

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.27.06.2017.Т.08.01  
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ**

**РАФИКОВ АКРОМ АДХАМОВИЧ**

**ИПАК-НИТРОН ТЎҚИМАЧИЛИК МАТЕРИАЛЛАРИНИ  
ПАРДОЗЛАШНИНГ ЎЗИГА ХОСЛИГИ**

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

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

**Тошкент – 2017**

УЎК: 677.027.44-486.1

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

Рафиков Акром Адхамович Ипак-нитрон тўқимачилик материалларини пардозлашнинг ўзига хослиги.....	3
Рафиков Акром Адхамович Особенности химической отделки шёлко-нитроновых текстильных материалов .....	21
Rafikov Akrom Adkhamovich Features of chemical finishing of silk-nitron textile materials.....	39
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works.....	43

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.27.06.2017.Т.08.01  
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ**

**РАФИКОВ АКРОМ АДХАМОВИЧ**

**ИПАК-НИТРОН ТЎҚИМАЧИЛИК МАТЕРИАЛЛАРИНИ  
ПАРДОЗЛАШНИНГ ЎЗИГА ХОСЛИГИ**

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

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

**Тошкент – 2017**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.2.PhD/T147 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасининг (titli.uz) ҳамда «Ziyonet» ахборот-таълим порталида ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Набиева Ирода Абдусаматовна**  
техника фанлари доктори, доцент

**Расмий оппонентлар:**

**Алимова Халима Алимовна**  
техника фанлари доктори, профессор

**Максумова Ойтўра Сиддиқовна**  
кимё фанлари доктори, профессор

**Етакчи ташкилот:**

**Ўзбекистон табиий толалар илмий-тадқиқот институти**

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.27.06.2017.T.08.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2017 йил «29» ноябр 10<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100100, Тошкент шаҳри, Шохжаҳон кўчаси, 5. Тел: (+99871) 253-06-06; факс: (+99871) 253-36-17, e-mail: [mail@titli.uz](mailto:mail@titli.uz) ТТЕСИ маъмурий биноси, 2-қават, 222-хона).

Диссертация билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг Ахборот – ресурс марказида танишиш мумкин (\_\_\_ рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100100, Тошкент шаҳри, Шохжаҳон кўчаси, 5.Тел: (+99871) 253-08-08).

Диссертация автореферати 2017 йил “\_\_\_” \_\_\_\_\_ куни тарқатилди.  
(2017 йил «\_\_\_» \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_\_ рақамли реестр баённомаси)

**Қ.Ж.Жуманиязов**

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

**А.З.Маматов**

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

**С.Ш.Ташпулатов**

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

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

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Жаҳонда табиий толага бўлган талаб ошиб бормоқда. Тола ишлаб чиқаришининг 69% қисми кимёвий толага ҳамда 31% қисми табиий толага тўғри келишини инобатга олган холда, рационал толали аралашмаларни яратиш асосида енгил саноат буюмларининг сифати даражасини ошириш технологияларини ишлаб чиқишга алоҳида эътибор қаратилмоқда<sup>1</sup>. Шу жihatдан табиий ва кимёвий толалар аралашмаси асосида тўқимачилик материаллари ассортиментини кенгайтириш ва уларнинг истеъмол хоссаларини яхшилаш, хомашё базасидан янада унумли фойдаланиш ва табиий хомашёни тежашга катта аҳамият берилмоқда. Шу билан бирга аралаш матолардаги лавсанни алмаштира оладиган, кичик чизиқли зичликка эга бўлган, истиқболли, кўп тоннали синтетик толаларнинг асосий турларидан бири бўлган нитрон толалари ёрдамида тўқимачилик, трикотаж ва гилам корхоналарида турли толали материалларнинг соф холдаги ва табиий толалар билан аралашган холдаги буюмларини ва пардозлаш технологиясини яратиш муҳим вазифалардан бири бўлиб қолмоқда.

Жаҳон тажрибасида кимёвий тола ва ип ишлаб чиқаришни, табиий толалар билан сунъий ва синтетик толаларнинг кўп компонентли аралашмаси ҳисобига тўқимачилик ва трикотаж буюмлари ассортиментини кескин даражада кенгайтириш ва такомиллаш, толаларнинг турли аралашмаларидан кенг фойдаланиш ва шу аралашмалардан тайёрланган буюмларни пардозлашда махсус технологияни қўлланилишига катта аҳамият берилмоқда. Жумладан, модификацияланган нитрон ва табиий ипак асосидаги аралаш трикотажни тайёрлаш ва бўйаш жараёнлари авваламбор, полимерни табиатига, унинг аралашмадаги миқдорий нисбатига боғлиқ ва шундан келиб чиққан холда кимёвий пардозлаш технологиясини ишлаб чиқиш мазкур соҳани ривожлантиришнинг муҳим вазифаларидан бири ҳисобланади.

Республикамиз мустақилликка эришгандан буён мамлакатимизда тўқимачилик ва енгил саноатнинг ривожланишига, толали хомашёни тайёр маҳсулот ҳолатигача комплекс қайта ишлашга алоҳида эътибор қаратилди. Бу борада, жумладан табиий, сунъий ва синтетик толалардан тўқимачилик материаллари ишлаб чиқаришда сезиларли натижаларга эришилиб, ишлаб чиқариш ҳажми сезиларли ўсди, тўқимачилик саноати ишлаб чиқаришини кескин рационаллаштирилди, қатор ҳолатларда эса тубдан реконструкция қилиш амалга оширилди. Шулар билан бир қаторда маҳаллий толали хомашё: пахта-нитрон, пахта-табиий ипак, табиий ипак-нитрон асосида тўқимачилик материалларининг янги ассортиментини яратиш технологиясини ишлаб чиқишни талаб этмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан « ... маҳаллий хомашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматли

---

<sup>1</sup>, <https://neftegaz.ru/analysis/view/8463-Himicheskie-volokna-na-mirovom-rynke.html>

тайёр махсулот ишлаб чиқаришни жадал ривожлантириш»<sup>2</sup> вазифаси белгилаб берилган. Ушбу вазифани бажаришда толали хомашёни қайта ишлаш, тўқимачилик материалларининг хоссаларини яхшилаган холда янги ипак-нитрон материалларини яратишга йўналтирилган илмий ва амалий тадқиқотларни амалга ошириш алоҳида аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2016 йил 21 декабрдаги ПҚ-2687-сон «2017-2019 йилларда тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини янада ривожлантириш чоралари дастури тўғрисида»ги Қарори ҳамда Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 8 январдаги 5-сон «Саноатда ишлаб чиқариш харажатларини қисқартириш ва махсулот таннархини пасайтириш бўйича қўшимча чора тадбирлар тўғрисида»ги Қарори мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлиги» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Табиий ипак макромолекулаларининг структурасини, конформациясини, физик-кимёвий хоссалари ва модификациясини Inoue Shunichi, E.C.Сашин, Zuo B., Lu Shen-zhou, Lei Yang ва бошқалар тадқиқ этишган. Полиакрилонитрил толаларининг олиниши, технологияси, хоссалари ва қўлланилиши Т.П.Устинова, Б.Э.Геллер ва бошқаларнинг ишларида ёритилган. Аралаш тўқимачилик материалларини оқартириш ва бўяшнинг ўзига хослигини тадқиқ этишни М.Н.Гусева, Г.Е.Кричевский, А.М.Киселев, Xie Kongliang, V.Takke, Kale Kiran, J.H.Jun, K.P.Chelmani ва бошқалар амалга оширишган.

Ўзбекистонда модификацияланган полиакрилонитрил толалари хоссалари ва уларнинг қўлланилиш соҳаларини кенгайтириш бўйича амалий саволларнинг назарий-методологик асосларини ёритувчи фундаментал тадқиқотларни И.З.Закиров, А.Л.Хамраев, К.Э.Эргашев, С.Д.Камилова, Д.Б.Худайбердиева ва бошқа олимлар бажаришган. Табиий ва кимёвий толалар асосидаги тўқимачилик материалларининг янги ассортиментини яратиш, аралаш матоларни қайнатиш, оқартириш, бўяш ва гул босиш жараёнлари бўйича муаммолар М.З.Абдукаримова, Х.А.Алимоваларнинг илмий ишларида кўриб чиқилган.

Таркибида толали компонентлардан бири сифатида табиий ипак ва полиакрилонитрил толаларини сақловчи аралаш тўқимачилик материалларини пардозлаш ва бўяшнинг қатор усуллари мавжуд. Лекин айнан ипак-нитрон аралаш матоларини пардозлаш бўйича ишлар адабиётларда мавжуд эмас,

---

<sup>2</sup> <http://strategy.regulation.gov.uz/uz/document/2>

ҳозирги кундаги анъанавий технологиялар фақат ипак ёки фақат нитрон буюмларини колорирлашни назарда тутди. Ҳозирда нитрон толасини ипак толаси билан тўқимачилик матосини кимёвий пардозлаш, шу жумладан оқартириш, бўяш ва гулбосиш технологиясини яратиш илмий-амалий аҳамиятга эга долзарб вазифа ҳисобланади.

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг ИТД-6-029 «Модифицирланган полиакрилонитрил (ПАН) толаси нитрон ва табиий ипак аралашмасидан тайёр трикотаж олиш технологиясини ишлаб чиқиш» (2009-2011) мавзусидаги амалий лойиҳа ва Ф-7-08 «Кимёвий ва табиий толалар асосидаги аралаш материалларни кимёвий пардозлаш илмий асосларини тадқиқ этиш ва ишлаб чиқиш» (2012-2016) мавзусидаги лойиҳа доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** табиий ипак ва модификацияланган нитрон толалари асосида тайёрланган тўқимачилик материалларини пардозлашга тайёрлаш ва бўяш технологиясини яратишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

- табиий ипак ва модификацияланган нитрон толалари аралашмасили тўқимачилик материалларини бўяш жараёнининг кинетикаси ва термодинамикасини ўрганиш ва шу орқали аралаш толали материалларни бўяшда турли синф бўёвчи моддаларининг ўзаро монандлигини аниқлаш;

- таркибида табиий ипак ва модификациялаган нитрон толаси бўлган икки қатламли трикотаж полотносини пардозлашга тайёрлаш ва бўяш технологиясини яратиш;

- табиий ипак ва модификацияланган нитрон толалари аралашмасили матони бўяш жараёнининг такомиллаштирилган ресурстежамкор технологиясини ишлаб чиқиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида эшилган табиий ипак (ТИ), нитрон полиакрилонитрил (ПАН) толаси иплари, юқори ҳажмли модификацияланган нитрон калаваси, табиий ипак ва модификацияланган нитрон асосидаги икки қатламли трикотаж, 80:20 нисбатда нитрон толаси ва табиий ипак аралашмали матолари олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** таркиби ва нисбати турли толали аралашмадан иборат тўқимачилик материалларини пардозлашга тайёрлаш, оқартириш ва бўяш жараёнлари, бўялган материалларнинг хоссаларини ташкил этади.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқот жараёнида физик-кимёвий тадқиқот усуллари, тўқимачилик материалларини синаш, ИҚ-спектроскопик, спектрофотометрик, математик моделлаштириш усулларидан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

модификацияланган нитрон толаси (МНТ) ва табиий ипак (ТИ) асосидаги тўқимачилик материали, икки қатламли трикотажни пардозлаш усуллари ишлаб чиқилган;

жараёни муқобиллашни ҳисобга олган ҳолда ипак-нитрон трикотажни оқартириш ва бўяш технологик режимлари ишлаб чиқилган;

аралаш матони бўяш жараёнининг кинетик, термодинамик кўрсаткичлари ва намуналарнинг колористик кўрсаткичлари аниқланган;

бўёвчи моддаларни толалар билан таъсирлашув тизими ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

ипак-нитрон икки қатламли трикотажни оқартириш ва бўяш технологияси ишлаб чиқилган;

ярим бўяш вақти бўйича катион ва дисперс бўёвчи моддаларнинг диффузия коэффициентлари аниқланган;

бўёвчи моддаларни толага мойиллиги, бўяш жараёнининг иссиқлик эффекти аниқланган;

