналарнинг рентген дифрактограммаси ўрганилди. Рентген изланишлар Cu найчали ($K_2\lambda=1,5406\text{\AA}$) «Panalitical Empyrean» дифрактометрда амалга оширилди. Изланишлар хона ҳароратида 20° дан 90° диапозонида 2θ бурчак оралиғида босқичма-босқич сканерлаш орқали $0,01^\circ$ қадамда ва 5 s вақт ичида ўрганилди.



а б
 1, 1¹ – ипак (1) и пахта (1¹) дастлабки матолари; 2, 2¹ – Навбахор бентонити иштирокида ишлов берилган, 3, 3¹ – бентонитсиз ишлов берилган, 4, 4¹ – Лаган бентонити, 5, 5¹ – Азкамар бентонити.

3-расм. Турли бентонитлар билан ишлов берилган ипак (а) ва ип-газлама (б) матоларининг дифрактограммаси

3-расмдаги маълумотлардан кўриш мумкинки, ипак ва пахта матолари икки ваннали бўяш ва яқунловчи пардоз бериш технологияси билан ишлов берилган ипак матосининг (3-расм (а)) турли бентонитларнинг тола аморф-криссталл фазасида, пахта толасиникига нисбатан (б) сезиларли даражада ўзгариши кузатилди.

Бирлаштирилган бўяш ва камкиришувчанлик хосса бериш технологиясида олинган намуналарнинг ИҚ-спектрал ютилиш $704,89$; $662,9$; $609,5 \text{ cm}^{-1}$ эгри чизиқларида целлюлозанинг (-ОН) гуруҳлари ва бўёвчи модданинг галоитриазин фаол гуруҳлари орасида оддий эфир боғларини ҳосил қилган. Пахтадаги бўёвчи модданинг боғланиш даражаси бентонитлар

иштирокида ва ИҚ-спектр чизиқларининг пайдо бўлиши нафақат бўяш жараёнида балки камкиришувчанлик пардоз бериш целлюлозанинг(-ОН) гуруҳлари билан карбоксил сақловчи К-4 препарати орасида реакцияси эвазига бориши аниқланди.

Табиий толали матоларни фаол бўёвчи моддалар билан термофиксацион бўяш усулида бентонитларнинг таъсир механизмини ўрганиш мақсадида фаол бўёвчи модданинг Reaktive Orange 122 (Хитой), дастлабки оқ матолар (ипак ва ип-газлама), шу бўёвчи модда билан бўялган ТЕМ ларсиз, шунингдек Навбахор, Азкамар, Лаган бентонитли таркиблар билан ишлов берилган намуналарнинг ИҚ-спектрал чизиқларнинг ҳолати ва интенсивлиги «FTJR-Spectrometer» и «Specud- JR-75» ИҚ-спектроскопида таҳлил қилинди.

Фаол бўёвчи модданинг ютилиш чизиқлари таҳлил қилганида ТЕМсиз ишлов берилган намуналарнинг ИҚ-спектридан 613,89; 763,58; 794,11; 994,26; 434,17; 1250,08; 1515,9; 1552 cm^{-1} лар йўқолганини кўриш мумкин. Қолган пикларнинг интенсивлиги даслабки матога нисбатан 517,81 cm^{-1} янги 0,189 % га эга чўққи пайдо бўлган. Лекин бу чўққи Навбахор бентонитидан ташқари бошқа ўрганилган бентонитларда 524,48 cm^{-1} да 0,267 % интенсивликда бўёвчи модда спетрида йўқолиб қолган.

Пахта толали бўялган матоларнинг 500-618 cm^{-1} даги чўққидаги ИҚ-спектрларнинг йўқолиши –C-Cl гуруҳларга тегишли бўлиб, шунингдек бўялган намуналарнинг интенсивлигини кучайиши целлюлозанинг –ОН гуруҳлари ва ипакнинг –NH₂ ва –ОН гуруҳлари билан бўёвчи модда орасидаги кимёвий реакция ўрганилганда интенсификаторларнинг фаолловчи таъсир этганини кўрсатади. Пахта матосининг ва турли бентонитларнинг ИҚС эгри чизиқлари, айниқса Навбахор бентонити учун ютилиш интенсивлиги ошган. $\text{C}\equiv\text{N}$, >C=O гуруҳларнинг ютилиши учун жавоб 1515,9; 1552,57 cm^{-1} чўққиларида кучайган, фаол бўёвчи модданинг $\geq\text{C-Cl}$ гуруҳи (500÷613,8 cm^{-1}) учун ўзининг интенсивлиги камайган ёки йўқолган. Азкамар ва Лаган бентонитлари билан бўялган намуналардаги ўзгаришлар бентонитларнинг интенсификацияловчи таъсир этишини исботлайди.

Таклиф этилган бирлаштирилган технологияда тўқимачилик материалларига ишлов беришда кўпгина кимёвий моддалар чиқувчи параметрлар кўринишида кўп факторли системаниларни кўриб чиқишни талаб этади. Бу системани ўрганиш учун тажрибаларни режалаштиришнинг статистик усулидан фойдаланилди. Тажриба ишларини олиб боришда жараён учун мақбул кўрсаткичларни ва шароитларни қидириш, айрим функциянинг экстримумини аниқланади.

Оптимизация параметрлари сифатида қуйидагилар танлаб олинди:

y_1 – узилишдаги мустаҳкамлик, N; y_2 – узилишдаги чўзилувчанлик, %; y_3 – умумий очилиш бурчаги (УОБ), °; y_4 – толадаги бўёвчи модда концентрацияси, g/kg. Олинган тегламалар кирувчи (бентонит (X_1), К-4 препарати (X_2), ҳарорат (X_3) ва лимон кислотаси (X_4)) факторларнинг чиқувчи оптимизация параметрларги таъсир этиш даражасини таҳлил қилиш имконини берди. Математик моделлар орқали ишлаб чиқилган регрессия

тенгламаларининг адекватлигини тасдиқлаш учун Боксу-Уилсоннинг “тикка кўтарилиш” усули билан аниқланди.

Шундай қилиб, олинган кирувчи факторларнинг мақбул концентрациялари, g/l: К-4 препарати -54,8; бентонит – 4,3; лимон кислотаси – 25,5 ва шимдириш ваннасининг мақбул ҳарорати 75 °С деб олинди. Лаборатория шароитида пахта толали матоларни юқорида кўрсатилган мақбул шароитда бирлаштирилган бўяш ва яқунловчи пардоз бериш жараёни амалга оширилди. Олинган натижаларни таҳлиллар асосида толадаги бўёвчи модданинг концентрацияси 46,2 g/kg ни ва фойдаланиш даражаси 78 % ни ташкил этади, бу эса таклиф этилган технологик жараённи ишончлилигини исботлайди.

Бешинчи бўлимда табиий толали матоларни узлуксиз, узлукли ҳамда бирлаштирилган бўяш ва яқунловчи пардоз беришнинг жадаллаштирилган иқтисодий самандорликка эга технологиялари технологиялари таклиф этилган.

Таклиф этилган бўяш-шимдириш эритмаларида кимёвий моддаларнинг таркибига турли ТЕМни киритиш натижасида қимматбаҳо фаол бўёвчи модданинг сарфини 3-4 марта камайтиришга эришиш мумкин. Бу эса юқори ранг сифатини, бўёвчи модда ва жараённи осонлаштириш, бўяш технологиясидаги ювиш ва қуриштириш жараёнларини қисқартиришга олиб келади. Аппретловчи таркибларга интенсификаторларни қўшиш орқали юқори сифатли пардозланган матоларни ишлаб чиқариш имкониятини яратди.

УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР

Олиб борилган назарий ва тажрибавий изланишларни таҳлил қилиш асосида қуйидаги хулосаларни келтириш мумкин:

1. Табиий толали (пахта, ипак) матоларни бўяш ва яқунловчи пардоз беришнинг бирлаштирилган формальдегидсиз технологиясини яратилди.

2. Илк маротаба формальдегид сақловчи терморреактив смола предконденсатлари ўрнига, ипак матоларига яқунловчи пардоз беришда ПАН гидролиз маҳсулоти (К-4 препарати) ва нитрон тола чиқиндилари гидролиз маҳсулоти (К-9 препарати) ларини қўллаш имкониятлари кўрсатилди. К-4 препарати билан ишлов берилган ипак матосининг сифат кўрсаткичлари юқори эканлиги аниқланди.

3. ИҚ-спектрал, ДТТ, ДТГ таҳлил усуллари билан К-4 препаратининг ипак фиброинига таъсир механизми ўрганиб чиқилди. Бу таҳлиллар натижалари асосида ва матонинг умумий очилиш бурчаги кўрсаткичининг ошганлигини назарда тутиб, термоишлов шароитида, катализатор иштирокида К-4 препарати ҳамда тола макромолекуласи ўртасида мураккаб эфир ва қисман амид боғланишлар ҳосил бўлиши мумкинлиги ҳақида хулоса қилинди.

4. Ипак ва пахта асосидаги матоларни фаол бўёвчи моддалар билан бўяш ва уларга яқунловчи пардоз бериш жараёнларини бирлаштириш имконияти ўрганилди. Таклиф этилган бирлаштирилган технологияда К-4 препарати асосидаги аппрет билан ишлов натижасида бўяш жараёнидаги ювиш ва қуриштириш жараёнларини қисқартиришга эришилди.

5. Бирлаштирилган технологияда бўяш жараёнини кимёвий усулда жадаллаштириш имкониятлари ўрганилди. Бўяш эритмасига турли интенсификаторлар (капролактама, бентонит) ва бифункционал моддалар (этиленхлоргидрин, этиленгликоль) 4 g/l миқдориди қўшиш тавсия этилди ва натижада бўёвчи модданинг эритмадаги концентрациясини 3 g/l дан 0,6-1,0 g/l гача камайтириш имконияти яратилди.

6. Бирлаштирилган технологияда К-4 препарати асосидаги аппрет таркибига 10 g/l малеин ангидриди ва 25 g/l лимон кислотасини киритиш натижасида толали матоларнинг нафақат камкиришувчанлик бериш, балки камғижимланувчанлик хосса бериш мумкинлиги аниқланди.

7. Ип-газлама матоларни фаол бўёвчи моддалар билан узлуксиз термофиксацион усулда бўяш жараёнида Навбахор, Азкамар, Лаган бентонитларини, ҳамда этиленгликольни бўяш жараёни жадаллаштириш учун қўллаш мумкинлиги аниқланди. Улар таъсирида бўёвчи моддадан фойдаланиш даражаси 18 % га, ранг мустаҳкамлиги 1-2 баллага ошганлиги кўрсатилди.

8. Матоларни узлукли усулда бўяш жараёнини Навбахор бентонити ва бифункциональ модда – этиленхлоргидрин таъсирида жадаллаштириш технологияси ишлаб чиқилди. Бу турдаги интенсификаторларни қўллаш натижасида матоларнинг ранг мустаҳкамлигини сақлаган ҳолда, фаол ва бевосита бўёвчи моддалардан 61-99 % га фойдаланиш имконини беради.

9. ИҚ- спектрал ва рентгеструктуравий таҳлил усуллари асосида пахта толали матоларни бирлаштирилган бўяш ва яқунловчи пардоз бериш технологиясини жадаллаштиришда қўлланилган Ўзбекистоннинг турли жойларидан олинган бентонитларнинг жадаллаштирувчи механизми ўрганилди. Олинган натижалар асосида бентонитларнинг толанинг аморф-крисстал фазасига таъсир этиши натижасида ўзгаришлар аниқланди.