нитрон ва табиий ипак асосидаги аралаш матони бўяш технологияси ишлаб чиқилган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Илмий натижалар ва хулосаларнинг ишончлилиги назарий ва экспериментал натижаларнинг мутанособлиги, математик ҳисобларнинг аниқлиги, тадқиқотларни ИК-спектроскопик, спектрофотометрик, колориметрик, кинетик ва термодинамик каби замонавий усуллар билан бажарилганлиги, физик-кимёвий ва механик синовлар натижалари билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти дисперс ва катион бўёвчи моддаларнинг полиакрилонитрил толаси ва табиий ипак билан физик-кимёвий таъсирлашувини аниқланганлиги, аралаш тўқимачилик материалларини бўяш жараёнининг кинетик ва термодинамик жиҳатларининг аниқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти полиакрилонитрил толалари ва юқори чизиқли зичликка эга бўлган хом ипакни қўлланилиш соҳаларини кенгайтирувчи табиий ва синтетик толалар асосидаги аралаш материалларни пардозлаш технологиясини ишлаб чиқилганлиги ҳамда бу технологиялар маҳаллий толали ресурсларни кўп босқичли ва чуқур қайта ишлаш орқали тўқимачилик буюмлари ассортиментини кенгайтириш ва либераллаштирилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларини жорий қилиниши.** Аралаш толали материалларни ишлаб чиқиш ва кимёвий пардозлаш бўйича ишлаб чиқилган натижалар асосида:

икки қатламли трикотаж учун ишлаб чиқилган композицияга Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг ихтирога патенти олинган (№IAP04511, 2012). Натижада композициянинг қўлланилиши ўзида ипак ва нитроннинг юқори эксплуатацион хоссаларини мужассамлаштирган янги таркибли трикотаж олиш имконини берган;

модификацияланган нитрон толаси ва табиий ипак асосидаги янги таркибли трикотаж матосининг саноат-тажриба партиясини олиш бўйича ишлаб чиқилган технологик регламент «КОМПАНИЈА UNITEX» МЧЖ



корхонасида жорий этилган («Ўзбекенгилсаноат» АЖ 2017 йил 18 октябрдаги ДМ-144 сон маълумотномаси). Натижада юқори гигиеник хусусиятга эга бўлган янги таркибли трикотажд матоси олинган бўлиб, табиий ипакнинг аралашма таркибига қўшилиши, мавжуд полиакрилонитрил матосига нисбатан хавоўтказувчанлигини 37% га ҳамда намютувчанлигини 24% га ошириш имкони яратилган.

олинган янги ассортиментдаги трикотаж матосини бўйлаб бўйича ишлаб чиқилган технологик регламент «КОМПАНИЈА UNITEХ» МЧЖ корхонасида жорий этилган («Ўзбекенгилсаноат» АЖ 2017 йил 18 октябрдаги ДМ-144 сон маълумотномаси). Натижада болалар устки кийими учун аралаш толали трикотаж матоларининг янги ассортиментлари олинган бўлиб, мавжуд бўйлаб технологиясига нисбатан электролит концентрациясини 5%га, ҳамда бўйлаб вақтини 15%га камайтириш имкони яратилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 2 та халқаро ва 4 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича 18 та илмий иш, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 9 та илмий мақола бўлиб, шу жумладан, 7 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда нашр этилган ҳамда Ўзбекистон Республикасининг 1 та ихтиро учун патенти олинган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловадан иборат. Диссертациянинг ҳажми 115 бет.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

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

Диссертациянинг «**Аралаш материаллар олиш ва кимёвий пардозлаш бўйича илмий тадқиқотлар ҳолатининг таҳлили**» деб номланган биринчи бобида диссертация мавзуси билан боғлиқ бўлган, нашр этилган ишлар манбаалари бўйича илмий изланишлар ва таҳлил натижаларининг шарҳи берилган. I боб тўртта параграфдан ташкил топган. Табиий ипак (1 параграф) ва ПАН толаларининг (2 параграф) физик ва кимёвий хоссалари, аралаш толали тўқимачилик материалларни тайёрлаш, бўйлаб (3 параграф), гул босишнинг (4 параграф) ўзига хослиги ва истиқболлари муҳокама этилган.

Диссертациянинг «**Кимёвий пардозлаш жараёнларининг тажрибавий тадқиқотлари**» деб номланган иккинчи бобида тадқиқот объектларининг

тавсифи, трикотаж ва тўқима материалларини кимёвий пардозлаш усуллари ва хоссаларини тадқиқ этиш услублари келтирилган. Трикотаж материалларини кимёвий пардозлаш қайнатишдан бошланади. Материални қайнатишнинг тадқиқ этилган учта усулидан натрий карбонат ва бисульфит сақлаган эритма танланди. Унда юқори капиллярлик ва оқлик даражасини таъминловчи компонентларнинг адсорбцияси ва толанинг бўқиши содир бўлади. Материални оқартириш водород пероксид эритмасида бажарилди, лекин максимал оқлик даражасига оптик оқартирувчилар иштирокида эришилди.

Кейинги технологик жараён – бу аралаш толали материални бўяшдир. Аралаш толали материални бўяш актив бўёвчи модда эритмасида кислотали ва ишқорли усул билан, бевосита, катион ва дисперс бўёвчи моддалар билан тадқиқ этилди. Ранг интенсивлиги ва равонлиги бўйича актив бўёвчи моддалар билан ишқорий усулда бўяш танланди.

Икки қатламли трикотажни бир ваннали усулда бўяш технологияси ишлаб чиқилди. Бўяш жараёни ванна модули 1:50 ва таркибида тола массасига нисбатан 3-5% бўёвчи модда бўлган бўяш эритмасида олиб борилади. Бўяш эритмасига 20 минут давомида 10-20 г/л ҳисобидан глаубер тузи эритмаси қўшилади. Сўнгра 15 минут давомида ҳарорат 50<sup>0</sup>С гача кўтарилади, шу ҳароратда 15 минут бўяш жараёни давом эттирилади, сўнгра бўяш эритмасига сода қўшилади (2 г/л сувсиз сода ҳисобидан) ва жараён яна 40 минут давом эттирилади. Шунданг сўнг бир неча бор қайноқ ва совуқ сув билан ювилади, кейин қуритилади.

Тўқимачилик материалларини бўялган намуналари хоссаларини комплекс тадқиқоти бажарилди: намуналарнинг капиллярлиги ва оқлик даражаси, матонинг ювишдан кейин киришиши, ранг интенсивлиги, совунли ишловга чидамлилиги, бўёвчи модданинг толадаги миқдори ва ранг равонлиги, бўяш жараёнининг диффузияси, активланиш энергияси ва термодинамик кўрсаткичлари, материалларнинг физик-механик хоссалари тадқиқ этилди. Бу тадқиқотларнинг натижалари диссертациянинг кейинги бобларида келтирилган.

Диссертациянинг **«Табиий ипак ва модификацияланган нитрон асосидаги аралаш трикотажнинг кимёвий пардозлаш технологияси»** деб номланган учинчи бобида икки қатламли трикотаж бўйича тадқиқотларнинг натижалари муҳокама этилди. Тўқимачилик саноати соҳалари ишлаб чиқараётган битта турдаги толали буюмлар учун тўқимачилик материалларини пардозлашга тайёрлаш ва бўяшнинг анъанавий технологияси маҳсулот ассортиментига мос равишда дифференциалланди. Толалар аралашмасининг кенг қўлланилиши шу аралашмалар асосидаги буюмларни пардозлашнинг махсус технологиясини ишлаб чиқиш заруратини вужудга келтирди.

Кимёвий ва табиий толалардан иборат аралаш толали материалларни бўяш ва гул босишга тайёрлашда энг мураккаб жараён уларга гидрофиллик беришдир, бунга фақат табиий ташкил этувчи ҳисобидан эришиш мумкин. Пардозлашга тайёрлаш жараёни нитрон толасидан мойловчи ва антистатик моддаларни чиқариш, ҳамда ТИ ни елимсизлантириш (серицинни чиқариш) мақсадида олиб борилади. Ҳозирги вақтда қўлланиладиган ипакни

елимсизлантириш усуллари серицинни сувда, ишқор ва кислота эритмаларида эришига асосланган. Ипакни қайнатиш учун кўпроқ ишқорий реактивлардан фойдаланилади, чунки айнан ишқорий муҳитда серицинни чиқаришнинг кенг имкониятлари туғилади. Аммо, иссиқ ишқорий эритмалар билан ишлов бериш жараёнларида нитрил гуруҳларининг совунланиши ва макромолекуланинг деструкцияси ҳисобига нитрон толаси парчаланadi. Аралашмадаги алоҳида толали компонентларнинг ижобий хусусиятларини сақлаб қолган ҳолда ТИ ва нитрон толалари асосидаги аралаш толали трикотажни пардозлаш имкониятларини кўриб чиқдик.

Дастлабки босқичда толалар аралашмасининг турли нисбатлардаги намуналаридан аралаш трикотаж олинди, унинг физик-механик ва сорбцион хоссалари тадқиқ этилди. Икки қатламли трикотаж матосини айлана кўринишда тўқийдиган икки фонтурли интерлок типидagi «МЕТО» машинасида ишлаб чиқарилди. Икки қатламли трикотажнинг ички тарафи материалга гигиениклик, юмшоқлик ва комфортлик берувчи ТИ ипларидан ишлаб чиқилди. Материалнинг ташқи тарафи трикотажга юқори эксплуатацион хоссалар берувчи юқори ҳажмли ПАН калавасидан ишлаб чиқилди.

Тайёрланган намуналарнинг физик-механик хоссалари «CENTEXUZ» сертификацион лабораториясида тасдиқланган услубиёт бўйича аниқланди (1-жадвал). Бажарилган тадқиқот натижаларига кўра, аралаш материал таркибида 70% нитрон ва 30% ипакнинг бўлиши тайёр материалнинг физик-механик хоссаларини яхшиланишига олиб келади. Шу муносабат билан, тажрибавий тадқиқотлар олиб бориш учун дастлабки материал сифатида таркибида нитрон ва ТИ 70:30 нисбатда бўлган трикотаж матоси танланди.

### 1-жадвал

#### Аралаш трикотаж намуналарининг физик-механик хоссалари

Намуналар ТИ:МНТ	Узилиш кучи, Н	Нам ютувчан- лик, %	Ҳаво ўтказув- чанлик, см <sup>3</sup> /см <sup>2</sup> ·сек	Юза зичли- ги, г/м <sup>2</sup>	Кири- шиш, %
0:100	509,6	1,18	71,8	231,7	0
30:70	491,4	1,56	114,9	231,7	0,8
50:50	472,8	1,98	138,3	231,7	1,2
70:30	459,1	2,64	164,5	231,7	1,8
100:0	446,9	3,0	192,3	231,7	2,2

### 2-жадвал

#### Полимерларнинг сув буғларини ютиши, 25<sup>0</sup>С

Намуна	100% нитрон трикотажи	100% ипак трикотажи	70/30 ипак-нитрон трикотажи
Нисбий намлик, %	Сорбция		
10	0,40	1,10	0,70
30	0,70	2,60	1,80
50	0,80	3,80	2,70
65	1,00	5,00	3,30
80	1,30	6,60	4,10
90	1,60	8,20	5,40
100	2,20	14,00	7,70

Толанинг сорбцион хоссалари уни қайта ишлашдаги ҳолатига ва яна ҳам муҳимроғи, тайёр буюмнинг хоссаларига таъсир этади (2-жадвал).

Толага сувни ютилиши бўйича олинган натижалар, аралашмага ТИ қўшилиши нитрон толалари сақловчи трикотажнинг сорбцион хоссаларини ортишини кўрсатади, бу болалар қишки ассортиментлари учун аҳамиятга эга.

Аралаш толали трикотажни тайёрлашнинг ўзаро маъқул режимларини топиш мақсадида тўқимачилик материалларини сифат кўрсаткичларига ТИ ни тайёрлашнинг учта усулини таъсири тадқиқ этилди. 1. ОП-10 САМ эритмасида 80-90<sup>0</sup>С ҳароратда 30 минут давомида. 2. Сода ва совун эритмасида 92-95<sup>0</sup>С да 60 минут давомида. 3. Сода ва натрий бисульфит эритмасида 90-92<sup>0</sup>С да 20 минут давомида. Намуналарнинг оқлик даражаси, капиллярлиги ва физик-механик кўрсаткичлари уларнинг сифат кўрсаткичлари сифатида танланди (4-жадвал; 0 – ишлов берилмаган вариант).

### 3-жадвал

#### Материалнинг сифат кўрсаткичларини дастлабки тайёрлаш усулига боғлиқлиги

Сифат кўрсаткичлари	Материал ва тайёрлаш усули											
	ТИ				МНТ				Аралаш трикотаж			
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
Капиллярлиги, мм	25	200	215	220	34	210	220	227	70	210	220	230
Узилиш кучи, Н	242	236	228	224	181	187	300	285	246	350	450	410
Чўзилиши, %	66	65	64	63	80	81	81	83	76	77	77	79
Ҳаво ўтказувчанлиги, см <sup>3</sup> /см <sup>2</sup> ·сек	250	252	256	258	143	175	182	187	114	125	132	135

Таҷриба натижаларига кўра, МНТ ва аралаш трикотажнинг капиллярлиги ва физик-механик хоссалари 2-усул билан, ва айниқса 3-усул билан қайнатилганда ортади. Бу нитронни кичик концентрацияли ишқорий агентлар билан таъсирлашганда макромолекулаларнинг компакт ҳолатга ўтишини келтирувчи макромолекулаларнинг тикилиши билан тушинтирилади. Тикилган структура аралаш толали намуна таркибидаги МНТ физик-механик кўрсаткичларини ортишига олиб келади.

МНТ энг яхши оқартириш усулини аниқлаш мақсадида аралаш трикотаж ва МНТ оқлик даражасига оқартирувчиларнинг табиати ва концентрациясининг таъсири ўрганилди. Натижалар оптик оқартирувчи моддаларни (ООМ) қўллаш мақсадга мувофиқ эканлигини кўрсатди. Лекин, оқлик даражасини ООМ концентрациясига боғлиқлиги МНТ ва аралаш трикотаж массасига нисбатан 1,5% бўлганда максимумдан ўтувчи экстремал характерга эга эканлиги кўрсатилди.

Табиий ва кимёвий толалар аралашмасидан иборат маҳсулотларни бўяш технологиясини шаклантиришда, аралаш толали материалларни бир синф бўёвчи моддалари билан бўяш жараёни ўрганилди. Бунда айнан бир синфга мансуб бўлган бўёвчи моддалар билан бўялган намунада толалар табиатига боғлиқ равишда турли ранг интенсивликлари ҳосил бўлиши мумкин. Аралаш толали трикотажни бўяш учун тадқиқотларда актив, бевосита, катион ва дисперс бўёвчи моддалардан фойдаланиш имкониятлари ўрганилди.

4-жадвалда тажриба натижалари асосида аралаш толали трикотажни актив бўёвчи моддалар билан кислотали усулда бўялганда, ишқорий усулдан фарқли равишда, нитрон ташкил этувчисини деярли бўялмаслиги ва нотекис ранг ҳосил бўлиши келтирилган. Актив бўёвчи моддалар билан ишқорий усулда бўялганда нитрон толасини, кислотали усулга нисбатан, яхшироқ бўялиши, текис ранг ҳосил бўлиши кўринмоқда, ўз навбатида табиий ипакда интенсив ва рагон ранглар олинган.

#### 4-жадвал

### Бўялган намунанинг сифат кўрсаткичларини актив бўёвчи моддалар билан бўяш усулига боғлиқлиги

Намуналар	Ранг интенсивлиги, K/S		Совунга чидамлилиги, балл		Ранг норавонлиги, %	
	Ишқорий усул	Кислотали усул	Ишқорий усул	Кислотали усул	Ишқорий усул	Кислотали усул
ТИ	11,6	22	5/5/5	4/3/4	0,3	0,6
МНТ	1,0	6,3	4/5/5	4/4/4	0,6	0,8
Аралаш трикотаж*	7,8/15	2,5/10	<u>5/5/5</u> 4/5/5	<u>4/4/4</u> 4/4/4	0,5/0,4	0,4/0,3

\*Изоҳ: махражда ТИ, суратда МНТ.

Таркибида ТИ ва жун толалари бўлган тўқимачилик материалларини бўяшда бевосита бўёвчи моддалар кенг қўлланилмайди. Трикотажни бевосита бўёвчи моддалар билан бўяш жараёни кучсиз ишқорий муҳитда олиб борилди, унда оксил толалари манфий зарядланади ва зарядни компенсация қилиш учун бўяш эритмасига электролит қўшилади. Бўялган аралаш толали трикотажнинг сифат кўрсаткичлари бўйича маълумотлар 5-жадвалга келтирилган.

Келтирилган натижалардан бевосита бўёвчи моддалар билан модификацияланган нитрон толаси юзасида жуда паст интенсивликдаги рангларни ҳосил бўлишини кузатишимиз мумкин. Лекин аралаш толали трикотажнинг ҳар иккала компонентида ҳам рагон - текис ранглар ҳосил бўлган.

#### 5-жадвал

### Бевосита бўёвчи моддалар билан бўялган намуналарнинг сифат кўрсаткичлари

Намуналар	Ранг интенсивлиги, K/S		Совунга чидамлилиги, балл		Ранг норавонлиги,%	
	Tubantin GELB GR	Tubantin Tuerkis FBL Cons	Tubantin GELB GR	Tubantin Tuerkis FBL Cons	Tubantin GELB GR	Tubantin Tuerkis FBL Cons
ТИ	3,8	4,5	4/3/3	4/3/4	0,2	0,1
МНТ	0,7	1,3	3/3/3	4/3/4	0,2	0,2
Аралаш трикотаж*	4/1	4,7/2	<u>4/3/3/</u> 3/3/3	<u>4/3/4</u> 4/3/4	0,2/0,3	0,2/0,3

\*Изоҳ: махражда ТИ, суратда МНТ.

Актив ва бевосита бўёвчи моддалар билан бўялган намуналарда меланж эффектини ҳосил бўлиши ва аралашманинг синтетик ташкил этувчиси нисбатан пастроқ ранг интенсивлигига эга бўлганлиги сабабли намуналарни дисперс бўёвчи моддалар билан бўяш имкониятлари тадқиқ этилди (6-жадвал). Натижада намуналарнинг ипак қисми бўялганлигини, лекин, нитрон қисмига

нисбатан паст интенсивликда эканлигини кўрсатмоқда, намуналарда раво ранглар ҳосил бўлган.

6-жадвал

**Дисперс бўёвчи моддалар билан бўялган намуналарнинг сифат кўрсаткичлари**

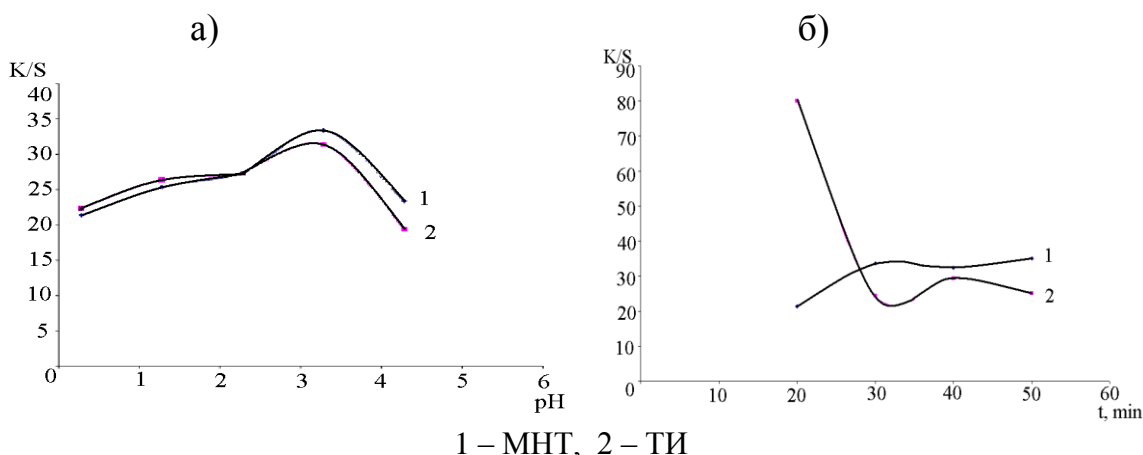
Намуналар	Ранг интенсивлиги, K/S		Совунга чидамлилиги, балл		Ранг норавонлиги, %	
	Сариқ-жигарранг	Kimsoline Bluese-51	Сариқ-жигарранг	Kimsoline Bluese-51	Сариқ-жигарранг	Kimsoline Bluese-51
ТИ	0,7	1,0	5/5/5	5/5/5	0,3	0,2
МНТ	6,0	6,8	5/5/5	5/3/4	0,8	0,7
Аралаш трикотаж*	6,8/0,4	7,2/0,8	<u>5/5/4</u> 5/5/4	<u>5/4/4</u> 5/4/4	0,7/0,2	0,7/0,1

\*Изох: махражда ТИ, суратда МНТ.

Кейин тадқиқ этилаётган тўқимачилик материалларини катион бўёвчи моддалар билан бўялиши ўрганилди, бу бўёвчи моддалар асосли бўёвчи моддаларнинг модификацияси ҳисобланиб, аралаш толали трикотажнинг нитрон ташкил этувчисини ҳам, ТИ ташкил этувчисини ҳам бўяши мумкин.

1-расмда муҳит рН кўрсаткичи ва бўяш давомийлигини катион бўёвчи моддалар (BezacrylR) билан бўялган МНТ ва ТИ нинг ранг интенсивлигига таъсири кўрсатилган.

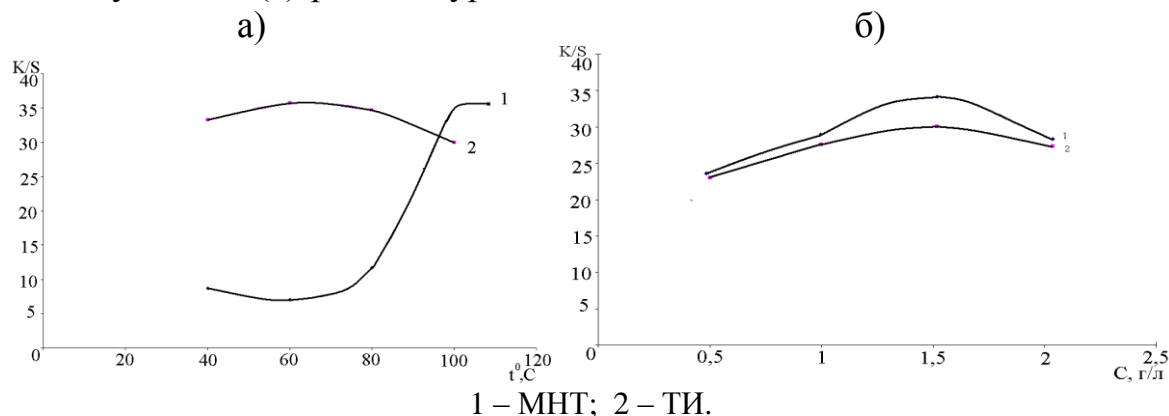
1(а) расмдан ранг интенсивлигини муҳитнинг рН кўрсаткичига боғлиқлиги чизиқли эмаслиги ҳақида хулоса қилиш мумкин. Расмда келтирилган эгри чизиқ ранг интенсивлиги рН 3 га тенг бўганда кескин ортишини кўрсатмоқда, рН нинг кейинги ортиши интенсивликнинг камайишига олиб келади. Бу, эҳтимол, ТИ нинг изоэлектрик нуқтаси тахминан тўртга тўғри келиши билан тушинтирилади. Иккала ташкил этувчидаги рангнинг бир хил интенсивлиги 40 минутдан кейин ҳосил бўлади (1(б)-расм). Бўялиш давомийлигини кейинги ортиши МНТ да сезиларли ўзгаришларни келтириб чиқармайди, ТИ да эса бўёвчи модданинг десорбцияси ҳисобига ранг интенсивлигини камайишига олиб келади.



1 – МНТ, 2 – ТИ

**1-расм. Ранг интенсивлигини муҳит рН кўрсаткичи (а) ва бўялиш давомийлигига (б) боғлиқлиги**

Синтетик толадаги рангнинг интенсивлиги температура ортиши билан тўғри пропорционал ортади ва 95-98<sup>0</sup>С да максимал қийматга эришади. Шу температурада ТИ ва МНТ да бир хил интенсивликдаги текис рангларни олиш мумкин. Бу ҳолат 2(а)-расмда кўрсатилган.



**2-расм. Ранг интенсивлигини бўйаш температураси (а) ва САМ концентрациясига (б) боғлиқлиги**

САМ толаларга хўлланувчанлик хоссаларини бериш учун қўлланилади, натижада бўёвчи модданинг сорбциясини яхшилашга ёрдам беради. Улар бўёвчи модда билан таъсирлашиши мумкин, бўёвчи моддани дисперсаш орқали толани бир текис бўялишини таъминлайди. САМ нинг концентрацияси ҳам бўялиш жараёнида муҳим аҳамиятга эга. 2(б)-расмдан кўринишича, бўёвчи модда эритмасида САМ концентрациясининг ортиши билан ранг интенсивлиги пропорционал равишда ортади, лекин концентрациянинг 1,5 г/л дан ортиши ранг интенсивлигининг камайишига олиб келади. Катион бўёвчи моддаларни аралаш толали трикотажнинг ипак ва нитрон ташкил этувчиларидаги мустахкамлиги тадқиқ этилди (7-жадвал).