10. Аппрет таркибига малеин ангидриди ва лимон кислотасини киритилиши тола макромолекуласи орасида кўнгдаланг боғ ҳосил қилиши ИҚ спектрал таҳлил асосида аниқланди, бу эса аппретланган матоларда камкиришувчанлик билан бирга камғижимланувчанлик хоссалари пайдо бўлганлиги аниқланди.

11. Бирлаштирилган бўяш ва яқунловчи пардоз бериш технологияси математик тенгламалари ишлаб чиқилди ва К-4 препарати ҳамда лимон кислотаси тутган аппрет билан Бокс-Уилсоннинг “тикка кўтарилиш” усули ёрдамида тажрибалар олиб борилди ва бўёвчи модданинг толага максимал даражада боғланиши исботланди. ИҚС таҳлил асосида мураккаб эфир боғ ҳосил бўлганлиги кузатилди.

12. Пахта толали матоларни бентонит билан жадаллаштирилган узлукли бўяш технологияси «CottonRoad» ҚҚ да синовдан ўтказилди (далолатнома 31.05.2019 й). Иқтисодий самарадорлик 1000 м мато учун 3102000 сўмни ташкил этади. Таклиф этилган технологиялар асосида умумий 552591,76 минг сўм иқтисодий самарадорликка эришилди.

**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**

МИРЗАХМЕДОВА МУНИСА ХАКИМДЖАНОВНА

**РАЗРАБОТКА БЕСФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ
СОВМЕЩЕНИЯ ПРОЦЕССОВ КРАШЕНИЯ И ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ
ОТДЕЛКИ ТКАНЕЙ ИЗ ПРИРОДНЫХ ВОЛОКОН (ХЛОПОК, ШЕЛК)**

05.06.02 – Технология текстильных материалов и первичная обработка сырья

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА (DSc)
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2020

Тема диссертации доктора (DSc) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № B2017.3.DSc/T189

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

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

Научный консультант: **Абдукаримова Мавжуда**
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Алимова Халима Алимовна**
доктор технических наук, профессор

Примкулов Махмуд Темирович
доктор технических наук, профессор

Валиев Гулам Набиджанович
доктор технических наук, старший научный сотрудник

Ведущая организация: **Узбекский научно-исследовательский институт натуральных волокон**

Защита диссертации состоится 03.08 2020 года в 9⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности (Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон 5. Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2-й этаж, 222-я аудитория, тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована за № 81). Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон 5, тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан « 03 » 08 2020 года.
(реестр Протокола рассылки № 81 от « 03 » 08 2020 года).



Б.О.Онорбоев
Председатель Научного совета по
присуждению ученых степеней, д.т.н.

А.Э.Гуламов
Ученый секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней, д.т.н.

Ш.Ш.Хакимов
Председатель Научного семинара при
научном Совете по присуждению
ученых степеней, д.т.н.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире природные текстильные материалы, изготовленные из экологически чистого сырья, требуют создания новых технологических процессов крашения и заключительной отделки, не ухудшающих их ценные свойства и не наносящих ощутимого вреда человеку и окружающей среде. Широко применяемые при крашении изделий из хлопкового волокна и натурального шелка активные красители не обладают высокой сорбционной способностью, и технология крашения их требует совершенствования в плане повышения степени использования красителя, сокращения потребления воды в процессах промывки после крашения, экономии пара, электроэнергии и других ресурсов.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на создание новой современной техники и технологии для подготовки, крашения, печатание и заключительной отделки текстильных материалов. Ткани из природных волокон, обладая высокими гигиеническими свойствами в условиях эксплуатации, усаживаются и сминаются. С начала 60-х годов XX столетия для повышения упругоэластических свойств целлюлозных волокон стали применять сшивающие препараты-диметилольные производные мочевины, меламин, триазона и др. Существенными недостатками этих препаратов являются содержание в них токсичного свободного формальдегида и выделение его в процессах отделки и эксплуатации отделанной ткани; снижение механической прочности в результате отделки на 20-40%.¹ Хотя стараниями ученых всего мира проводятся многочисленные исследования по устранению недостатков формальдегидсодержащих предконденсатов с применением различных мало- и бесформальдегидных препаратов проблема окончательно не решена.

В нашей республике особое внимание уделяется на развитию текстильной промышленности, изыскание путей интенсификации процессов крашения и бесформальдегидной заключительной отделки текстильных материалов из природных волокон, на основе этого повышение конкурентоспособности готовых изделий. В стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годы сформулированы задачи, в частности «повышения конкурентоспособности национальной экономики, ... снижения расхода энергии и ресурсов в экономике, ... широкого внедрения в производство энергосберегающих технологий»². Реализация этих задач, в том числе разработка новой бесформальдегидной технологии, совмещения процессов крашения и заключительной отделки тканей из природных волокон (хлопок, шелк), снизить уровень загрязнения окружающей среды и нерационального расхода всех ресурсов.

¹Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов. Заключительная отделка. Учебник. - М.: Легпромбытиздат, 2001.- Т. 3.- 298 с.

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

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан от 14 февраля 2017 года УП-5285 «О мерах по ускоренному развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности», Постановление Президента Республики Узбекистан от 12 февраля 2019 года «О мерах по дальнейшему углублению реформ и расширению экспортного потенциала текстильной и швейно-трикотажной промышленности» ПП-4186 а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации³. Широкие научные изыскания, направленные на развитие техники и технологий текстильной промышленности, разработку и совершенствование современных технологий производства новых ассортиментов тканей, осуществляются ведущими научными центрами и высшими образовательными учреждениями мира, в том числе School of Materials Science and Engineering, Beihang University (Китай), Korea Institute of Industrial Technology (Южная Корея), Ивановский государственный политехнический университет, Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна (Россия), Узбекский научно-исследовательский институт натуральных волокон (Узбекистан).

На основе научных исследований, проводимых в мире по совершенствованию техники и технологии отделки текстильных материалов и их смесей, отвечающих современным требованиям, получены следующие научные результаты: интенсифицированные отделочные процессы, а также совмещения технологических процессов (Китай, Южная Корея, Россия); разработаны методы анализа качественных свойств волокон и тканей (Япония, Монголия); предложены новые экологичные отделочные процессы текстильных материалов из хлопка, натурального шелка и их смесей с синтетическими волокнами (Узбекский научно-исследовательский институт натуральных волокон и Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Узбекистан).

В мире широко проводятся научные исследования, посвященные решению экологических проблем при заключительной отделке природных волокон, замене формальдегидсодержащих предконденсатов мало- и бесформальдегидными препаратами, а также совмещённым процессам крашения и заключительной отделки. Совмещённые технологии дают возможность экономии электроэнергии, трудозатрат, производственной площади и сокращают количество сточных вод.

³Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации разработан на основе Мирзахмедова М.Х., Абдукаримова М.З. О состоянии бесформальдегидной заключительной отделки х/б тканей // Проблемы текстиля. – 2019. -№2. – С. 53-59; [www.https://tp.ivgpcu.com](https://tp.ivgpcu.com); [www.https://elibrary.ru](https://elibrary.ru); [www.https://ima.uz](https://ima.uz) и других источников.

Степень изученности проблемы. В последние годы в патентной литературе появляются новые способы малосминаемой и малоусадочной отделки, в которых для этой цели предлагают использовать взамен формальдегидсодержащих предконденсатов термореактивных смол такие, как полидиметилсилоксаны, эпоксидные соединения, многофункциональный полиизоционат, поликарбоновые кислоты и др. Исследуется также возможность совмещения процессов крашения различными классами красителей и заключительной отделки мало- и бесформальдегидными препаратами. Это работы российских, японских, китайских, индийских и других ученых - Б.Н. Мельникова, Г.Е. Кричевского, В.В.Сафонова, А.М. Киселева, А.П. Морыганова, И.Б. Блиничевой, Т.Д. Балашовой, С.Ф. Садовой, О.В. Козловой, А.В. Чешковой и др., а также М. Tzukado, Н. Jshikawo, С.Yang, Н.Wang, Е. Gnovir, С. Welch, В. Adrews, S. Rossi и др.

Значительный вклад в расширение ассортимента тканей из природных волокон и их смесей, а также придание тканям новых специальных свойств вносят такие ученые как Х.А. Алимова, М.М. Мукимов, А.Э. Гуламов, М.Абдукаримова, Д.Б.Худайбердиева, И.А.Набиева и др.

Разработка совмещенной заключительной отделки тканей из хлопка и натурального шелка аппретом на основе отечественного карбоксилсодержащего препарата К-4 с процессом крашения активными красителями проводится впервые.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного или научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ фундаментальных и прикладных проектов Ташкентского института текстильной и легкой промышленности по темам А-12-15. «Разработка совмещенной технологии крашения и заключительной отделки текстильных материалов на основе природных волокон» (2015-2018 гг.) и ИЗ-20170926312. «Освоение и внедрение технологии интенсивного крашения активными красителями и заключительной отделки хлопчатобумажных тканей бесформальдегидными препаратами» (2018-2019 гг.).

Целью исследования является разработка бесформальдегидной технологии совмещения процессов крашения и заключительной отделки тканей из природных волокон (хлопок, шелк).

Задачи исследования:

изучить возможность применения для аппретирования тканей из природных волокон отечественного препарата К-4 и разработать новую технологию заключительной отделки;

определить возможность совмещения процессов крашения и заключительной отделки;

исследовать механизм заключительной отделки аппретом на основе препарата К-4 и совмещенного процесса аппретирования и крашения

активными красителями тканей из природных волокон с применением сорбционного, ИК-спектроскопического, рентгеноструктурного анализа и других методов;

изучить влияние на качественные и количественные характеристики цвета и свойств тканей концентрации компонентов аппрета и красильного раствора, температуры и других параметров совмещенного процесса крашения и заключительной отделки;

осуществить интенсификацию различными способами процесса пропитки тканей из природных волокон красильным раствором при совмещенной технологии отделки;

разработать технологию интенсифицированной совмещенной технологии крашения и заключительной отделки.

Объектом исследования являются шелковая и хлопчатобумажная ткань, препарат К-4 – омыленный полиакрилонитрил (ПАН), производимый в ОАО «Навоiazот», активные красители, ферменты, различные текстильно-вспомогательные вещества (ТВВ), бифункциональные вещества.

Предметом исследования являются интенсифицированная технология крашения, бесформальдегидная заключительная отделка текстильных материалов из природных волокон и возможности совмещения этих процессов.

Методы исследования. В работе использованы методы физико-химических исследований, физико-механических испытаний текстильных материалов, ИК-спектроскопии, спектроколориметрии, математического моделирования, дифференциального термического анализа (ДТА), рентгеноструктурного анализа, а также стандартные методы определения свойств аппретированной ткани и качества окраски.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

разработаны и обоснованы технологические параметры процессов заключительной отделки текстильных материалов из природных волокон (хлопок, шелк) аппретом на основе отечественного бесформальдегидного препарата К-4;

научно обоснована возможность интенсификация совмещённой технологии процессов крашения шелковых тканей активными красителями и заключительной отделки аппретом на основе препарата К-4, исключая процесс промывки, совмещающая процесс сушки, обеспечивающая высокое качество ткани и окраски, сокращающая расход красителя и воды, облегчающая процессы очистки сточных вод;

установлен механизм заключительной отделки, совмещения крашения и аппретирования новым аппретом на основе препарата К-4, сформирован новый подход к построению интенсифицированной совмещенной технологии крашения и заключительной отделки, отличающийся малой продолжительностью и высокой степенью полезного использования красителей;

предложено интенсифицирующее действие лимонной кислоты и малеинового ангидрида, введенных в аппретирующий состав, на качественные показатели отделанной хлопчатобумажной ткани и на фиксацию активного красителя;

разработана математическая модель процесса интенсифицированной лимонной кислотой совмещенной технологии крашения и заключительной отделки;

впервые обоснована возможность интенсификации процесса крашения х/б тканей активными красителями путем введения в красильно-пропиточный раствор бентонита и этиленхлоргидрина, а также интенсификации процесса крашения тканей из натурального шелка бентонитом;

разработана совмещенная технология крашения хлопчатобумажных тканей активными красителями и заключительной отделки аппретом на основе препарата К-4.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработанная технология заключительной отделки шелковых и хлопчатобумажных тканей аппретом на основе отечественного препарата К-4 улучшает качество ткани, обеспечивает экологичность и экономичность технологии и способствует снижению валютных расходов;

созданная совмещенная технология крашения и заключительной отделки хлопковых и шелковых тканей, сокращая технологические процессы промывки и сушки, обеспечивает экономичность, экологичность технологии и облегчает процесс очистки сточных вод;

разработанные способы интенсификации пропитки красильного раствора с применением химических и биологических методов способствуют экономии красителя, уменьшению его количества в сточных водах, исключению процесса последующей промывки, снижению расхода технологической воды и электроэнергии;

оптимизирован технологический процесс совмещенной технологии крашения и заключительной отделки;

Достоверность результатов исследования обоснована применением корректных постановок задач и использованием современных методов их решения, адекватностью теоретических предпосылок, подтвержденных экспериментальными исследованиями с применением химических, физико-химических, физико-механических методов, оценкой показателей качества в аккредитованных лабораториях, оснащенных современными проверенными средствами измерений и испытательным оборудованием. Результаты обосновываются математическими моделями показателей отделочных процессов, которые признаны адекватными по известным критериям оценки в рассматриваемой предметной области.

Научная и практическая значимость результатов исследования. На основе научных исследований по установлению механизма заключительной отделки, совмещения крашения и аппретирования новым аппретом на основе препарата К-4 сформулирован новый подход к построению совмещенной

технологии крашения и заключительной отделки текстильных материалов, отличающейся малой продолжительностью и высокой степенью полезного использования красителей, обеспечивающая ее экологичность и экономичность.

Практическая ценность результатов исследования заключается в том, что разработанная совмещенная технология крашения и заключительной отделки и красильно-аппретирующие составы на основе местного, импортозамещающего препарата приводят к улучшению качества шелковых и хлопчатобумажных тканей, сокращению нерационального расхода красителей, химикатов, затраты на воду, пар и электроэнергию, количества эксплуатируемого оборудования и экономии валютных средств.

Внедрение результатов исследования. Научные результаты, полученные в ходе разработки бесформальдегидной технологии совмещения процессов крашения и заключительной отделки ткани из природных волокон – хлопка и шелка:

внедрен состав для крашения хлопчатобумажных тканей активными красителями по термофиксационному способу на ООО «Ургенч Бахмал» при Ассоциации «Узтекстильпром» (Справка от 25 февраля 2020 г. № 04/18-623 Ассоциации «Узтекстильпром»). Введение бентонита в красильный раствор дает возможность повысить интенсивность цвета на 44 %;

внедрена технология совмещенного крашения и малоусадочной отделки хлопчатобумажных тканей на ООО «Ургенч Бахмал» при Ассоциации «Узтекстильпром» (Справка от 25 февраля 2020 г. № 04/18-623 Ассоциации «Узтекстильпром»). Применение научных исследований позволило повысить качественные и физико-механические показатели ткани, интенсивность цвета повышается на 36 %, усадка ткани снижается 2 раза;

внедрен состав для крашения хлопчатобумажных тканей активными красителями по полунепрерывному способу на ООО «Ургенч Бахмал» при Ассоциации «Узтекстильпром» (Справка от 25 февраля 2020 г. № 04/18-623 Ассоциации «Узтекстильпром»). Интенсификатор (бентонит) для интенсификации процесса крашения хлопчатобумажной ткани вводимый в красильный раствор, в количестве 5 г/л, обеспечивает снижения концентрации красителя в красильном растворе на 25 %.

внедрен красильный состав для крашения хлопчатобумажных тканей активными красителями, содержащий интенсификатор – бентонит, на СП «Cotton Road» при Ассоциации «Узтекстильпром» (Справка от 25 февраля 2020 г. № 04/18-623 Ассоциации «Узтекстильпром»). Введение в красильный состав бентонита в качестве интенсификатора обеспечивает сокращение количества красителя в красильном растворе на 2 % от массы ткани, улучшающий качество окраски и интенсивность цвета.

Апробация результатов исследования. Основные положения диссертационной работы обсуждались международных, республиканских научных конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 17 научных работ, в том числе 1 монография, 8 научных статей в изданиях, рекомендованных ВАК РУз для публикаций основных научных результатов диссертации доктора наук (DSc), из них 3 статей в международных и 2- в республиканских сборниках научных трудов. Получены 3 патента РУз.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Общий объем диссертации составляет 194 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, формулируются цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, апробация работы, приводятся сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации – **«Современное состояние заключительной отделки тканей из природных волокон и совмещение ее с крашением»** – представлен анализ научной и патентной информации за последние 15-20 лет, посвященных процессам заключительной отделки тканей из хлопка и натурального шелка, а также возможности совмещения ее с крашением различными классами красителей. Активно исследована возможность применения экологичных бесформальдегидных аппретов для придания малоусадочности и малосминаемости тканям из природных волокон.

Среди рекомендованных бесформальдегидных препаратов более доступными и достаточно дешевыми являются ди- и поликарбоновые кислоты для целлюлозосодержащих и белковых текстильных материалов, которые позволяют решать комплекс проблем, в частности, совмещение двух отделочных процессов – крашения и заключительной отделки. В результате этого за счет исключения процессов промывки и сушки из технологии крашения снижается расход красителя и воды.

Во второй главе **«Объекты и методы исследования»** дается характеристика объекта исследования и химических материалов, красителей и типов тканей. Объясняется технология крашения и применяемые при этом способы. Описываются методы исследования.

В третьей главе **«Разработка технологии заключительной отделки тканей из природных волокон на основе отечественных препаратов»** – представлены результаты исследования возможности применения для заключительной отделки тканей из природных волокон, производимых в нашей республике как олигомерной поликислоты под названием препаратов К-9 и К-4

(АО «Навоiazот») продуктов гидролиза отходов производства нитрон и полиакрилонитрила (ПАН). В качестве сравнительных составов использованы малоформальдегидный аппрет на основе АЦФ-смола и традиционно применяемый для малоусадочной и малосминаемой отделки хлопчатобумажных тканей аппрет на основе формальдегидсодержащего карбамола ЦЭМ (табл.1). Обработка этими аппретами образцов шелковой ткани проводилась по традиционной технологии заключительной отделки х/б тканей: пропитка аппретом → отжим ((90±1) %) → сушка (Т=105 °С, τ=5 мин.) → термообработка (Т=140 °С, τ=5 мин.).

Таблица 1

Составы аппретов, г/л

Химикаты	В-1	В-2	В-3	В-4	В-5	В-6
Препарат К-4	20	50	-	-	-	-
Препарат К-9	-	-	20	50	-	-
АЦФ-смола	-	-	-	-	60	-
Карбамол ЦЭМ	-	-	-	-	-	100
ПВА	25	25	25	25	-	25
NaH ₂ PO ₂	10	10	10	10	-	-
ПВС	-	-	-	-	30	-
NH ₄ Cl	-	-	-	-	-	20
Мочевина	-	-	-	-	-	8
до pH = 10	NaOH	NaOH	NaOH	NaOH	NaOH	NaOH

Таблица 2

Влияние состава аппрета на качественные показатели крепдешина

Вид аппретирующего вещества	Привес, %	СУР, °	Смываемость аппрета, %	Жесткость, мг·см ²	Капиллярность, мм/ч	Воздухопроницаемость, см ³ /с·см ²
Исходная ткань	-	223,0	-	1,05	40	110,0
К-4 (20)	9,8	266,0	0,71	1,04	100	149,3
К-4 (50)	10,5	271,6	0,68	0,98	77	139,8
К-9 (20)	14,5	240,0	0,16	0,98	57	147,9
К-9 (50)	15,0	238,8	0,44	0,93	64	146,1
АЦФ-смола	9,1	220,0	0,44	0,98	94	135,2
Карбамол ЦЭМ	10,5	228,1	1,05	1,03	54	124,0

Как установлено по данным табл. 2, 3, у аппретированных тканей аппретами на основе бесформальдегидных препаратов К-4 и К-9 ткань становится малоусадочной, значение суммарного угла раскрытия (СУР) повышается на ~15,8-48,6°, привес составляет 9,8-10,5 %, смываемость аппрета низкая от - 0,16 % до 0,44 % в зависимости от природы и концентрации препаратов. Качественные характеристики этих тканей выгодно отличаются от тканей, обработанных формальдегидсодержащими препаратами. Исходя из

анализа полученных данных, нами для дальнейших исследований выбран состав на основе препарата К-4 с концентрацией 50 г/л.

Таблица 3.

Влияние состава аппрета на прочностные показатели крепдешина

Вид аппретирующего вещества	Усадка, %		Разрывная нагрузка Н		Разрывное удлинение, %	
	по основе	по утку	по основе	по утку	по основе	по утку
Исходная ткань	8,7	11,2	387	208	13	27
К-4 (20)	3,5	4,0	425	246	18	27
К-4 (50)	2,0	2,0	426	278	26	31
К-9 (20)	2,0	3,0	505	285	21	27
К-9 (50)	2,5	2,8	471	268	19	29
АЦФ-смола	2,0	2,0	421	228	21	36
Карбамол ЦЭМ	3,4	4,5	384	278	22	31

Изучено влияние природы катализатора, рН среды и концентрации препарата К-4 на качественные показатели шелковой ткани. На основе полученных данных из исследованных катализаторов выбраны KH_2PO_2 и NaNH_2PO_2 в количестве 10 г/л.

Улучшение качественных характеристик аппретированного шелка составом, содержащим препарат К-4, и низкая смываемость аппрета позволяют предполагать о том, что, наряду с заполнением пор и пленкообразованием на поверхности волокон, препарат К-4 химически взаимодействует с фиброином шелка по своим карбоксилатным группам внутри одной макромолекулы белка и, возможно, межмолекулярно. Этому способствуют наличие катализатора в аппрете, высокая температурная обработка и щелочная среда. Предположим, что реакция между фиброином шелка и препаратом К-4 может протекать с образованием сложноэфирных и амидных связей. Для выяснения механизма взаимодействия препарата К-4 с натуральным шелком использованы методы инфракрасная спектроскопия (ИКС), дифференциально термический анализ (ДТА), термогравиметрический анализ (ТГА) и дифференциально-термогравиметрический (ДТГ) анализ.

Из ИК-спектральных кривых удалось выделить пик при $1734,26 \text{ см}^{-1}$, соответствующий сложноэфирным связям $-\text{O}-\text{C}=\text{O}$, что является подтверждением образования сложноэфирных связей между фиброином шелка и препаратом.