Жадвалдан кўришиб турибдики, иккала ташкил этувчилардаги бўёвчи моддалар ўхшаш тозалик ва бир хил текислик билан тафсивланади. Нитрон толасидаги рангнинг мустахкамлиги юқори. Бу ҳолат модификацияланган нитрон структурасида карбоксил –COOH гуруҳларидан ташқари гидроксил, аминок- ва қўшимча карбоксил гуруҳларига эга эканлиги билан боғлиқ. Шу гуруҳлар ёрдамида асосий ион боғлар билан бир қаторда боғланишнинг бошқа турлари – водород боғлари, Ван-Дер-Ваальс кучлари вужудга келади.

**7-жадвал**

**Катион бўёвчи моддалар билан бўялган намуналарнинг сифат кўрсаткичлари боғлиқликлари**

Намуналар	Ранг интенсивлиги, K/S	Совунга чидамлилиги, балл.	Ранг норавонлиги, %
Табий ипак	23	3/3/4	0,7
МНТ	20	5/3/4	0,2
Аралаш трикотаж*	19/23	3/4/4 4/4/4	0,2/0,4

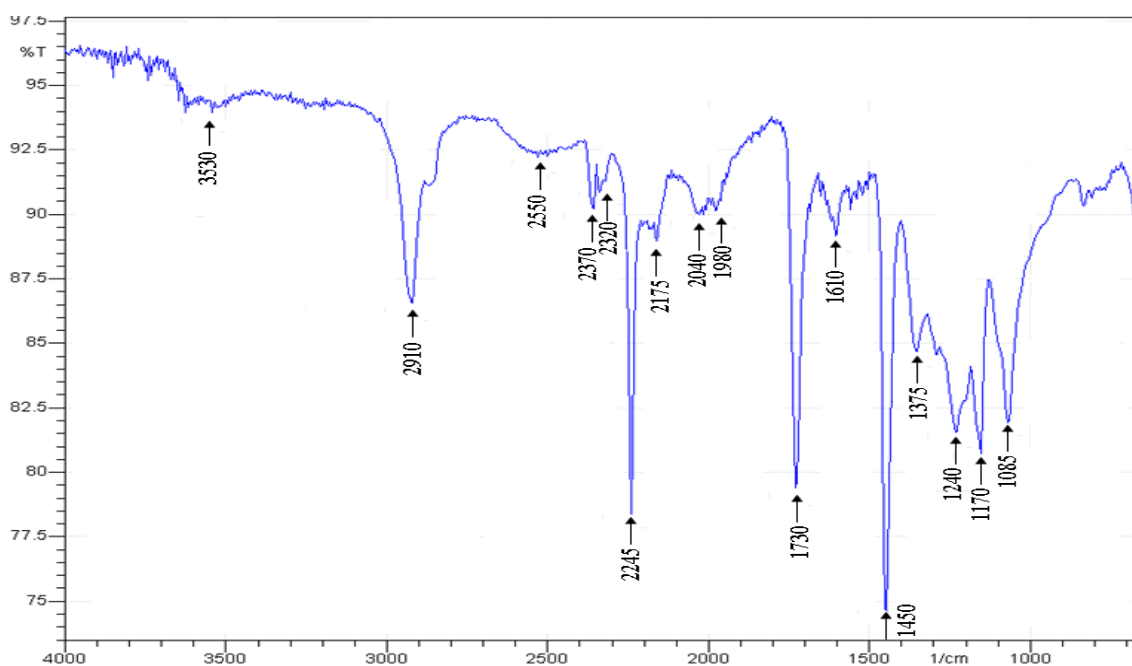
\*Изох: махражда ТИ, суратда МНТ.

Тўқимачилик материалнинг бўялиш самарадорлиги, авваломбор, бўёвчи модда молекулаларининг тола макромолекулалари билан таъсирлашуви орқали белгиланади. Тайёрлов ва бўйаш компонентлари билан тола

макромолекулаларининг таъсирлашув механизмини аниқлаш учун ИҚ-спектроскопик тадқиқотлар ўтказилди. ТИ, МНТ ва ипак-нитрон аралаш толали трикотажни бўялган намуналарининг ИҚ-спектрлари олинди.

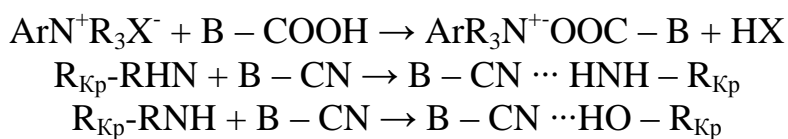
Бўялган ипак-нитрон аралаш толалари ИҚ-спектрлар ютилишларини таҳлил қилиб, уларни бўялган нитроннинг спектрлари билан ташқи ўхшашлигини кўриш мумкин (3-расм). Барча учта спектрларда 2600 (ипак), 2530 (нитрон) и 2550 (нитрон-ипак)  $\text{см}^{-1}$  соҳаларда кам интенсивликка эга бўлган кенг ютилиш чизиқлари мавжуд. Бу чизиқларни бўёвчи модда ва тола функционал гуруҳлари ион комплексининг скелетига тегишли қилиш мумкин. Бўялган толалар аралашмасининг ИҚ-спектрларидаги 2370 ва 2320  $\text{см}^{-1}$  соҳаларда янги ютилиш чизиқлари пайдо бўлади, улар ипак ва нитрон спектрларида мавжуд эмас. Бу ютилиш чизиқлари бўёвчи модда ва тола молекулалари орасидаги боғларнинг тебранишларига тегишли.

Кейинги тадқиқотлар алоҳида компонентларни моддаларнинг ўзаро таъсирлашув механизмига таъсирини аниқлашга йўналтирилди. Бунинг учун бўёвчи модда эритмасида компонентлардан бири мавжуд бўлмаган шароитда бўялган толаларнинг ИҚ-спектроскопик тадқиқотлари бажарилди.



3-расм. Катион бўёвчи моддалар билан бўялган МНТ ва ТИ асосидаги трикотаж матонинг ИҚ-спектри

ИҚ-спектроскопик тадқиқотлар асосида ва адабиётларда келтирилган маълумотларни ҳисобга олган ҳолда катион бўёвчи моддани толанинг карбоксил гуруҳлари билан таъсирлашув схемасини қуйидагича тасвирлаш мумкин:





Шундай қилиб, оксил ва нитрон толаларида катион бўёвчи моддалар ион (41-82 кДж/моль) ва водород боғлари (21-42 кДж/моль) ва Ван-Дер-Ваалс кучлари ҳисобига тутилиб туради.

Матоларни кимёвий пардозлашни жадаллаштиришнинг истиқболли усулларида бири матоларни тайёрлаш ва бўяш жараёнларини бирлаштириш ҳисобланади. Бирлаштириш натижасида айрим технологик босқичларни чиқарилиши энергия ва меҳнат ресурсларини, ишлаб чиқариш майдонларини иқтисод қилиш, меҳнат самарадорлигини 30-50% га ошириш имкониятини яратади. Кейинги тадқиқотлар икки қатламли трикотажни тайёрлаш ва бўяш жараёнларини бирлашган технологиясини ишлаб чиқишга йўналтирилди.

Тадқиқотларнинг биринчи босқичида бирлашган усулни намуналарнинг колористик кўрсаткичларига таъсири тадқиқ этилди. Ҳарорат-вақт тартиби ҳамда қайнатиш ва бўяш эритмасидаги кимёвий реагентларнинг ўхшаш эканлигини инобатга олган ҳолда, биз юқорида келтирилган жараёнларни бирлаштиришга ҳаракат қилдик.

Бирлаштирилган усулда актив бўёвчи модда билан бўяш жараёнини ишнинг услубий қисмида келтирилган усул бўйича олиб борилди. Бирлаштирилган усулда ҳам бўёвчи модданинг толадаги миқдори, бўялган намуналарнинг ранг интенсивлигини аниқлашда камаймаслиги маълум бўлди (8-жадвал).

#### 8-жадвал

#### Намуналарнинг ранг кўрсаткичларининг бўяш усулига боғлиқлиги

Бўёвчи модда	Ранг интенсивлиги, K/S				Совунга чидамлик, балл				Ранг ёркинлиги,%			
	Икки босқичли жараён		Бирлаштирилган жараён		Икки босқичли жараён		Бирлаштирилган жараён		Икки босқичли жараён		Бирлаштирилган жараён	
Актив	МНТ	ТИ	МНТ	ТИ	МНТ	ТИ	МНТ	ТИ	МНТ	ТИ	МНТ	ТИ
Ишқорий усул: Bezaktiv Gelbs- 3r 150	2,1	3,8	2,8	4,3	5/4/4	4/3/3	5/4/4	5/4/4	0,5	0,7	0,2	0,1
Кислотали усул: Bezaktiv Blau S-GDL 150	2	3,8	2,	3,8	3/4/4	4/3/3	5/4/4	5/5/5	0,8	0,7	0,4	0,3

ТИ ва МНТ асосидаги трикотажни пардозлашнинг бирлашган жараёнини амалга ошириш мақсадга мувофиқ эканлиги тадқиқотлар орқали аниқланди. Лекин, тажрибалар кўрсатишича, бирлашган усулда ҳам трикотажнинг иккала тарафида бир хил интенсивликни ҳосил қилиш мумкин эмас экан. Шунинг учун икки синф бўёвчи моддаларини параллел бирлаштириш усули тадқиқотларга жалб этилди: бевосита ва катион; актив ва катион. Тадқиқотларда ТИ ва МНТ асосидаги аралаш трикотажни катион ва бевосита бўёвчи моддалар билан бўяш усуллари ўрганилди (9-жадвал).

9-жадвал маълумотларидан аниқланишича, икки ваннали усул билан катион ва бевосита бўёвчи моддалар билан бўялганда аралаш тўқимачилик материалида бир хил ранглари хосил қилиш мумкин.

**Аралаш трикотаажнинг ранг интенсивлигини катион ва бевосита бўёвчи моддалар аралашмаси билан бўяш усулига боғлиқлиги**

№	Бўяш усули	Ранг интенсивлиги	
		Ипак	Нитрон
1	Катион бўёвчи моддалар билан бўяш	22	34
2	Бевосита бўёвчи моддалар билан бўяш → ювиш → катион бўёвчи моддалар билан бўяш → ювиш	29	31
3	Бевосита бўёвчи моддалар билан бўяш → рангни мустахкамлаш → катион бўёвчи моддалар билан бўяш → ювиш	22	31
4	Катион бўёвчи моддалар билан бўяш → ювиш → бевосита бўёвчи моддалар билан бўяш → ювиш	20	31
5	Бевосита ва катион бўёвчи моддалар (3:7) билан бўяш → рангни мустахкамлаш	27	33
6	Бевосита ва катион бўёвчи моддалар (3:7) билан бўяш → ювиш	32	34

Изоҳ: катион ва тўғри бўёвчи моддаларнинг 5:5 нисбатдаги аралашмаси.

Кейинги тадқиқотларда тажрибаларни математик режалаштириш усули қўлланилди, у эса бир вақтда барча омилларни ҳисобга олиш, асосий эффектлар ва таъсирлашув эффектларинини миқдорий қийматларини аниқлаш имконини беради. Оптималлаштириш бир хил шароитда бошқа бўёвчи моддаларга нисбатан бўёвчи ванна таркиби ўзгаришига кўпроқ сезилувчан бўлган катион бўёвчи моддалар учун бажарилди. Бир факторли қатор тажрибалар натижаларига кўра бўялган намуналарнинг ранг тавсифларига таъсир этувчи асосий омиллар аниқланди: электролит концентрацияси, бўяш ваннаси муҳити, бўяш давомийлиги. Оптималлаштириш параметри сифатида нитрон юзасидаги ранг интенсивлиги танланди. Математик ҳисоблар тажриба натижаларини регрессия тенгламасига муносиб эканлигини кўрсатди.

Диссертациянинг тўртинчи бобида **ипак-нитрон матоларини кимёвий пардозлаш** технологияси тадқиқотлари натижалари келтирилган. Асосий компонентлари бўёвчи модда, электролит ва ишқорий агент бўлган актив бўёвчи моддалар билан анъанавий бўяш технологиясига кўра ипларни бир ваннада бўяшга нисбатан, алоҳида бўялганда ранг интенсивлигининг яқин қийматлари олинди ( $K/S=13$  и  $K/S=11$ ). Бир ваннали бўяшда ТИ ва нитрон учун интенсивлик мос равишда  $K/S=17$  и  $K/S=6$  ни ташкил этди.

Ранг интенсивлигининг юқори кўрсаткичи ( $K/S=13$ ) катион бўёвчи модда билан  $98^{\circ}\text{C}$  ҳароратда 75 минут давомида бўялганда кузатилди, худди шу шароитда актив бўёвчи моддалар билан бўялганда аралаш матонинг ранг интенсивлиги  $K/S=10$  қийматга эга. Бу ҳолат узоқ вақт юқори температура таъсири натижасида нитрон юзасида бўш ҳажмларнинг юзага келиши билан боғлиқдир, бу эса катион бўёвчи модданинг диффузия тезлиги ортишига олиб келади. Бўёвчи моддани мато толасига ютилиши натижалари бўйича ҳисобланган термодинамик параметрлар бўёвчи модда молекуласи ва мато толалари орасида мустахкам боғлар ҳосил бўлишини кўрсатмоқда (10-жадвал).

**Бўяш жараёнининг термодинамик ва кинетик кўрсаткичлари**

Бўёвчи модда синфи	Бўёвчи моддани толага мойиллиги $\Delta\epsilon$ , кЖ/моль	Бўяшнинг иссиқлик эффекти, $\Delta H$ , кЖ/моль	Температуранинг бўяш жараёнига таъсирининг кинетик ҳисоблари $E$ , кЖ/моль	
			Ипак	Нитрон
Дисперс қизил Ж	9,155	16,356	31,66	30,86
Катион пушти 2С	24,7	53,74	27,94	32,23

Термодинамик ва кинетик ҳисоблардан ҳамда ИҚ-спектроскопик тадқиқотлар натижаларидан келиб чиқиб катион пушти 2С ва дисперс қизил Ж бўёвчи моддаларни аралаш мато толалари билан таъсирлашув схемаси тақдим этилди.

**ХУЛОСА**

«Ипак-нитрон тўқимачилик материалларининг пардозлашнинг ўзига хослиги» мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Ипак-нитрон трикотаж материалларининг бўяшга тайёрлашда ҳам ипакни елимсизлантириш учун қўлланиладиган эритмадан фойдаланиш тавсия этилади. Капиллярлик, ҳаво ўтказувчанлик ва физик-механик хоссаларнинг энг эҳши кўрсаткичларига таркибида натрий карбонати ва бисульфити бўлган эритмадан фойдаланилганда эришилади. Бунда юқори капиллярлик ва оқлик даражасини таъминловчи компонентларнинг адсорбцияси ва толанинг бўкиши содир бўлади. Натижада оптик оқартирувчилар билан максимал оқлик даражасига эришиш имконини берган.

2. Табиий ипак ва модификацияланган нитрон толаси асосидаги трикотаж матоларининг тайёрлаш ва бўяш жараёнларининг бир ваннали ва бирлашган усулда қиёсий таҳлили аралаш материалнинг ҳар иккала ташкил этувчисида икки ваннали усулда меланж эффект хосил бўлгани учун, интенсив рангларни кимёвий пардозлашнинг бирлаштирилган усулда ишлаб чиқиш имконини берган.

3. Маълум шароитларда икки синф бўёвчи моддаларининг мутаносиблигига эришилади. Бевосита (Tubantin gelb GR) ва катион (Bezacryl goldgelb GL 200) бўёвчи моддаларнинг 1:9, 2:8, 3:7, 4:6 нисбатларида ўрганилган бўёвчи моддаларни 0,5% ва 2%-ли эритмаларининг оптик зичлиги 0,1-1,0 қийматлар орасида бўлади. Бўёвчи моддаларнинг 0,5%-ли эритмаларининг ҳарорат таъсирига чидамлилиги, 2:8 ва 3:7 нисбатларининг вақт давомида барқарорлиги аниқланди. Бўёвчи моддаларнинг танланган нисбатлари асосида табиий ипак ва нитрон толалари композициясидан ташкил топган трикотажни бир текис ва мустаҳкам бўяш технологияси тақдим этилди. Натижада аралаш тўқимачилик материаллари юзасига пигментлар билан гул босиш имконини берган.

4. Модификацияланган нитрон толаси ва юқори чизиқли зичликли табиий ипакдан иборат икки қатламли трикотаж матоларини бўяшга тайёрлаш ва бўяш технологияси ишлаб чиқилди. Махаллий толали материаллар асосида толали хомашёни чуқур қайта ишлаш йўли билан тўқимачилик маҳсулотлари ассортиментини кенгайтириш имкониятлари кўрсатилди. Аралаш материал таркибига нитрон толаларининг киритилиши қимматбаҳо табиий тола – табиий ипакни иқтисод қилиши, болалар учун янги трикотаж ассортиментидеги қишки устки кийимларни ишлаб чиқариш имконини берган.

5. Катион ва дисперс бўёвчи моддаларнинг диффузия коэффиценти аниқланди. Аралаш матони бўяшнинг термодинамик параметрлари топилди, бўёвчи моддани толага мойиллиги, бўяш жараёнининг иссиқлик эффекти аниқланди. Бўёвчи моддаларни толалар билан таъсирлашув схемалари аралаш тўқимачилик материалларини турли синф бўёвчи моддалари билан бўяш механизмини аниқлаш ва маҳсулотларни эксплуатация жараёнларида ранг мустахкамлигини башорат қилиш имконини берган.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.27.06.2017.Т.08.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ  
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

---

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**РАФИКОВ АКРОМ АДХАМОВИЧ**

**ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОЙ ОТДЕЛКИ ШЁЛКО-НИТРОНОВЫХ  
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

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

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

**Ташкент – 2017**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за B2017.2.PhD/T147**

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

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

**Научный руководитель:**

**Набиева Ирода Абдусаматовна**  
доктор технических наук, доцент

**Официальные оппоненты:**

**Алимова Халима Алимовна**  
доктор технических наук, профессор

**Максумова Айтура Сиддиковна**  
доктор химических наук, профессор

**Ведущая организация:**

**Узбекский научно-исследовательский институт натуральных волокон**

Защита диссертации состоится «29» ноября 2017 г. в 10<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности (Адрес: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5. Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 2 этаж, 222-аудитория, тел: (99871) 253-06-06; факс: (99871) 253-36-17; e-mail: mail@titli.uz).

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

Автореферат диссертации разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 года.  
(Протокол рассылки № \_\_ от \_\_\_\_\_ 2017 года).

**К.Ж.Жуманиязов**

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

**А.З.Маматов**

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

**С.Ш.Ташпулатов**

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

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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире последние годы стремительно растет потребность к текстильным изделиям из натуральных волокон. Имея ввиду, от всего производимых волокон 69% приходится на химическое волокно и 31% на природное волокно, особое внимание уделяется технологии повышения качества товаров легкой промышленности на основе создания рациональных волокнистых смесевых материалов<sup>1</sup>. В этом аспекте большое значение придается расширению ассортимента текстильных материалов на основе природных и химических волокон, улучшению их потребительских свойств, более рациональному использованию сырьевой базы и экономии природного сырья. Наряду с этим важнейшей задачей остаются создание и разработка технологии отделки изделий в чистом виде и в смеси с натуральными волокнами текстильных, трикотажных и ковровых предприятиях с помощью одного из основных видов крупнотоннажных синтетических волокон нитрона малой линейной плотности наиболее перспективного и способного заменить в смесевых тканях лавсан.

В мировой практике большое внимание уделяется совершенствованию производства химических волокон и нитей, значительному расширению ассортимента текстильных и трикотажных изделий за счет многокомпонентных смесей природных волокон с искусственными и синтетическими волокнами, широкому использованию разнообразных смесей волокон и применению специальной технологии облагораживания изделий из этих смесей. В связи с тем, что процесс подготовки и крашения смесевых трикотажных изделий на основе модифицированного нитрона и натурального шёлка зависит, прежде всего, от природы полимера и его количественного соотношения в смеси, разработка технологии химической отделки является одной из основных задач развития данной отрасли.

С первых лет независимости Республики Узбекистан, в нашей стране особое внимание уделяется развитию текстильной и легкой промышленности, комплексной переработке волокнистого сырья до готового изделия. В этом отношении достигнуты весомые результаты по производству текстильных материалов из природных, искусственных и синтетических волокон, ощутимо увеличены масштабы производства, произведена значительная рационализация, а в ряде случаев и коренная реконструкция производства текстильной промышленности. Наряду с этим требуется разработка технологии создания новых ассортиментов текстильного материала на основе местного волокнистого сырья: хлопок–нитрон, хлопок–натуральный шёлк, натуральный шёлк–нитрон. В Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2017–2021 годы определены задачи, в том числе « ... на основе глубокой переработки местных сырьевых ресурсов интенсивное развитие производства готовой продукции с высокой добавленной

---

<sup>1</sup> <https://neftegaz.ru/analysis/view/8463-Himicheskie-voлокna-na-mirovom-rynke.html>.

стоимостью»<sup>2</sup>. При выполнении этой задачи особую значимость приобретает проведение научных и практических исследований, направленных на многоступенчатость переработки волокнистого сырья, в том числе натурального шёлка и полиакрилонитрильных волокон, улучшение эксплуатационных свойств текстильных материалов, создание новых ассортиментов шёлко-нитроновых материалов.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия действий по пяти основным направлениям развития Республики Узбекистан на 2017–2021 годы», в Постановлении Президента Республики Узбекистан ПП-2687 от 21 декабря 2016 года «О программе мер по дальнейшему развитию текстильной и швейно-трикотажной промышленности на 2017–2019 годы», 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 II. «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение».

**Степень изученности проблемы.** Структуру, конформацию макромолекул, физико-химические свойства и модификацию натурального шёлка исследовали Inoue Shunichi, E.C. Сашина, В. Zuo, Lu Shen-zhou, [Lei Yang и др.](#) Получение, технология, свойства, применение полиакрилонитриловых волокон освещены в работах Т.П. Устиновой, Б.Э. Геллер и др. Исследования особенностей отбели и крашения смесевых текстильных материалов провели М.Н. Гусева, Г.Е. Кричевский, А.М. Киселев, Kongliang Xie, V. Takke, Kale Kiran, J.H. Jun, K.P. Chelmani и др.

В Узбекистане фундаментальные исследования, освещающие теоретико-методологические основы по свойствам модифицированных полиакрилонитриловых волокон и по практическим вопросам расширения области их применения, проводили И.З. Закиров, А.Л. Хамраев, К.Э. Эргашев, С.Д. Камилова, Д.Б. Худайбердиева и другие ученые. Проблемы по созданию новых ассортиментов текстильного материала на основе природных и химических волокон, процесса отварки, беления, крашения и печатания смесевых тканей рассмотрены в научных работах М.З. Абдукаримовой, Х.А. Алимовой.

Существует ряд способов отделки и крашения смесевых текстильных материалов, содержащих в своем составе в качестве одного из волокнистых компонентов натуральный шёлк или полиакрилонитрильное волокно. Однако работы по облагораживанию именно шёлко-нитроновой смесевой ткани в научной литературе отсутствуют. Имеющиеся на настоящий день традиционные технологии предусматривают колорирование только шёлковых или только нитроновых изделий. На сегодняшний день разработка технологии химической отделки, в том числе отбели, крашения и печатания новых шёлко-нитроновых материалов являются актуальной задачей.

---

<sup>2</sup> <http://strategy.regulation.gov.uz/uz/document/2>



**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного 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 ИТД-6-029 «Разработка технологии получения готового трикотажа из смеси модифицированного полиакрилонитрильного (ПАН) волокна нитрон с натуральным шелком» (2000–2011) и Ф-7-08 «Исследование и разработка научных основ химической отделки смесевых материалов на основе химических и природных волокон» (2012–2016).

**Целью исследования** является создание технологии подготовки к облагораживанию и крашения текстильного материала на основе натурального шёлка и модифицированного нитрона.

**Задачи исследования:**

- изучить кинетику и термодинамику процессов крашения текстильных материалов из смесей волокон натурального шёлка и модифицированного нитрона и определить совместимости различных классов красителей при крашении материалов из смеси волокон;

- создать технологию подготовки к отделке и крашения двухслойного трикотажного полотна, содержащего волокна натурального шёлка и модифицированного нитрона;

- разработать усовершенствованную ресурсосберегающую технологию процесса крашения ткани из смеси волокон натурального шёлка и модифицированного нитрона.