В целях получения достаточных сведений о структурных изменениях шелка в процессе его химической переработки на дериватографе ОД-102 (Венгрия) составлены кривые дифференциально термического анализа, термогравиметрического анализа и дифференциально-термогравиметрического анализа исходного и аппретированного образца. Сравнение данных ДТА, ТГ и ДТГ анализов исходного и аппретированной ткани показало, что при обработке ткани аппретом происходят определенные структурные изменения. По скорости разложения установлена более высокая термостабильность аппретированной ткани. Так, максимальная скорость разложения исходной

ткани отмечается в интервале температур 280–320 °С, а аппретированной – 500–540 °С. Это может быть косвенным доказательством образования связи между шелком и препаратом К-4.

Для интенсификации аппретирования хлопчатобумажных тканей исследовано влияние природы энзимов и бифункционального вещества – этиленхлоргидрина на значение СУР ткани. СУР тканей, аппретированных в присутствии энзимов по сравнению с аппретированными без них, повышаются соответственно на 35° и 30°. На практике малоусадочная и малосминаемая отделка х/б тканей проводится в одинаковых условиях, но если для придания малосминаемости хлопковым тканям требуется образование 3–4 поперечных связей на сто ангидридоглюкозидных групп целлюлозы, то для малоусадочной отделки достаточно 0,5 поперечных связей. Поэтому ткани с малоусадочной отделкой теряют механическую прочность до 20 % против 20–40 % в малосминаемой отделке формальдегидсодержащими препаратами.

В связи с тем, что препарат К-4, в основном образует сложноэфирные связи по цепи макромолекул целлюлозы, нами решено ввести в состав малеиновый ангидрид как сшивающей агента макромолекул целлюлозы. В качестве катализаторов были исследованы соли фосфорной кислоты: моно-, ди- и тринатриевые соли в количестве 10 г/л (табл. 4).

Анализ данных, представленных в табл. 4, показывает, что среди солей фосфорной кислоты дигидрофосфат натрия обеспечивает сравнительно высокие качественные показатели аппретированных тканей. Таким образом, его можно использовать в качестве катализатора наряду с дигидрофосфитом натрия.

Таблица 4

Влияние катализаторов на качество отделанной х/б ткани

Образцы	СУР, °	Капиллярность, мм/ч	Воздухопроницаемость, см ³ /с·см ²	Усадка ткани, %		Разрывная нагрузка, Н		Разрывное удлинение, %	
				по основе	по утку	по основе	по утку	по основе	по утку
Исходная ткань	75,0	85,0	58,3	6,8	2,13	224,0	190,0	21,0	25,0
Na ₃ PO ₄	87,6	71,0	39,3	4,0	4,0	232,0	200,0	12,0	18,0
NaHPO ₄	90,5	69,0	39,3	3,0	3,0	248,0	208,0	14,0	19,0
NaH ₂ PO ₄	94,1	67,0	42,5	2,0	2,0	264,0	214,0	15,0	20,0

Обработка аппретом на основе препарата К-4, снижающая усадку х/б ткани в 3–4 раза (по основе ткани), повышает значение СУР ткани всего на 7,5°. Введение в состав аппрета малеинового ангидрида дает возможность образовать поперечные «сшивки», тем самым влияя на значения усадки и СУР ткани.

Для выяснения механизма взаимодействия препарата К-4 и малеинового ангидрида с целлюлозой хлопка при обработке ткани в выбранных нами условиях заключительной отделки использован метод ИК-спектрального анализа

аппретированных тканей (рис. 1). Сравнение ИК-спектров исходной и аппретированной ткани аппретом на основе К-4 без малеинового ангидрида и с его содержанием 10 г/л указывает на изменения пиков поглощения гидроксильных групп, связанных Н-связями ($3426,5$ и 2900 см^{-1}), за счет пользы гидроксильных групп, не связанных Н-связями (3855 см^{-1}). Усилия полосы поглощения, отвечающие за нитрильные группы $-\text{C}\equiv\text{N}$ (2200 см^{-1}) и сложноэфирную связь (1734 см^{-1}), могут быть доказательством образования связи между карбоксилатными группами К-4 и гидроксильными групп целлюлозы хлопка.

В ИК-спектрах во всех аппретированных тканях интенсивность полосы поглощения, относящаяся к 1431 см^{-1} , снижается, что указывает на снижение кристалличности целлюлозы хлопка.

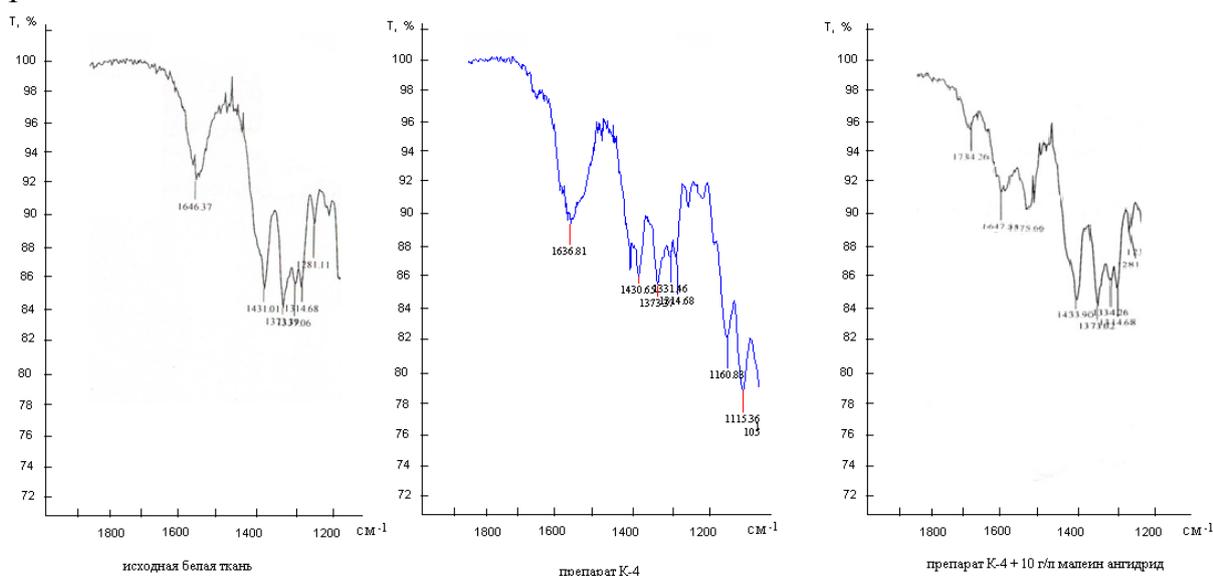


Рис. 1. ИК-спектральный анализ аппретированных тканей

Четвертая глава диссертации - «Совершенствование технологии химической отделки тканей из шелка и хлопка на основе совмещения процессов» - посвящена исследованию возможности совмещения процессов крашения и заключительной отделки тканей. Диссертантом первые проведены поисковые опыты по определению возможности непрерывного крашения тканей из природных волокон активными красителями на стадии их заключительной отделки новым составом аппрета на основе препарата К-4, объединив две самостоятельные технологии: крашение и малоусадочную отделку. В случае совмещенного крашения и заключительной отделки при пропитке, сушке и термофиксации происходят разнообразные процессы сорбции красителя волокном, нанесение аппрета, перевод красителя в активную форму, реакция его с активными группами волокна, реакция омыленного ПАН (препарата К-4) с волокном. Для первоначальных лабораторных исследований выбрана следующая технология совмещенного крашения и заключительной отделки: пропитка, г/л: краситель-5, NaCl-30, Na_2CO_3 - 10, $T=60$ $^\circ\text{C}$, время = 30 с \rightarrow отжим (90 ± 1) % \rightarrow пропитка аппретом, г/л: К-4-50, NaH_2PO_2 -10, ПВА-25, NaOH до pH=10, $T=60$ $^\circ\text{C}$, время = 30 с \rightarrow отжим (90 ± 1) % \rightarrow сушка $T=105$ $^\circ\text{C}$, время 5 мин. \rightarrow термообработка $T=140$ $^\circ\text{C}$, время = 10 мин.

Для сравнения результатов новой технологии с применением бесформальдегидного состава на основе препаратов К-4 (состав В2) (см. табл. 1) по той же технологии проводили аппретирование во второй ванне аппретом на основе малоформальдегидной АЦФ-смолы (состав В5) и формальдегидсодержащей карбамол ЦЭМ (состав В6).

Таблица 5

Качественные показатели окрашенной и аппретированной шелковой ткани

Ткань, аппретированная составом на основе	Привес, %	СУР, °	Смываемость аппрета, %	Жесткость, мг·см ²	Капиллярность, мм/ч	Качественные показатели окраски
Окрашенная ткань	2,04	224,0	-	1,05	80,0	4/5/4
К-4 (50)	10,5	243,8	0,71	0,99	64	5/5/5
Карбамол ЦЭМ	10,5	222,2	1,00	1,00	70	3/3/3
АЦФ-смола	10,1	224,2	0,78	0,98	96	3/3/3

Таблица 6

Прочностные показатели окрашенной и аппретированной шелковой ткани

Ткань, аппретированная составом на основе	Усадка, %		Разрывная нагрузка Н		Разрывное удлинение, %	
	по основе	по утку	по основе	по утку	по основе	по утку
Окрашенная ткань	6,5	7,0	315	207	23	41
К-4 (50)	2,0	2,0	259	244	23	27
Карбамол ЦЭМ	2,0	2,0	220	285	22	32
АЦФ-смола	2,0	2,0	424	262	30	34

Исключение из технологии крашения процесса промывки после термообработки, имеющее целью удаление незафиксированного красителя не оказывает негативного влияния на качество окраски. Возможно, нефиксированная часть активного красителя закапсулируется под пленкой, образуемой поливинилацетатом (ПВА), имеющимся в составе аппрета на основе К-4 (табл. 5).

Изучено влияние концентрации красителя и электролита в красильном растворе и температуры пропитки этим раствором на интенсивность цвета (табл. 6). Показано, что с увеличением концентрации красителя от 1 до 3 г/л значение интенсивности цвета (K/S) резко возрастает, а дальнейшее увеличение ее существенного влияния не оказывает на этот показатель. Поэтому для непрерывных процессов совмещенного крашения активными красителями и заключительной отделки можно рекомендовать концентрацию красителя в количестве 2,5-3 г/л. Концентрацию электролита (NaCl) - 30 г/л, так как

дальнейшее повышение концентрации снижает интенсивность цвета в результате усиления агрегации красителя.

В совмещенной технологии крашения и аппретирования при термообработке одновременно протекают процессы диффузии красителя вглубь волокна и взаимодействие волокна с аппретом и молекулами красителя, а также пленкообразование препаратов К-4 и ПВА. В связи с этим исследование возможности повышения эффективности крашения в совмещенной непрерывной технологии отделки путем воздействия на структуру волокна различными текстильно-вспомогательными веществами (ТВВ) и достижения дополнительной ковалентной фиксации бифункциональными соединениями является актуальной проблемой в плане рационального использования красителей, ввозимых из-за рубежа.

Исходя из этого, мы первоначально исследовали роль мочевины в совмещенной технологии крашения и малоусадочной отделки х/б тканей. Исследования проведены с применением интенсификатора бентонита и без него (табл. 7 и 8).

Таблица 7

Влияние интенсификатора на колористические свойства окрашенной ткани

Показатели	Интенсификаторы и их концентрации в красильном составе, г/л		
	краситель без интенсификатора	краситель Бентонит-5	краситель бентонит-5 мочевины-150
Фиксация красителя, г/кг	34	37	28
Степень использования, %	68	74	56
Интенсивность К/S, %	5.0	6.8	6.5
Повышение К/S, %	-	36	30
Прочность окраски, балл:			
К мылу	4/4/5	5/5/5	3/4/4
К поту	4/4/5	5/5/5	3/4/4

Примечание: Бентонит месторождения Навбахор

Таблица 8

Влияние интенсификатора крашения на качественные характеристики окрашенной и отделанной х/б ткани

Интенсификаторы, г/л	Привес, %	Смываемость, %	Усадка, %		СУР, °	Прочность на разрыв, Н		Удлинение, %	
			по основе	по утку		по основе	по утку	по основе	по утку
-	9,0	2,5	2,0	3,0	141,0	320,0	187,2	8,3	19,4
Бентонит, 5	9,5	1,7	0	1,0	145,0	325,0	196,8	9,6	14,5
Бентонит, 5 Мочевина, 150	10,0	5,0	1,0	3,0	142,0	317,0	134,0	8,8	15,0

Примечание: Бентонит месторождения Навбахор.

Полученные результаты, представленные в табл. 7 и 8 свидетельствуют о том, что в совмещенной технологии крашения и малоусадочной отделки тканей наличие мочевины в составе аппрета, как и в случае обработки шелковых тканей, отрицательно влияет на фиксацию активного красителя, а также на значение СУР ткани и на прочность по утку. Количество фиксированного красителя снижается на 18 % по сравнению с крашением без мочевины. Введение бентонита в красильный раствор способствует повышению интенсивности цвета K/S на 36 %, а также степени использования красителя и прочности окраски (см. табл. 7). Качественные характеристики отделанной ткани для различных составов красильно-отделочной пропиточной ванны следующие (табл. 8): привес ткани примерно одинаков, смываемость аппрета для состава содержащего бентонит, в 2,9 раза ниже, чем для раствора без бентонита и содержащего бентонит и мочевины. Все исследованные составы обеспечивают безусадочность, снижение усадка снижается в 3-8 раз. Физико-механические характеристики примерно одинаковы, за исключением прочности на разрыв утка для состава, содержащего бентонит и мочевины, для которой снижение составляет ~40 %.

С целью выявления влияния интенсификаторов, вводимых в красильно-пропитывающую ванну, на качественные характеристики ткани провели обработку х/б тканей по совмещенной технологии, но без красителя с сохранением всех химикатов, входящих в красильный состав. Полученные результаты представлены в табл. 8. Установлено, что бентониты не оказывают отрицательного влияния на прочность ткани и ткань становится безусадочной, усадка ткани снижается в 3-8 раз, значение СУР ткани по сравнению с исходной тканью повышается на 42-59°. Воздухопроницаемость ткани почти не изменяется, за исключением образцов обработанных Навбахорским бентонитом. Капиллярность для всех образцов выше, чем у исходной белой ткани, за исключением образца, обработанного аппретом без интенсификатора. Таким образом, введение в красильный раствор бентонитов оказывает положительное влияние на качественные характеристики х/б тканей.

В совмещенной технологии крашения и заключительной отделки х/б тканей активный краситель способствует повышению значений СУР ткани, капиллярности, разрывной нагрузки (табл. 9). Это объясняется природой активного дихлортриазинового красителя, который, имея два активных атома хлора, может участвовать в поперечных сшивках макромолекул целлюлозы. Бифункциональные вещества этиленгликоль и глицерин снижают прочность ткани на 14-16 %.

Нами исследовано влияние лимонной кислоты $(\text{HOOC-CH}_2)_2\text{-C}(\text{OH})\text{-COOH}$ на совмещенный процесс крашения и малоусадочной отделки хлопчатобумажной ткани. В табл. 10 и 11 представлены результаты этих исследований.

Как установлено, введение в состав аппрета лимонной кислоты в концентрации 25 г/л обеспечивает повышение степени использования красителя до 88 %.

Таблица 9

Влияние природы интенсификаторов на качественные характеристики х/б тканей в условиях совмещенной технологии, но без красителя

Интенсификаторы	Количество интенсификатора, г/л	СУР, °	Привес, %	Смываемость, %	Усадка, %		Капиллярность, мм/ч	Воздухопроницаемость, см ² /с·см ³	Разрывная нагрузка, Н		Удлинение, %	
					по основе	по утку			по основе	по утку	по основе	по утку
Исходная белая ткань	-	90,0	-	-	8,0	9,0	71,0	109,8	299,3	182,0	7,9	21,9
Обработанная ткань без интенсификатора	-	135,0	7,0	-	2,0	2,0	120,0	135,0	285,6	204,4	10,9	3,5
Бентониты												
Лаганский	5	138,0	10,2	3,0	1,0	2,0	85,0	162,2	385,7	180,0	8,5	4,8
Азкамарский	5	135,0	10,9	3,0	1,0	2,0	102,0	112,4	273,5	194,2	9,5	3,6
Каттакурганский	5	133,0	13,5	5,0	2,0	3,0	95,0	104,7	328,9	193,0	4,5	6,3
Навбахорский	5	140,0	10,5	2,0	0	1,0	127,0	96,5	376,4	193,2	4,7	6,3
Бифункциональные вещества												
Глицерин	5	130,0	9,5	4,0	2,0	3,0	115,0	162,2	251,0	190,8	8,2	3,6
Этиленгликоль	5	130,0	10,0	7,0	1,0	3,0	115,0	112,2	261,2	191,8	8,1	3,5

Влияние природы ТВВ на качественные показатели х/б ткани, обработанной по совмещенной технологией крашения и малоусадочной отделки

Условия обработки ткани	Концентрация		СУР,°	Усадка, %		Капиллярность, мм/ч	Воздухопроницаемость, см ² /с·см ³	Разрывная нагрузка, Н		Удлинение, %	
	краситель, в процентах от массы	ТВВ, г/л		по основе	по утку			по основе	по утку	по основе	по утку
Исходная белая ткань	-	-	90,0	8,0	9,0	71,0	109,8	299,3	182,0	7,9	21,9
Окрашенная без ТВВ (бентонитов)	5,0	-	147	1,0	2,0	120,0	122,2	285,6	183,1	6,5	12,2
Бентониты											
Окрашен.с ТВВ: Навбахарский	5,0	5,0	145	0	3,0	112,0	108,5	397,8	196,8	9,6	14,6
Азкамарский	5,0	5,0	147	0	1,0	110,0	112,4	436,7	229,6	8,6	14,3
Лаганский	5,0	5,0	142	2,0	1,0	115,0	112,4	306,7	184,5	6,3	11,8
Каттакурганский	5,0	5,0	138,0	2,0	2,0	95,0	105,5	302,8	182,0	6,3	11,0
Бифункциональные вещества											
Этиленгликоль	5	5,0	130	1,0	3,0	115	112,2	261,2	191,8	9,5	3,6
Глицерин	5	5,0	130	2,0	3,0	80,0	162,2	251,1	190,8	8,2	3,6

Примечание: краситель Reactive Orange 122, активный дихлортриазинный

Таблица 11

Влияние концентрации лимонной кислоты на колористические и качественные показатели х/б ткани

Концентрация лимонной кислоты, г/л	Усадка ткани, %		СУР, °	Привес, %	Смываемость, %	Капиллярность, мм/ч	Воздухопроницаемость, см ² /с·см ³	Разрывная нагрузка, Н		Удлинение, %	
	по основе	по утку						по основе	по утку	по основе	по утку
-	3,0	4,0	143,0	-	2,0	100,0	116,2	299,3	182,0	8,0	10,0
5	1,0	2,0	143,0	10,0	2,8	104,0	126,7	285,5	188,0	5,3	12,0
10	1,0	1,0	145,0	10,5	2,4	110,0	119,6	231,4	231,0	5,5	13,7
25	0	1,0	147,0	10,7	2,0	115,0	108,5	229,7	158	5,2	13,0
50	1,0	2,0	145,0	10,7	2,4	112,0	122,9	222,0	143,5	4,8	13,3
75	1,2	2,0	145,0	10,2	2,6	108,0	162,2	198,6	186,8	4,0	12,1

Примечание: Совмещенная технология крашения и заключительной отделки х/б ткани. Артикул 224.

Таблица 12

Влияние концентрации малеинового ангидрида в аппарате на качество х/б ткани

Концентрация малеинового ангидрида, г/л	Усадка ткани, %		СУР, °	Привес, %	Смываемость, %	Капиллярность, мм/ч	Воздухопроницаемость, см ² /с·см ³	Разрывная нагрузка, Н		Удлинение, %	
	по основе	по утку						по основе	по утку	по основе	по утку
-	6,8	2,13	74,9	-	-	86,0	58,3	237,7	184,5	7,2	17,0
10	2,0	2,0	148,0	4,2	3,0	140,0	100,8	291,0	215,0	9,0	17,0
15	2,0	2,0	154,3	3,9	2,1	155,0	92,1	360,0	174,0	9,0	17,0
20	3,0	2,0	150,1	5,2	3,0	120,0	104,7	289,0	214,0	8,0	17,0

Примечание: совмещенная технология крашения и заключительной отделки х/б ткани артикул 47/64.

По сравнению с данными, полученными при аппретировании составом на основе препарата К-4 без лимонной кислоты, степень полезного использования красителя повышается на 20 %, ткань становится безусадочной, привес ткани растёт от 7,0 до 10,7 %, значение СУР повышается на 55-59° по сравнению с исходной тканью, но наряду с этим наблюдается понижение механической прочности ткани.

Малеиновый ангидрид в отличие от олигомера ($n=10-11$) препарата К-4, являясь низкомолекулярным и более активным в реакции с целлюлозой хлопка, чем малеиновая кислота, способствует образованию поперечных мостиков между макромолекулами хлопка, в результате чего ткань приобретает не только малоусадочность, но и малосминаемость. Этот состав аппрета можно предложить для ассортиментов хлопчатобумажных тканей, предназначенных для одежды. Для всех исследованных концентраций малеинового ангидрида (см. табл. 11) ткань становится безусадочной, повышается прочность на разрыв, удлинение и капиллярность ткани. На основе этих данных можно сделать заключение, что введение в состав аппрета низкомолекулярной ди- и поликислоты улучшает качественные показатели отделанной ткани.

В целях придания х/б ткани не только малоусадочной, но и малосминаемой отделки необходимо проводить исследования в этом направлении с применением двухосновных кислот в аппретирующем составе препарата К-4.

В следующих опытах проведены сравнительные исследования влияния ранее не использованных бентонитов-Азкамарского и Лаганского месторождений на совмещенный процесс крашения и малоусадочной отделки шелковых тканей.

Как видно из данных табл. 12 и 13, с введением бентонитов Азкамарского и Лаганского месторождений Узбекистана в красильный раствор активного красителя Reaktive orange 122 растёт степень использования красителя для обоих бентонитов на 10 %, улучшается интенсивность цвета и повышается прочность окраски под действием всех исследованных текстильно-вспомогательных веществ (ТВВ) по сравнению с исходным режимом отделки шелковых тканей (табл. 12). Однако Лаганский бентонит снижает физико-механические показатели на 26 %, Азкамарский - на 12 %, а Навбахорский - всего на 6,0 %. С учетом этих данных мы для практического применения отделки шелковых тканей рекомендуем Навбахорский и Азкамарский бентониты.

Анализ литературных источников показал, что крашение шелковых изделий проводится, в основном по периодическому способу, который достаточно всесторонне исследован. Между тем в научной литературе крайне мало работ по непрерывному крашению шелка и тем более по непрерывному совмещенному способу.