**Объектом исследования** являются крученые нити натурального шёлка (НШ), полиакрилонитрильного (ПАН) волокна нитрон, высокообъемная модифицированная нитроновая пряжа, двухсторонний трикотаж на основе натурального шёлка и модифицированного нитрона, ткань из нитрона и НШ в соотношении 80:20.

**Предметом исследования** являются процессы подготовки к облагораживанию, отбели и крашения смесевых текстильных материалов различного волокнистого состава и соотношений, свойства окрашенных образцов текстильного материала.

**Методы исследования.** В исследованиях использованы методы физико-химических исследований, испытаний текстильных материалов, ИК-спектроскопии, спектрофотометрии, математического моделирования.

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

определены условия технологии облагораживания текстильного материала, двухстороннего трикотажа на основе модифицированного волокна нитрон (МВН) и натурального шёлка;

разработаны технологические режимы отбели и крашения шёлко-нитронового трикотажа с учетом оптимизации процесса;

установлены кинетические и термодинамические показатели процесса крашения и колористические показатели образцов смесевой ткани;

разработана схема взаимодействия красителей с волокнами.

**Практические результаты исследования** состоят в следующем:

разработана технология отбели и крашения двухстороннего трикотажа шёлк–нитрон;

определен коэффициент диффузии катионного и дисперсного красителей по времени половинного крашения;

установлены величины сродства красителей к волокну, тепловые эффекты процесса крашения;

разработана технология крашения смесевой ткани на основе волокон нитрона и натурального шелка.

**Достоверность результатов исследования.** Научные результаты и выводы обоснованы адекватностью теоретических и экспериментальных данных, точностью математических расчетов, выполнением исследований современными методами, как ИК-спектроскопия, спектрофотометрия, колориметрия, кинетические, термодинамические расчеты, результатами физико-химических и механических испытаний.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования заключается в установлении физико-химического взаимодействия дисперсного и катионного красителей с ПАН волокном и натуральным шёлком, определении кинетических и термодинамических аспектов процесса крашения смесевых текстильных материалов.

Практическая ценность результатов исследования состоит в разработке технологии облагораживания смесового материала на основе природного и синтетического волокон, которые расширяют область применения ПАН волокна нитрон и шёлка-сырца с высокой линейной плотностью, а также в расширении ассортимента и либерализации текстильных изделий путем многоступенчатой и глубокой переработки местных волокнистых ресурсов.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных результатов по разработке и химической отделке материалов из смеси волокон:

получен патент Агентства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан на изобретение по разработке композиции для двухслойного трикотажа (№ IAP 04511, 2012). Применение композиции позволяет получить трикотаж нового состава, сочетающего высокие эксплуатационные свойства шёлка и нитрона;

разработанный технологический регламент на получение опытно-промышленной партии трикотажного полотна на основе модифицированного нитрона и натурального шёлка внедрен на предприятии ООО «КОМПАНИЈА UNITEХ» (справка №ДМ-144 от 18 октября 2017 года АО«Узбекенгилсаноат»). В результате создается новый вид трикотажного полотна обладающий высокими гигиеническими свойствами, что создало возможность увеличению влагопоглощаемости на 24% и воздухопроницаемости на 37% за счет

включение в состав смеси натурального шёлка по сравнению с полиакрилонитрильным полотном;

разработанный технологический регламент по крашению полученного трикотажного полотна нового ассортимента внедрен на предприятии ООО «КОМПАНИYA UNITEХ» (справка №ДМ-144 от 18 октября 2017 года АО «Узбекенгилсаноат»). В результате получены новые ассортименты трикотажных полотен из смеси волокон для верхней детской одежды, что обеспечила возможность экономии расхода электролита на 5% и сокращения времени крашения на 15% по сравнению с традиционным способом крашения.

**Апробация результатов исследования.** Результаты диссертационного исследования были обсуждены на 2 международных и 4 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 18 научных работ, из них 9 научных статей, в том числе 7 в республиканских и 2 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, а также получен 1 патент на изобретение Республики Узбекистан.

**Структура и объём диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы, приложения. Объём диссертации составляет 115 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Во введении** обосновываются актуальность и востребованность темы, исследования, его цель и задачи, характеризуются объект и предмет, показывается соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрывается научная и практическая значимость полученных результатов, даются сведения о внедрении в практику результатов исследования, об опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации – **«Обзор состояния исследований по получению и химической отделке смесевых материалов»** – дается обзор научных исследований и приводятся результаты анализа источников и опубликованных работ, связанных с темой диссертации. Глава состоит из четырех параграфов, в которых обсуждаются физические и химические свойства натурального шёлка, ПАН волокон, перспективы и особенности подготовки, крашения и печатания текстильных материалов из смеси волокон.

Во второй главе диссертации – **«Экспериментальные исследования процессов химической отделки»** – приводятся характеристики объектов исследований, описываются методы химической отделки и методики исследования свойств трикотажных и текстильных материалов. Химическая отделка трикотажных материалов начинается с отварки. Из трех исследованных

методов для отварки материала выбран раствор, содержащий карбонат и бисульфит натрия. При этом происходят адсорбция компонентов и набухание волокна, обеспечивающие высокую капиллярность и степень белизны образцов. Беление материала исследовано в растворе пероксида водорода, но максимальная степень белизны была достигнута оптическими отбеливателями.

Следующая технологическая операция – это крашение материала из смеси волокон. Крашение материала из смеси волокон исследовано в ванне с активными красителями по кислотному и щелочному методам непосредственно с прямыми, катионными и дисперсными красителями. По интенсивности и равномерности окраски в качестве наиболее приемлемого выбран способ крашения с активными красителями щелочным методом.

Разработана технология крашения двухслойного трикотажа однованным способом. Процесс крашения ведут в ванне при модуле 1:50, содержащей краситель 3–5 % от массы волокна. В красильный раствор добавляют раствор глауберовой соли из расчета 10–20 г/л в течение 20 мин. Далее в течение 15 мин повышают температуру до 50<sup>0</sup>С, продолжают крашение при этой температуре в течение 15 мин, добавляют растворенную соду (из расчета 2 г/л безводной соды) и продолжают процесс еще 40 мин. После этого трикотаж многократно промывают горячей и холодной водой, затем сушат.

Проведены комплексные исследования свойств окрашенных образцов текстильных материалов по определению капиллярности и степени белизны образцов, усадки ткани после стирки, интенсивности окраски, устойчивости к мыльным обработкам, количества и ровности красителя на волокне, показателей диффузии, энергии активации и термодинамических параметров процесса крашения, физико-механических свойств материалов. Результаты этих исследований представлены в следующих главах диссертации.

В третьей главе – «Химическая отделка смесового трикотажа на основе натурального шёлка и модифицированного нитрона» – обсуждаются результаты исследования **технологии химической отделки смесового трикотажа на основе натурального шелка и модифицированного нитрона**. Традиционная технология подготовки к облагораживанию и крашения текстильных материалов для изделий из волокон одного вида дифференцирована в соответствии с ассортиментом продукции, выпускаемой отраслями текстильной промышленности. Широкое использование смесей волокон привело к необходимости разработки специальной технологии облагораживания изделий из этих смесей.

Наиболее сложным при подготовке смешанных материалов из химических и природных волокон к крашению и печатанию является придание им гидрофильности, которая может быть получена только за счет природной составляющей. Предварительная обработка требуется и для нитрона с целью удаления масел и антистатиков с поверхности волокон, так и для НШ с целью обесклеивания (удаления серицина). Применяемые в настоящее время способы обесклеивания шёлка основаны на способности серицина растворяться в воде, растворах щелочей и кислот. Для отварки шелка чаще всего используют

щёлочными реактивами, так как именно в щелочной среде создаются широкие возможности для удаления серицина. Однако нитроновые волокна разрушаются за счет омыления нитрильных групп и деструкции макромолекул при применении концентрированных растворов щелочей при нагревании. Нами рассматривалась возможность облагораживания смесового трикотажа на основе НШ и волокна нитрон с учетом сохранности всех положительных свойств отдельных волокнистых компонентов смеси.

На первом этапе получен трикотаж из образцов смеси волокон при различных соотношениях, исследованы его физико-механические и сорбционные свойства. Двухслойный шёлко-нитроновый трикотаж вырабатывался на кругловязальной двухфонтурной машине типа интерлок «МЕТО». Изнаночная сторона двухслойного трикотажа вырабатывалась из нити НШ, которая придает материалу гигиеничность, мягкость и комфортность. Внешняя сторона материала вырабатывалась из высокообъемной ПАН пряжи, которая обеспечивает высокие эксплуатационные свойства трикотажа.

Физико-механические показатели подготовленных образцов (табл. 1) определялись в сертификационной лаборатории «CENTEXUZ» по утвержденной методике.

**Таблица 1**

**Физико-механические показатели образцов смесового трикотажа**

Образцы НШ:МВН	Разрывная нагрузка, Н	Влаго- поглоща- емость, %	Воздухопро- ницаемость, см <sup>3</sup> /см <sup>2</sup> ·с	Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>	Усадка, %
0:100	509,6	1,18	71,8	231,7	0
30:70	491,4	1,56	114,9	231,7	0,8
50:50	472,8	1,98	138,3	231,7	1,2
70:30	459,1	2,64	164,5	231,7	1,8
100:0	446,9	3,0	192,3	231,7	2,2

В результате проведенных исследований установлено, что включение в состав смесового материала 70% нитрона и 30% шелка приводит к улучшению физико-механических показателей готового материала. В связи с этим, для проведения экспериментальных исследований исходным материалом служило трикотажное полотно, содержащее волокно нитрон и НШ в соотношении 70:30.

Сорбционные свойства волокна (табл. 2) влияют на его поведение при переработке, и, что не менее важно – на качество готовых изделий. Полученные значения сорбции воды волокном показывают, что включение НШ в смеси приводит к повышению сорбционных свойств трикотажа, содержащего волокна нитрон, что немало важно для детского зимнего ассортимента.

С целью поиска взаимоприемлемого режима подготовки материала из смеси волокон нами исследовано влияние следующих трех способов подготовки НШ на качественные показатели текстильного материала: 1. В растворе ПАВ ОП-10 при 80–90<sup>0</sup>С в течение 30 мин; 2. В растворе соды и мыла при 92–95<sup>0</sup>С в течение 60 мин; 3. В растворе соды и бисульфита натрия при 90–92<sup>0</sup>С в течение 20 мин. В качестве сравниваемых показателей выбраны

степень белизны, капиллярность и физико-механические показатели образцов (табл. 3).

**Таблица 2**

**Сорбция паров воды полимерами при 25<sup>0</sup>С**

Образец	100%-ный нитроновый трикотаж	100%-ный шелковый трикотаж	70/30%-ный шелко-нитроновый трикотаж
Относительная влажность, %	Сорбция		
10	0,40	1,10	0,70
30	0,70	2,60	1,80
50	0,80	3,80	2,70
65	1,00	5,00	3,30
80	1,30	6,60	4,10
90	1,60	8,20	5,40
100	2,20	14,00	7,70

**Таблица 3**

**Зависимость показателей качества материалов от способа предварительной подготовки**

Показатели качества	Материал и способ подготовки											
	НШ				МВН				смесевой трикотаж			
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
Капиллярность, мм	25	200	215	220	34	210	220	227	70	210	220	230
Разрывная нагрузка, Н	242	236	228	224	181	187	300	285	246	350	450	410
Удлинение, %	66	65	64	63	80	81	81	83	76	77	77	79
Воздухопроницаемость, см <sup>3</sup> /см <sup>2</sup> ·с	250	252	256	258	143	175	182	187	114	125	132	135

\* 0 – вариант без обработки

В результате экспериментальных данных, выявлено, что капиллярность и физико-механические показатели модифицированного нитрона и смесового трикотажа повышаются при отварке по способу 2 и особенно – по способу 3. Это объясняется тем, что при реакции нитрона с растворами щелочных агентов низкой концентрации происходит сшивка макромолекул, сопровождающая переход макромолекул в компактное состояние. Сшитая структура приводит к возрастанию физико-механических характеристик смесового волокнистого образца и МВН.

Для установления наилучшего способа белия МВН было изучено влияние природы и концентрации отбеливающих веществ на степень белизны смесового трикотажа и МВН. Результаты свидетельствуют о целесообразности применения оптических отбеливающих веществ (ООВ) для достижения высокой степени белизны. Но степень белизны в зависимости от концентрации ООВ носит экстремальный характер с максимумом при 1,5% от массы для МВН и для смесового трикотажа.