Таблица 13

Колористические показатели шелковых тканей, окрашенных и отделанных в присутствии различных бентонитов

Бентониты	Концентрация		Фиксация красителя, г/кг	Степень использования красителя, %	K/S	Прочность окраски, балл	
	Красителя, в процентах от массы ткани	Бентонита, г/л				к мылу	к поту
Азкамарский	5,0	5,0	39,0	78,0	6,5	5/5/5	4,5/5/5
Лаганский	5,0	5,0	39,0	78,0	6,0	5/5/5	4/5/5
Навбахорский	5,0	5,0	37,0	74,0	6,8	5/5/5	4,5/5/5
Окрашенная без ТВВ	5,0	-	34,0	68,0	5,5	4/5/4	4/5/4

Примечание: Аппрет на основе препарата К-4.

Таблица 14

Зависимость качественных характеристик шелковых тканей от природы бентонитов, введенных в красильный состав совмещенной технологии крашения и малоусадочной отделки шелковых тканей

Наименование бентонитов	Усадка, %		Привес, в %	Смываемость, %	Капиллярность мм/ч	Воздухопроницаемость, см ² /с·см ³	Разрыв. нагрузка, Н		Удлинения %	
	по основе	по утку					по основе	по утку	по основе	по утку
Азкамарский	0	1,0	10,8	7,0	110,0	168,6	324,5	254,5	21,5	19,2
Лаганский	0	1,0	10,2	7,5	114,0	181,5	269,8	202,5	19,6	17,9
Навбахорский	0	1,0	10,6	9,0	120,0	181,5	344,0	346,5	18,1	20,0
Окрашенная без ТВВ	2,0	2,0	9,5	7,0	100,0	182,3	314,8	325,2	19,1	22,3

Примечание: концентрация бентонитов 5 г/л.

Изыскание возможности интенсификации крашения с одновременным повышением степени полезного использования красителя и снижением уровня загрязнения окружающей среды является задачей чрезвычайно актуальной, особенно в предложенной нами двухванной совмещенной технологии крашения и заключительной отделки, в которой отсутствует процесс промывки. В связи с этим, чем выше количество фиксированного активного красителя на волокне, тем выше качество окраски. Для решения этой задачи в красильный раствор ввели интенсификаторы, способствующие целенаправленному изменению физической структуры волокна, повышающие доступность и активность функциональных групп его и красителя. В качестве интенсификаторов использовали капролактамы, бентонит, энзимы, а также бифункциональные вещества этиленхлоргидрин, этиленгликоль и глицерин, способствующие дополнительной ковалентной фиксации гидролизованной части активного красителя. Из красителей исследовали Reaktive red-S-max (дихлортриазинный) и Остазин желтый H5G (монохлортриазинный). Были уточнены концентрация красителя, природа и концентрация электролита, щелочного агента, температуры пропитки. Другие параметры приняты по типовой технологии крашения активными красителями по термофиксационному способу: пропитка красильным раствором: краситель – 3 % от массы волокна, Na_2CO_3 – 10 г/л, NaCl – 25 г/л, температура – 90 °С → сушка 105 °С, 5 мин. → термообработка 160 °С, 5 мин. → промывка: холодной и горячей водой, ПАВ - 2 г/л, горячей и холодной водой → сушка.

Введение капролактама и бентонита Навбахорского месторождения способствует повышению количества фиксированного красителя на 6-7 г/кг, степень полезного использования красителя растет от 69 % до 90-94 % при концентрации этих ТВВ 4 г/л.

Таким образом, используя вышеуказанные ТВВ, особенно этиленхлоргидрин, капролактамы и бентонит в количестве 4 г/л, можно повысить степень ковалентной фиксации красителя шелком до 90-95 %, остальная часть закапсулируется под пленкой, образованной препаратом К-4 и ПВА при совмещенной организации крашения и заключительной отделки.

На основе полученных результатов по выбору рецепта красильной ванны и технологических параметров применительно к х/б тканям сформулированы следующие выводы: концентрацию красителей в зависимости от желаемой интенсивности цвета можно выбрать равной 1-5 % от массы ткани (или от 1 до 5 г/л при модуле ванны 10); концентрацию Na_2CO_3 – 10 г/л; NaCl – 25 г/л; время пропитки – 0,5-1 мин. Температура пропитки 70-90 °С, степень отжима – 90 %.

В выбранных условиях первоначально исследовали влияние природы и концентрации различных бентонитов в красильной ванне на фиксацию красителя. Выходными показателями явились количество фиксированного красителя на х/б ткани, интенсивность цвета и прочностные показатели. Полученные результаты представлены на рис. 2. и в табл. 15 (концентрация бентонитов 5 г/л).

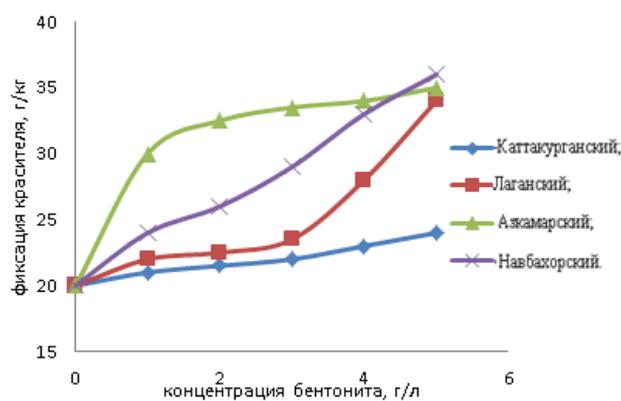


Рис. 2. Влияние природы и концентрации бентонитов на фиксацию красителя Reactive orange 122, (Китай).

Как установлено, среди исследованных бентонитов Навбахорский и Азкамарский оказывают наибольшее интенсифицирующее действие на фиксацию красителя, Азкамарский в отличие от Навбахорского бентонита интенсифицирующе воздействует, начиная с его концентрации в красильном растворе 1 г/л, дальнейшее повышение которой оказывает незначительное влияние. На основе этих данных концентрацию данного бентонита можно выбрать равной 2-3 г/л, в этих условиях степень использования красителя растет на 28 %, такие же результаты обеспечивает Лаганский бентонит, но при концентрации его в красильном растворе 5 г/л, хотя этот ТВВ до концентрации 3 г/л оказывает незначительное интенсифицирующее действие. Среди исследованных бентонитов у Навбахорского действие на процесс крашения наибольшее и при повышении концентрации его в красильно-пропиточном растворе до 5 г/л, степень использования красителя увеличивается на 36 %.

Таблица 15

Влияние природы бентонитов на качественные и количественные показатели окраски красителя Reactive orange 122 на хлопчатобумажной ткани

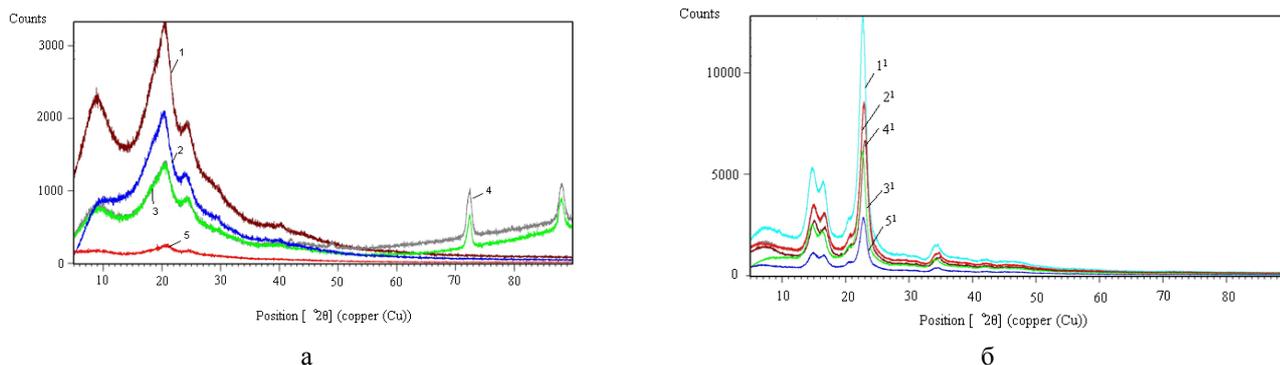
Показатели	Без ТВВ	Концентрация бентонита, 5 г/л			
		Азкамарский	Лаганский	Каттакурганский	Навбахорский
Фиксация красителя, г/кг	20,0	34,0	34,0	23,0	38,0
Степень использования красителя, %	40,0	68,0	68,0	46,0	76,0
Интенсивность цвета К/С	3,8	6,2	6,8	4,5	6,8
Повышение интенсивности, %	-	63,2	75,8	18,4	78,0
Прочность окраски, балл					
К мылу	5/5/5	5/5/5	5/5/5	5/5/5	5/5/5
К поту:	5/4/5	5/5/5	5/5/5	5/5/5	5/5/5

По аналогии с интенсификацией непрерывной технологии крашения тканей из природных волокон и с учетом наличия в республике большого количества малых и средних предприятий по отделке текстильных материалов, оснащённых оборудованием периодического действия, нами проведены научные исследования по интенсификации процесса крашения активными и прямыми красителями, широко применяемыми для этих тканей. Для этой цели выбраны структурно-модифицирующие волокна – ТВВ: бентонит (Навбахорский) и энзимы, а для ковалентной фиксации прямых и активных красителей – бифункциональное вещество этиленхлоргидрин.

В состав красильного раствора, состоящий (г/л) из красителя – 0,4; Na_2CO_3 – 2; NaCl – 30, добавили по 5 г/л бентонита и этиленхлоргидрина, и 0,2 % от массы ткани энзим Lauzum Antipile LC. Модуль ванны – 50, $T=90-98$ °С, время крашения 60 мин. В качестве красителя использовали активные и прямые красители турецкого и чешского производств. Для всех исследованных красителей (активных и прямых) под действием исследованных ТВВ имеет характерно повышение количества красителя и на хлопковой, и на шелковой ткани, причем возрастание степени использования красителей на хлопке больше, чем у шелка. Интенсифицирующее действие бентонита и этиленхлоргидрина выше по сравнению с энзимом Lauzum Antipile LC. Под действием исследованных ТВВ степень использования красителей доходит до 82-99 %, окраски всех красителей прочные.

Исследование физико-механических характеристик образцов, окрашенных периодическим способом в присутствии энзима, показало, что прочность на разрыв шелковых тканей снижается до 36-38 %, а хлопчатобумажных ткани теряют прочность на разрыв всего на 3,0-3,9 % при крашении активными и на 14 % при крашении прямыми красителями. Из-за высокой потери прочности шелковых тканей при периодическом крашении мы рекомендуем интенсификатор энзим Lauzum Antipile LC только для х/б тканей. По предложению бентониты, имея развитую поверхность мельчайших частичек, адсорбируют из красильного раствора молекул красителя и проникая в волокна, повышают количества сорбированного красителя. При этом, влияя на единое электронное облако адсорбированного красителя, они повышают его активность к реакциям с волокном, одновременно, проникая вглубь волокна, разрыхляют его структуру, изменяя соотношение аморфно-кристаллических фаз окрашиваемого материала.

Влияние бентонитов на соотношение аморфно-кристаллических фаз установлено на основе рентгеновских дифрактограмм образцов шелка и х/б ткани. Рентгеновские исследования образцов шелка и х/б ткани выполнялись на рентгеновском дифрактометре. «Panalitical Empyrean», оснащенном Си трубкой ($K_2l=1,5406\text{Å}$). Измерение проводилось при комнатной температуре в интервале углов 2θ в диапазоне от 20° до 90° в режиме пошагового сканирования с шагом $0,01^\circ$ и времени накопления сигнала в точке 5 с.



1, 1¹ – исходные образы шелка (1) и хлопка (1¹); 2, 2¹ – окрашенные в присутствии бентонита Навбахор; 3, 3¹ – окрашенный без бентонита; 4, 4¹ – Лаганский бентонит; 5, 5¹ – Азкамарский бентонит

Рис. 3. Дифрактограммы шелковой (А) и хлопчатобумажной (Б) тканей, обработанных различными бентонитами;

Как видно из данных рис. 3, при обработке шелковой и х/б ткани в двухванной совмещенной технологии крашения и малоусадочной отделки у шелковой ткани (рис 3, а) наблюдаются более существенные изменения в аморфно-кристаллической фазе у волокон, окрашенных в растворах, содержащих различные бентониты, по сравнению с х/б тканями (см. рис. 3, б), у которых также происходит снижение пиков, но характер кривых сохраняется.

В ИК-спектральных кривых поглощения образцов окрашенных по совмещенной технологии крашения и малоусадочной отделки имеются пики поглощения в 704,89; 662,9; 609,5 см⁻¹, относящиеся к простэфирным связям, образуемым между (-ОН) - группами целлюлозы и галоатриазиновой активной группой красителя.

Повышение степени фиксации красителя на хлопке в присутствии бентонитов и появление новых полос поглощения в ИК-спектральных кривых свидетельствуют об интенсификации не только процесса крашения, но и малоусадочной отделки х/б тканей за счет реакции целлюлозы с карбоксилсодержащим препаратом К-4.

В целях изучения механизма действия бентонитов на процесс крашения тканей из природных волокон активными красителями по термофиксационному способу были проанализированы положения пиков и интенсивности полученных из ИК-спектральных кривых порошка активного красителя Reactive Orange 122 (Китай), исходной белой ткани (шелковой и х/б), окрашенных этим красителем без ТВВ, а также присутствии бентонитов Навбахорского, Азкамарского и Лаганского и полученных на ИК-спектростроителе «FTJR-Spectrometer» и «Specud- JR-75».

Сравнительный анализ характерных пиков активного красителя Reactive Orange 122 (Китай) с пиками образцов х/б тканей, окрашенных этим красителем с различными ТВВ и без их содержания по термофиксационному способу, показывает, что при крашении без использования ТВВ из ИК спектра окрашенной ткани исчезают ряд пиков красителя относящиеся 613,89; 763,58; 794,11; 994,26; 434,17; 1250,08; 1515,9; 1552 см⁻¹.

Интенсивности остальных пиков изменяются по сравнению с исходной белой тканью, появляется новый пик при 517,81 см⁻¹ с интенсивностью 0,189 %.

Но этот пик исчезает из ИК-спектров образцов, окрашенных в присутствии со всеми исследованными нами ТВВ за исключением бентонита Навбахорского месторождения, которому соответствует положение при $524,48 \text{ см}^{-1}$ с интенсивностью $0,267 \%$ в ИК-спектре красителя.

Исчезновение в ИК-спектральных кривых окрашенных образцов х/б тканей характерных пиков при $500-618 \text{ см}^{-1}$, относящихся к $-\text{C}-\text{Cl}$ -группам, а также усиление интенсивностей окрашенных тканей указывают на активирующее действие рекомендованных нами интенсификаторов крашения на скорость химической реакции между активным красителем и $-\text{OH}$ -группами целлюлозы, а также $-\text{NH}_2$ и $-\text{OH}$ - группами шелка.

Сравнение ИКС-кривых х/б тканей, окрашенных в присутствии различных бентонитов с ИКС-кривыми белой ткани, показывает, что интенсивности пиков поглощения усиливаются, особенно это характерно для бентонита Навбахорского месторождения. Пики $1515,9$; $1552,57 \text{ см}^{-1}$, отвечающие за поглощения $\text{C}\equiv\text{N}$, $>\text{C}=\text{O}$ – групп, резко усиливаются, а пики отвечающие за $\geq\text{C}-\text{Cl}$ -группы активного красителя ($500-613,8 \text{ см}^{-1}$), снижают свою интенсивность или исчезают для образцов, окрашенных в присутствии бентонитов Азкамарского и Лаганского месторождений. Все указанные изменения свидетельствуют об интенсифицирующем действии бентонитов.

Исследование эффективности предлагаемой совмещенной технологии обработки текстильных материалов с учетом множества входных параметров в виде химических реагентов требует рассмотрения многофакторной системы. Для ее изучения наиболее целесообразно применение статистических методов планирования эксперимента, связанных с процессом определения числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью. Решение экспериментальной задачи состоит в поиске условий процесса, обеспечивающих получение оптимального значения выбранного параметра как экстремума некоторой функции отклика.

В качестве параметров оптимизации (значений функции отклика y) приняты: y_1 – разрывная нагрузка, Н; y_2 – разрывное удлинение, %; y_3 – суммарный угол раскрытия (СУР), °; y_4 – концентрация красителя на волокне, г/кг.

Полученные уравнения позволяют произвести анализ степени влияния входных факторов (бентонит (X_1), препарата К-4 (X_2), температуры (X_3) и лимонной кислоты (X_4)) на выходные параметры оптимизации y .

Подтверждение гипотезы адекватности разработанных математических моделей в виде уравнений регрессии позволяет осуществить метод крутого восхождения по Боксу-Уилсону для достижения области оптимума рассматриваемых функций отклика. Крутое восхождение – это процесс движения к оптимуму по самому крутому пути (градиенту), ведущему от данной точки к вершине склона при условии, что факторы изменяются пропорционально их коэффициентам.

Таким образом, получены оптимальные концентрации входящих факторов, г/л: препарата К-4 – $54,8$; бентонита – $4,3$; лимонной кислоты – $25,5$ и оптимальной температуры пропитки красильным раствором $75 \text{ }^\circ\text{C}$. Лабораторная реализация совмещенного крашения и заключительной отделки

х/б ткани в выше указанных оптимальных условиях показала, что обеспечивается достаточно высокий уровень концентрации красителя на ткани, равный 46,2 г/кг, и степень использования красителя 78 %, что предопределяет надежность предлагаемого технологического процесса.

В пятой главе – «Разработка и экономическое обоснование интенсифицированных технологий крашения и заключительной отделки тканей из шелка и хлопка, а также совмещения этих процессов» приведены разработанные интенсифицированные технологии крашения по непрерывному, периодическому, а также совмещенному способу крашения и заключительной отделки тканей из природных волокон и расчет ожидаемой экономической эффективности.

В предложенных красильно-пропиточных растворах, хотя усложняется состав химикатов, но в результате введения различных ТВВ удается сократить расход сравнительно дорогого активного красителя в 3-4 раза. Это обеспечивает более высокое качество окраски, экономию красителя и удешевление процесса в результате сокращения технологических операций промывки и сушки. Введение в аппретирующей раствороы интенсификаторов улучшает качество отделки тканей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе анализа проведенных теоретических и экспериментальных исследований сформулированы следующие выводы:

1. Разработано безформальдегидная технология отделки х/б и шелковой ткани путем совмещения процессов крашения и заключительной отделки.

2. Впервые показана возможность применения продукта гидролиза ПАН (препарат К-4) и отходов нитрона (препарат К-9) для заключительной отделки тканей из природных волокон взамен формальдегидсодержащих предконденсатов терморезактивных смол. Наилучшие качественные показатели аппретированной шелковой и хлопковой ткани отмечены при обработке аппретом на основе препарата К-4.

3. Изучен механизм взаимодействия препарата К-4 фиброином натурального шелка и целлюлозой хлопка в условиях заключительной отделки методами ИК-спектрального анализа, ДТА, ДТГА. На основе этих исследований с учетом, повышения значений СУР шелковой и хлопковой ткани сделано предположение об образовании сложноэфирной и частично амидной связи между макромолекулами волокон и препаратом К-4 в условиях термообработки в присутствии катализатора.

4. Исследована возможность совмещения процессов заключительной отделки шелковых и хлопчатобумажных тканей с крашением их активными красителями. Рекомендована технология совмещенного крашения и заключительной отделки аппретом на основе препарата К-4, дающая возможность исключить из технологии крашения активными красителями последующей промывки и сушки.

5. Проведена интенсификация процессов пропитки красильным раствором и аппретом для заключительной отделки совмещенной технологии. Рекомендовано вводить интенсификаторы (капролактамы, бентонит) и бифункциональные

соединения (этиленхлоргидрин, этиленгликоль) в количестве 4-5 г/л, обеспечивающие снижение концентрации красителя в красильном растворе от 3 до 0,6-1,0 г/л.

6. Установлено, что введение в состав аппрета на основе препарата К-4 ангидрида малеиновой кислоты в количестве 10 г/л и 25 г/л лимонной кислоты, обеспечивает не только малоусадочность, но и малосминаемость тканей из природных волокон в совмещенной технологии.

7. Выявлено, что использование в непрерывном термофиксационном способе крашения х/б ткани активными красителями бентонитов Навбахорского, Азкамарского и Лаганского месторождений, а также этиленгликоля, как интенсификаторов крашения, способствует повышению степени использования красителя на 18 % и прочности окраски - на 1-2 балла.

8. Разработана интенсифицированная технология крашения тканей из природных волокон по периодическому способу крашения с использованием бентонита Навбахорского месторождения и бифункционального вещества этиленхлоргидрина. Установлено, что под действием этих интенсификаторов степень полезного использования различных активных и прямых красителей повышается до 61-99 %, при сохранении прочности окраски к мокрым обработкам.

9. Изучен механизм интенсифицирующего действия бентонитов из различных месторождений Узбекистана на процесс совмещенного крашения и заключительной отделки х/б тканей с применением ИК-спектрального и рентгеноструктурного анализа. Установлено, что под действием бентонитов в структуре природных волокон происходят изменения на аморфно-кристаллических фазах волокна, и они катализируют реакции этерификации между макромолекулами волокон и препаратом К-4.

10. На основе ИК-спектрального анализа установлено, что введение в состав аппрета малеинового ангидрида и лимонной кислоты способствует образованию поперечных сложноэфирных связей между макромолекулами волокон и аппретированные ткани наряду с малоусадочностью приобретают и малосминаемость.

11. Проведена оптимизация совмещенного процессов крашения активными красителями и заключительной отделки аппретом на основе препарата К-4 и лимонной кислоты. С применением метода крутого восхождения по методу Бокса-Уилсона получены оптимальные условия совмещенного процесса и экспериментально доказаны получением максимальной фиксации красителя. Методом ИКС - образцов, обработанных в этих условиях показано усиление пика 1734 см^{-1} , отвечающего за сложноэфирную связь.

12. Интенсифицированная бентонитом технология периодического крашения внедрена для крашения трикотажных полотен из хлопка в СП «Cotton Road» (Акт внедрения от 31.05.2019 г.). Ожидаемый экономический эффект составляет 3102000 сум. за 1000 м ткани. Общий ожидаемый годовой экономический эффект от внедрения составляет 552591,76 тыс. сум.

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

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

MIRZAKHMEDOVA MUNISA

**DEVELOPMENT OF NON-FORMALDEHYDE TECHNOLOGY FOR
COMBINING DYEING PROCESSES AND FINAL FINISHING OF FABRICS
FROM NATURAL FIBERS (COTTON, SILK)**

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

**ABSTRACT OF THE DISSERTATION OF
DOCTOR OF SCIENCE (DSc) ON TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2020

The theme of doctoral (DSc) dissertation is registered at Supreme Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2017.3. DSc/T189

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

The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian and English (summary)) is placed on web-page of Tashkent institute of textile and light industry (www.titli.uz) and information-educational portal "ZiyoNET" (www.ziynet.uz).