При формировании технологии крашения изделий из смесей природных и химических волокон изучен процесс крашения материала из смеси волокон с красителями одного класса. В этом случае в зависимости от природы волокон в

окрашенных образцах красителями одного класса может образоваться различная интенсивность окраски. Для крашения смесового трикотажа в исследованиях изучали возможности использования активных, прямых, катионных и дисперсных красителей. Результаты, приведенные в табл. 4, показывают, что при крашении смесового трикотажа активными красителями по кислотному способу в отличие от шелковой составляющей, нитроновая составляющая практически не окрашивается и получается неравномерная окраска. Как видно, при крашении активными красителями по щелочному способу шелковая составляющая окрашивается немного лучше, чем при кислотном способе: цвет ложится равномерно. В свою очередь в нитроновой составляющей получены интенсивные, но неравномерные цвета.

**Таблица 4**

**Зависимость качественных показателей окрашенного образца активными красителями от способа крашения**

Образцы	Интенсивность окраски, К/S		Прочность к мылу, балл		Разнооттеночность, %	
	Щелочной способ	Кислотный способ	Щелочной способ	Кислотный способ	Щелочной способ	Кислотный способ
НШ	11,6	22	5/5/5	4/3/4	0,3	0,6
МВН	1,0	6,3	4/5/5	4/4/4	0,6	0,8
Смесовой трикотаж*	7,8/15	2,5/10	<u>5/5/5</u> 4/5/5	<u>4/4/4</u> 4/4/4	0,5/0,4	0,4/0,3

Примечание\*: в знаменателе – НШ, в числителе – МВН.

Ограниченное применение находят прямые красители в крашении текстильного материала из шерсти и НШ. Крашение трикотажа активными красителями проводили в слабощелочной среде, где белковые волокна заряжены отрицательно и для компенсации заряда в красильный раствор вводили электролит, который способствует сорбции красителя. Данные зависимости качественных показателей окрашенного смесового трикотажа от рецептуры красильного раствора приведены в табл. 5.

Полученные данные свидетельствуют о том, что на поверхности волокон модифицированного нитрона образуется окраска небольшой интенсивности. Однако на обеих сторонах смесового трикотажа образуются интенсивные и ровные цвета.

**Таблица 5**

**Зависимость качественных показателей окрашенного образца прямыми красителями**

Образцы	Интенсивность окраски, К/S		Прочность к мылу, балл		Разнооттеночность, %	
	Tubantin GELB GR	Tubantin Tuerkis FBL Cons	Tubantin GELB GR	Tubantin Tuerkis FBL Cons	Tubantin GELB GR	Tubantin Tuerkis FBL Cons
НШ	3,8	4,5	4/3/3	4/3/4	0,2	0,1
МВН	0,7	1,3	3/3/3	4/3/4	0,2	0,2
Смесовой трикотаж*	4/1	4,7/2	<u>4/3/3/</u> 3/3/3	<u>4/3/4</u> 4/3/4	0,2/0,3	0,2/0,3

Примечание\*: в знаменателе – НШ, в числителе – МВН.

Образцы, окрашенные активными и прямыми красителями, получились с меланжевым эффектом, и синтетическая составляющая смеси имела значительно меньшую интенсивность окраски, в связи с чем была исследована возможность крашения полимерного субстрата дисперсным красителем (табл. 6).

**Таблица 6**

**Качественные показатели окрашенных дисперсными красителями образцов**

Образцы	Интенсивность окраски, К/С		Прочность к мылу, балл		Разнооттеночность, %	
	желто-коричневый	Kimsoline Bluese-51	желто-коричневый	Kimsoline Bluese-51	желто-коричневый	Kimsoline Bluese-51
НШ	0,7	1,0	5/5/5	5/5/5	0,3	0,2
МВН	6,0	6,8	5/5/5	5/3/4	0,8	0,7
Смесевой трикотаж*	6,8/0,4	7,2/0,8	5/5/4 5/5/4	5/4/4 5/4/4	0,7/0,2	0,7/0,1

Примечание\*: в знаменателе – НШ, в числителе – МВН.

Результаты показывают, что шёлковая сторона окрашивается, но заметно слабее, чем нитроновая: цвета получаются приятные на взгляд, но имеют разнооттеночность.

Далее изучалась окрашиваемость исследуемого текстильного материала катионными красителями. С точки зрения того, что эти красители являются модификацией основных красителей, они могут окрашивать как нитроновую составляющую, так и натуральный шёлк.

На рис. 1 показано влияние рН среды и продолжительности крашения на интенсивность окраски катионного красителя (Bezacryl R) для МВН и НШ.

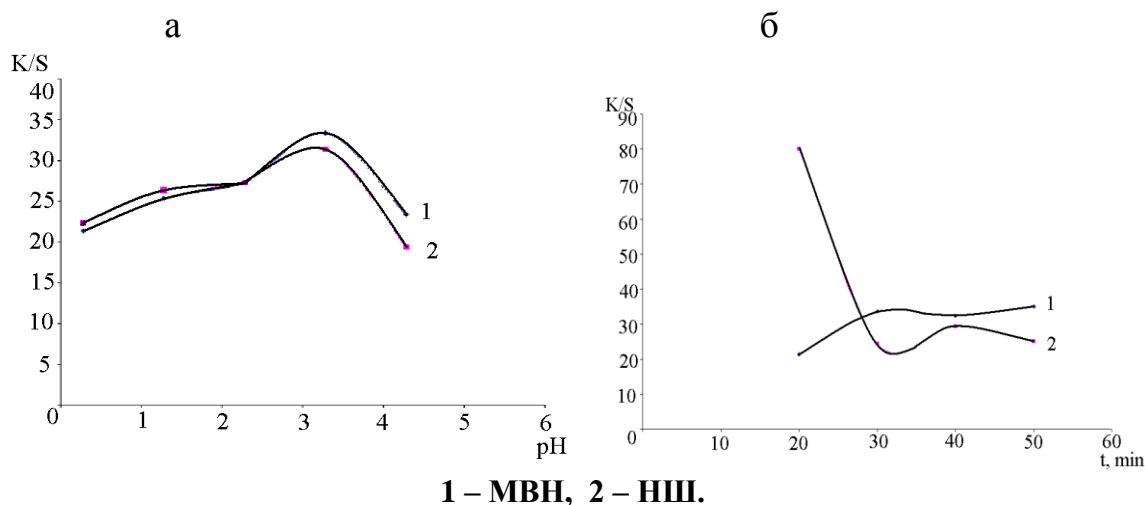
Как видно из рис. 1а, зависимость интенсивности окраски от значения рН среды не является линейной. Кривая показывает, что интенсивность резко возрастает при рН=3, дальнейшее увеличение рН приведет к снижению интенсивности окраски. Это, вероятно связано с тем, что изоэлектрическая точка НШ равна около четырех. Окраски одинаковой интенсивности на обеих составляющих получается за 40 мин (рис. 1б). Дальнейшее увеличение продолжительности крашения не приводит к существенным изменениям на МВН, а на НШ способствует снижению интенсивности за счет десорбции красителя.

Интенсивность окраски на синтетическом волокне увеличивается прямо пропорционально с ростом температуры крашения и достигает своего максимального значения при 95–98<sup>0</sup>С. При этой температуре на НШ и МВН можно получить равномерную окраску с одинаковой интенсивности. (рис. 2а).

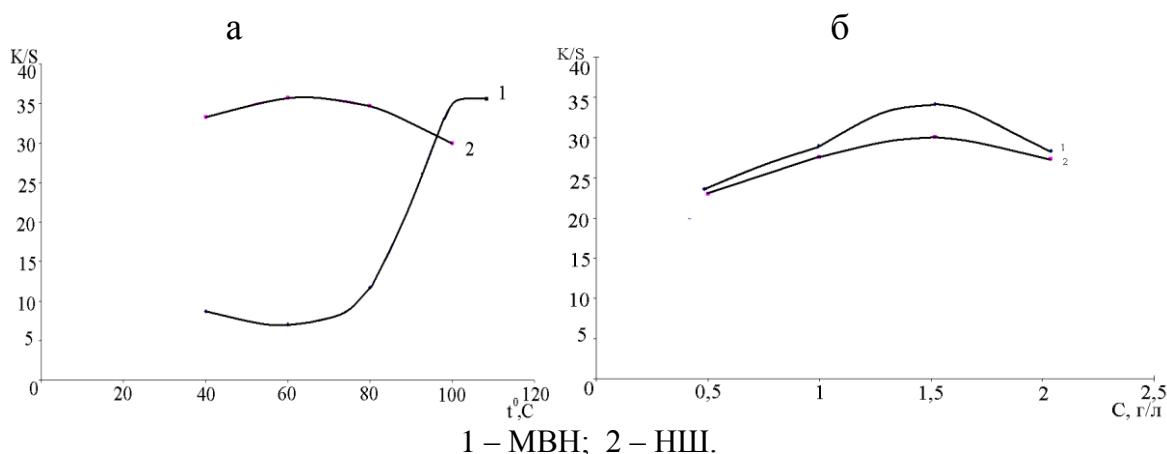
ПАВ используются с целью придания волокнам смачиваемости и как следствие обуславливают улучшение сорбции красителя. Они могут взаимодействовать с красителем, подвергая его диспергированию, и способствуют равномерному крашению волокна. Концентрация ПАВ также играет важную роль в процессе крашения. Из рис. 2б видно, что с повышением концентрации ПАВ в красильной ванне интенсивность окраски увеличивается



пропорционально, но повышение концентрации выше 1,5 г/л в ванне приводит к снижению интенсивности окраски.



1 – МВН, 2 – НШ.  
Рис. 1. Зависимость интенсивности окраски от значения рН среды (а) и от продолжительности крашения (б).



1 – МВН; 2 – НШ.  
Рис. 2. Зависимость интенсивности окраски от температуры крашения (а) и концентрации ПАВ (б)

Исследована прочность катионных красителей на шёлковой составляющей и нитронной составляющей смешанного трикотажа (табл. 7).

**Таблица 7**

**Зависимость качественных показателей окрашенного образца катионными красителями**

Образцы	Интенсивность окраски, К/С	Прочность к мылу, балл.	Разнооттеночность, %
Натуральный шелк	23	3/3/4	0,7
МВН	20	5/3/4	0,2
Смесевой трикотаж*	19/23	<u>3/4/4</u> 4/4/4	0,2/0,4

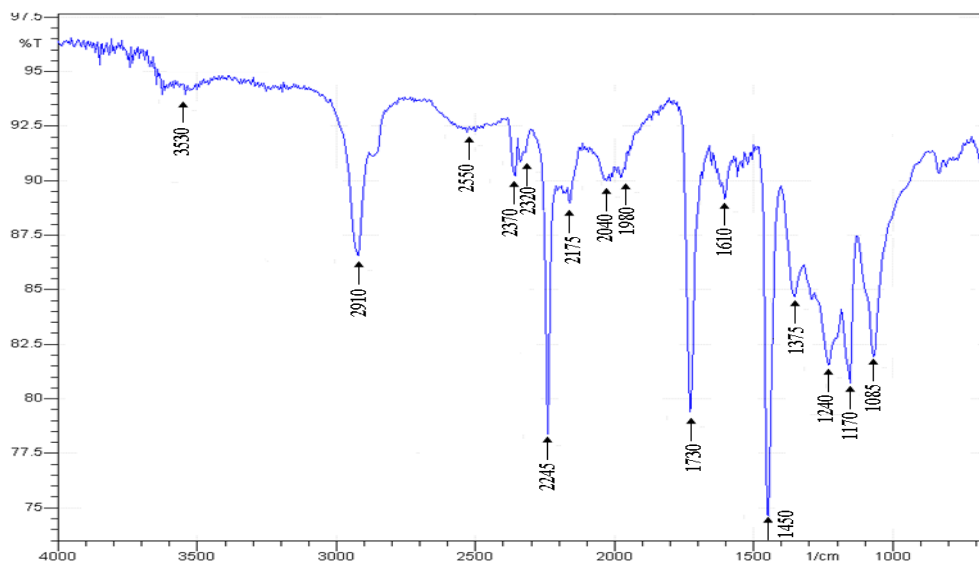
Примечание\*: в знаменателе – НШ, в числителе – МВН.

Как видно из табл. 7, окраска обеих составляющих характеризуется сходной чистотой и одинаковой равномерностью. Прочностные показатели

окраски на нитроновом волокне высокие. Это связано с тем, что модифицированный нитрон в своей структуре имеет, кроме карбоксильных,  $\text{COOH}$  групп, гидроксильные, amino- и дополнительные карбоксильные группы. С помощью этих групп, помимо основного (ионного) взаимодействия, он включает в себя другие виды взаимодействия: водородные связи, силы Ван-Дер-Ваальса.