Scientific advisor: **Abdukarimova Mavjuda**
Doctor of Chemical Sciences, professor

Official opponents: **Alimova Khalima**
Doctor of Technical Sciences, professor

Primkulov Makhmud
Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher

Valiyev Gulam
Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher

Leading organization: **Uzbek Scientific Research Institute of Natural Fibers**

Defense of the dissertation will take place on 12.08 2020 at 9⁰⁰ at meeting of Scientific council DSc.03/30.12.2019.T.0801 awarding scientific degrees at Tashkent institute of textile and light industry. (Address: 100100, Yakkasaray district, str. Shokhjakhon-5, administrative building, 222 audience, tel. (+99871)-253-06-06, 253-08-08, a fax: 253-36-17, email: titlp_info@edu.uz).

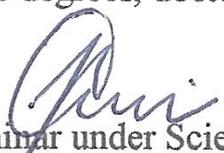
Doctoral dissertation could be reviewed at the Information-resource center of Tashkent institute of textile and light industry (registration number 81). Address 100100, Tashkent, Yakkasaray district, str. Shokhjakhon-5, tel. (+99871) - 253-08-08.

Abstract of dissertation sent out on 03.08 2020 y.
(mailing report № 81 03.08 on 2020 y.)




B. Onorboev
Chairman of the Scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences


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


Sh. Xakimov
Chairman of scientific seminar under Scientific Council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences

INTRODUCTION (abstract of the DSc thesis)

Aim of the research: the aim of the study is to create new technologies for low-shrink finishing of textile materials based on natural fibers (cotton, silk) and to study the possibility of combining this process with active dyeing, and intensification of the combined dyeing and finishing process.

Objectives of the research are as follows:

study of the possibility of using domestic preparations for sizing fabrics from natural fibers and the development of a new technology for the final finishing;

study of the possibility of combining dyeing processes and final finishing;

study of the mechanism of the final finishing, with a sizing based on the K-4 preparation and the combined process of sizing and dyeing with fabrics of natural fibers using sorption, IR spectroscopic, X-ray diffraction and other methods;

study of the influence on the qualitative and quantitative characteristics of the color and properties of fabrics of components concentration of the sizing and dyeing solution, temperature and other parameters of the combined process of dyeing and final finishing;

Intensification in various ways of the process of impregnation of fabrics from natural fibers with a dyeing solution with combined finishing technology;

development of an intensified technology of dyeing with active dyes of fabrics made from natural fibers by periodic, continuous methods, as well as a combined technology of dyeing and final finishing.

Objects of the research is silk and cotton fabric, the K-4 as a saponified PAN produced at OJS “Navoiazot”, active dyes, enzymes, various TVBs, and bifunctional substances.

Scientific novelties of the research are as follows:

technological parameters of the processes of final finishing of textile materials from natural fibers (cotton, silk) with a sizing based on the domestic non-formaldehyde preparation K-4 are developed and justified;

an intensified combined technology of silk dyeing processes with active dyes and final finishing with a finishing agent based on the K-4 formaldehyde-free preparation was developed for the first time (Patent No.IAP 05377, March 15, 2016);

the mechanism of final finishing, combining dyeing and dressing with a new sizing based on the K-4 preparation was established, a new approach to building a combined dyeing and final finishing technology, characterized by a short duration and a high degree of useful use of dyes was formed;

a mathematical model of the process of intensified combined dyeing technology and final finishing was obtained;

the possibility of intensifying the process of dyeing cotton fabrics with active dyes by introducing bentonite and ethylene chlorohydrin into the dye-impregnating solution, as well as intensifying the process of dyeing fabrics from natural silk with bentonite (Patent No. IAP 05194, 02.25.2016, Patent No. IAP 05416, 05/19/2017) was shown for the first time;

the combined technology of dyeing cotton fabrics with active dyes and the final finishing with a sizing based on the K-4 formaldehyde-free preparation was developed.

Implementation of the research results. Based on the results obtained on the development of a combined dyeing technology and final finishing of fabric from natural fibers:

a composition for dyeing cotton fabrics with active dyes according to the heat setting method was introduced at “Urgench Bahmal” LLC under ““Uztekstilprom” Associations (certificate dated 02.25.2020 No. 04/18-623 of “Uztekstilprom” Associations). The introduction of bentonite in the dye solution makes it possible to increase the color intensity by 44 %;

the technology of combined dyeing and low-shrink finishing of cotton fabrics of “Urgench Bahmal” LLC at “Uztekstilprom” Associations was introduced (certificate of 02.25.2020 No. 04/18-623 of “Uztekstilprom” Associations). The use of scientific research has improved the quality and physico-mechanical properties of tissue;

a composition for dyeing cotton fabrics with active dyes in a semi-continuous manner was introduced at “Urgench Bahmal” LLC under “Uztekstilprom” Associations (certificate dated 02.25.2020 No. 04/18-623 of “Uztekstilprom” Associations);

a dyeing composition for dyeing cotton fabrics with active dyes was introduced, containing an intensifier - bentonite, which reduces the amount of dye in the dyeing solution by 2 % by weight of the fabric, which improves the color quality and color intensity. JV “Cotton Road” under “Uztekstilprom” Associations (certificate dated 02.25.2020 No. 04 / 18-623 “Uztekstilprom” Associations).

Structure and volume of the thesis. The dissertation consists of introduction, five chapters, conclusion, list of used literature, application. The amount of the dissertation is 194 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

Список опубликованных работ

List of published works

I бўлим (I часть; I part)

1. Абдукаримова М.З., Худайбердиева Д.Б., Амирова Н.С., Мирзахмедова М.Х. Новое в химической технологии отделки натурального шелка (монография). – Ташкент: «Fan va texnologiya», 2014. – 420 с.
2. Абдукаримова М.З., Мирзахмедова М.Х., Содикова Г.К., Расулова К.М. Изучение влияния текстильно-вспомогательных веществ на физико-механические свойства хлопко-шелковых тканей // Проблемы текстиля. – 2014. – №1. – С. 27-31(05.00.00; № 17).
3. Худайбердиева Д.Б., Сайдалиева Н.З., Мирзахмедова М.Х. Изучение влияния природы пленкообразующего на качество заключительной отделки шелковых тканей // Композиционные материалы. – 2015. – №3, –С. 15-18 (05.00.00; № 13).
4. Худайбердиева Д.Б., Мирзахмедова М.Х., Садикова Г.К., Кулахметова М.Т. Комплексное исследование эксплуатационных свойств хлопко-шелковой пряжи, полученной из различных селекционных сортов хлопкового волокна // Композиционные материалы. – 2017. – №2, – С. 68-71 (05.00.00; № 13).
5. Абдукаримова М.З., Мирзахмедова М.Х., Худайбердиева Д.Б., Садикова Г.К. Влияние природы активных красителей на качество отделки и окраски шелковых тканей в совмещённом способе // Изв. Вузов. Технология текстильной промышленности. Российская Федерация. – 2017. – №1, –С.139-142 (05.00.00; № 36).
6. Абдукаримова М.З., Худайбердиева Д.Б., Мирзахмедова М.Х., Закирова Р.Ш., Бекмурадов Р.Ф. Совмещенная технология крашения и заключительной отделки шелковых тканей // Композиционные материалы. – 2018. – №1, –С. 44-47 (05.00.00; № 13).
7. Абдукаримова М.З., Худайбердиева Д.Б., Мирзахмедова М.Х., Закирова Р.Ш. Разработка экологичной технологии заключительной отделки изделий из природных волокон // Композиционные материалы. – 2018. – №4, – С. 27-29 (05.00.00; № 13).
8. Мирзахмедова М.Х. Интенсификация процесса пропитки и фиксации активных красителей в совмещенной технологии крашения и малоусадочной отделки х/б тканей // Проблемы текстиля. – 2019. – №1. – С. 13-19 (05.00.00; № 17).
9. Мирзахмедова М.Х., Абдукаримова М.З. О состоянии бесформальдегидной заключительной отделки х/б тканей // Проблемы текстиля. – 2019. – №2. – С. 53-59 (05.00.00; № 17).
10. Патент UZ № IAP 05194. Состав для крашения целлюлозных материалов активными красителями / Мирзахмедова М.Х., Абдукаримова М.З., Худайбердиева Д.Б., Амирова Н.С., Содикова Г.К. // Расмий ахборотнома. – 2016.

11. Патент UZ № IAP 05377. Способ малоусадочной отделки шелковых тканей / Мирзахмедова М.Х., Абдукаримова М.З., Худайбердиева Д.Б., Сайдалиева Н.З., Набиева М.Ш.// Расмий ахборотнома. - 2017.

12. Патент UZ № IAP 05416. Состав для крашения шелка активными красителями / Мирзахмедова М.Х., Абдукаримова М.З., Худайбердиева Д.Б., Миратаев А.А.// Расмий ахборотнома. - 2017.

II бўлим (II часть; II part)

13. Абдукаримова М.З., Мирзахмедова М.Х., Атаев Х.П. Однотонное крашение хлопко-шелковой смесовой ткани водорастворимыми красителями // «Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил ва матбаа саноати техника ва технологияларининг такомиллаштириши муаммовий масалаларини ечишда ёш олимларнинг иштироки» Респ. илм.-амал. конфер. тезислари. Тошкент, ТТЕСИ, 2011 й.

14. Ходжаева С.О., Мирзахмедова М.Х., Худайбердиева Д.Б., Абдукаримова М.З. Интенсификация процесса крашения хлопко-шелковой ткани водорастворимыми красителями // XIX Международная науч-прак. Форум SMARTEX-2016, 23-27 мая 2016 г.- Иваново. - 2016. -С.150-154.

15. Мирзахмедова М.Х., Миратаев А.А., Абдукаримова М.З. Разработка технологии малоусадочной и малосминаемой отделки хлопчатобумажных тканей // “Тўқимачилик ипларини чуқур қайта ишлашнинг инновацион ечимлари” (ЎзТТИТИ-2019), Республика илмий –техникавий анжуман материаллари тўплами, 18-19 октябр 2019 йил. –Тошкент., 2019.

16. Мирзахмедова М.Х., Шин И.Г., Абдукаримова М.З.. Математическое планирование эксперимента совмещенного процесса крашения и заключительной отделки текстильных материалов // «Современные достижения химической технологии в производстве текстиля, синтеза и применения химических продуктов и красителей» Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием. Спб. 2019. – 29-30 октября. - Спб., 2019.

17. Мирзахмедова М.Х., Абдукаримова М.З. Механизм интенсификации совмещенной технологии крашения и заключительной отделки тканей из природных волокон // Международный научно-практический семинар «Инновационные технологии в отделке текстильных материалов и в бумажном производстве» посвященный 60-летию юбилею кафедры “Химическая технология”.- Ташкент, 2019. - с. 84-86.

Автореферат “Тўқимачилик муаммолари” илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлар мослиги текширилди (17.07.2020 й.).

Босишга рухсат этилди: 27.07.2020 йил.
Бичими 60x84 ¹/₁₆. “Times New Roman”
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табоғи: 4. Адади 100. Буюртма №51
Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти босмаҳонаси.
Босмаҳона манзили: 100100, Тошкент ш., Шохжаҳон 5.