Эффективность крашения текстильного материала определяется, прежде всего, взаимодействием молекул красителя с макромолекулами волокон. Для определения механизма взаимодействия компонентов подготовки и крашения с волокнами материала проведены ИК-спектроскопические исследования. Сняты ИК- спектры различных окрашенных образцов НШ, МВН и шёлко-нитронового смесового трикотажа.

Анализируя ИК-спектры поглощения окрашенных шёлко-нитроновых смесовых волокон можно, обнаружить внешние сходства их со спектрами окрашенного нитрона (рис. 3). Во всех трех спектрах имеется широкая полоса поглощения со слабой интенсивностью при 2600 (шёлк), 2530 (нитрон) и 2550 (нитрон-шёлк)  $\text{см}^{-1}$ . Эту полосу можно отнести к колебаниям скелета ионного комплекса красителя и функциональных групп волокон. В ИК-спектре окрашенной смеси волокон появляются новые полосы при 2370 и 2320  $\text{см}^{-1}$ , которые не имеются в спектрах шёлка и нитрона, хотя в спектре окрашенного натурального шёлка имеется очень слабая полоса при 2370  $\text{см}^{-1}$ . Эти полосы поглощений относятся к колебаниям связей между молекулами красителя и волокон.

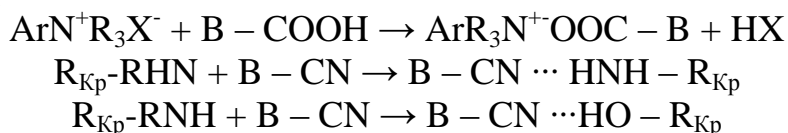


**Рис. 3. ИК-спектры окрашенных катионным красителем волокон трикотажного полотна на основе МВН и НШ в присутствии ПАВ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и уксусной кислоты**

Дальнейшие исследования были направлены на определение влияния отдельных компонентов на механизм взаимодействия веществ. Для этого проведены ИК-спектроскопические исследования окрашенных волокон в условиях отсутствия одного из компонентов красильной ванны.

На основе проведенных ИК-спектроскопических исследований и с учетом известных литературных данных схему взаимодействия катионного красителя с

карбоксильными группами макромолекул волокон можно представить следующим образом:



Таким образом, катионные красители на белковых и нитроновых волокнах удерживаются в результате образования ионных (41–82 кДж/моль) и водородных связей (21–42 кДж/моль) и Ван-дер-ваальсовых сил.

Одним из перспективных направлений интенсификации процессов химической отделки тканей является совмещение процессов отделки тканей подготовки к крашению. Исключение отдельных технологических операций в результате совмещения позволяет экономить энергетические и трудовые ресурсы, производственные площади и повысить производительность труда на 30–50%. Следующие исследования направлены на разработку совмещенной технологии подготовки и крашения двухслойных трикотажных материалов.

На первом этапе исследований изучалось влияние совмещенного способа на колористические показатели окрашенных образцов. Имея в виду, что температурно-временной режим, а также реагенты варочного и красильного растворов сходны при использовании катионного красителя, нами была предпринята попытка совместить вышеуказанные процессы.

Совмещенный процесс активным красителем проводили согласно методикам, описанным в методической части диссертационного исследования. Результаты определения интенсивности окраски показали, что при совмещении процессов количество красителя на волокне не уменьшается (табл. 8.).

**Таблица 8**

**Зависимость цветовых характеристик от способа облагораживания смесового трикотажа**

Красители	Интенсивность окраски, K/S				Прочность к мылу, балл				Разнооттеночность, %			
	Двухстадийный процесс		Совмещенный процесс		Двухстадийный процесс		Совмещенный процесс		Двухстадийный процесс		Совмещенный процесс	
Активные	МВН	НШ	МВН	НШ	МВН	НШ	МВН	НШ	МВН	НШ	МВН	НШ
Щелочной способ: Bezaktiv Gelbs-3r 150	2,1	3,8	2,8	4,3	5/4/4	4/3/3	5/4/4	5/4/4	0,5	0,7	0,2	0,1
Кислотный способ: Bezaktiv Blau S-GDL 150	2	3,8	2,	3,8	3/4/4	4/3/3	5/4/4	5/5/5	0,8	0,7	0,4	0,3

Исследованиями выявлена целесообразность проведения совмещенного процесса облагораживания смесового трикотажа на основе НШ и МВН. Однако, экспериментами было установлено, что по совмещенному способу также невозможно получить одинаковую интенсивность с обеих сторон трикотажа. В связи с этим к исследованиям был привлечен метод совмещения параллелей двух классов: прямой и катионный; активный и катионный. В

процессе исследования изучены способы крашения смесового трикотажа на основе НШ и МНВ смесью катионных и прямых красителей (табл. 9).

**Таблица 9**

**Зависимость интенсивности окраски смесового трикотажа от способа крашения смесью катионных и прямых красителей**

№	Методы крашения	Интенсивность окраски	
		шёлк	нитрон
1	Крашение катионными красителями	22	34
2	Крашение прямыми красителями → промывка → Крашение катионными красителями → промывка	29	31
3	Крашение прямыми красителями → упрочнение окраски → Крашение катионными красителями → промывка	22	31
4	Крашение катионными красителями → промывка → Крашение прямыми красителями → промывка	20	31
5	Крашение прямыми и катионными (3:7) красителями → упрочнение окраски	27	33
6	Крашение прямыми и катионными (3:7) красителями → промывка	32	34

Примечание: Смесью катионных и прямых красителей взята в соотношении 5:5.

Данными, приведенными в табл. 9, установлено, что двухваннным способом крашения катионным и прямым красителями можно получить на смесовом текстильном материале однотонные цвета.

В дальнейших исследованиях привлечены методы математического планирования эксперимента, которые позволяют варьировать одновременно все факторы и получать количественные оценки основных эффектов и эффектов взаимодействия. Оптимизация проводилась для катионного красителя, который при прочих равных условиях чувствительнее к изменениям рецептуры красильной ванны, чем остальные красители. По результатам анализа данных серий однофакторных экспериментов были установлены основные факторы, влияющие на цветовые характеристики окрашенных изделий: концентрация электролита, среда красильной ванны, время крашения. В качестве параметров оптимизации решено использовать интенсивность окраски поверхности нитрона. Математические вычисления показали адекватность уравнений регрессии эксперименту.

В четвертой главе диссертации – «Химическая отделка шёлко-нитроновой ткани» – представлены результаты исследований **технологии крашения смесовой шелко-нитроновой ткани**. По традиционной технологии крашения дисперсными красителями, где основными компонентами являются краситель и ПАВ, интенсивность окраски нитей шёлка и нитрона в отдельно окрашенном случае имеет близкие значения ( $K/S=13$  и  $K/S=11$ ) по сравнению с результатами крашения нитей в одной ванне. При однованном крашении интенсивность окраски для НШ и нитрона составляет соответственно  $K/S=17$  и  $K/S=6$ .

Высокий показатель интенсивности цвета наблюдается у катионного красителя ( $K/S=13$ ) при температуре  $98^{\circ}\text{C}$  и продолжительности крашения в течение 75 мин. В случае крашения дисперсным красителем в тех же условиях

интенсивность цвета окрашиваемого образца смесевой ткани имеет  $K/S=10$ . Это связано с увеличением количества свободных объемов на поверхности нитрона, которое образуется в результате длительного воздействия высокой температуры, что сопровождается повышением скорости диффузии катионного красителя.

Вычисленные термодинамические параметры по результатам сорбции красителя свидетельствуют об образовании прочных связей между молекулой красителя и волокнами трикотажного материала (табл. 10).

**Таблица 10**

**Результаты термодинамических и кинетических расчетов**

Класс красителя	Сродство красителя к волокну $\Delta\mu$ , кДж/моль	Теплота крашения, $\Delta H$ , кДж/моль	Энергия активации E, кДж/моль	
			шелк	нитрон
Дисперсный алый Ж	9,155	16,356	31,66	30,86
Катионный розовый 2С	24,7	53,74	27,94	32,23

На основе полученных термодинамических и кинетических расчетов, а также результатов ИК-спектроскопических исследований составлена возможная схема взаимодействия красителей катионного розового 2С и дисперсного алого Ж с волокнами смесевой ткани.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате исследования диссертации на тему «Особенности химической отделки шёлко-нитроновых текстильных материалов» сформулированы следующие выводы:

1. Для подготовки шелко-нитронового материала к крашению рекомендуется применение растворов обесклеивания шелка-сырца. Наилучшие показатели капиллярности, воздухопроницаемости и физико-механических свойств достигнуты при использовании раствора, содержащего карбонат и бисульфит натрия. При этом происходят адсорбция компонентов и набухание волокна, обеспечивающие высокую капиллярность и степень белизны образцов. Возможность получения максимальной степени белизны достигнута оптическими отбеливателями.

2. Сравнительными исследованиями условий подготовки и крашения трикотажного полотна на основе НШ и МВН двухваннным и совмещенным способами установлено, что для получения интенсивных окрасок на обеих составляющих смесевом материала приемлем совмещенный способ химической отделки, в частности подготовки к крашению и крашения. Неприемлемость двухстадийного способа обоснована получением окрасок на смесевом материале меланжевого эффекта.

3. При определенных условиях достигается совместимость красителей двух классов. Выявлено, что 0,5%- и 2%-ные растворы изучаемых красителей обладают оптической плотностью равной в пределах 0,1-1,0 при соотношениях

прямых (tubantin gelb GR) и катионных (bezacryl goldgelb GL 200) красителей 1:9; 2:8; 3:7; 4:6. Установлена устойчивость 0,5%-ных растворов красителей к температурным воздействиям, а также к продолжительности выдерживания при соотношениях 2:8 и 3:7. На основе выбранных соотношений красителей предложена технология однотонного и прочного крашения трикотажа из композиции, состоящей из НШ и ПАН волокна нитрон. В результате показана возможность получения цветных узоров на поверхности смесевой ткани пигментами.

4. Разработана технология подготовки к крашению и крашения двухстороннего трикотажного полотна состоящего из МВН и НШ высокой линейной плотности. Показана возможность расширения ассортимента текстильных изделий на основе местных волокнистых материалов путем глубокой переработки волокнистого сырья. Установлено, что добавление нитронового волокна в состав смесового материала способствует экономии дорогостоящего природного волокна НШ и позволит производить зимние верхние изделия нового детского трикотажного ассортимента.

5. Определен коэффициент диффузии катионного и дисперсного красителя по времени половинного крашения. Установлены термодинамические параметры крашения смесевой ткани, определены величины сродства красителя к волокну, тепловые эффекты крашения. Схемы взаимодействий красителей с волокном позволяют прогнозировать не только механизм крашения смесевых текстильных материалов с различными классами красителей, но и предсказать устойчивость окрасок в процессах эксплуатации изделий.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.27.06.2017.T.08.01 AT TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND  
LIGHT INDUSTRY**

**TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY**

**RAFIKOV AKROM ADKHAMOVICH**

**FEATURES OF CHEMICAL FINISHING OF  
SILK-NITRON TEXTILE MATERIALS**

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

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

**Tashkent – 2017**

**The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical sciences dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number **B2017.2.PhD/T147****

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

The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is placed on the website of the Scientific Council (titli.uz) and on the website of «ZiyoNET» information-education portal ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).)

**Scientific supervisor:**

**Nabiyeva Iroda**

doctor of technical sciences, dotsent

**Official opponents:**

**Alimova Khalima**

doctor of technical sciences, professor

**Maksumova Aytura**

doctor of chemical sciences, professor

**Leading organization:**

**Uzbek scientific-research institute  
of natural fibers**

The defense of the dissertation will take place on «29» november 2017 at 10<sup>00</sup> o'clock at a meeting of Scientific council DSc.27.06.2017.T.08.01 at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (Address: 100100, Tashkent city, Shahjahan str., 5, Ph.: (998-71)-253-06-06; fax: (998-71)-253-36-17; e-mail: [mail@titli.uz](mailto:mail@titli.uz))

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registration number \_\_\_\_\_) (Address: 100100, Tashkent city, Shahjahan str., 5, Ph.: (998-71)-253-08-08;)

The abstract of the dissertation sent out of on «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017  
(mailing report № \_\_\_\_\_ as of «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017)

**K.J.Jumaniyazov**

Chairman of scientific council for awarding  
of scientific degrees, doctor of technical  
sciences, professor

**A.Z.Mamatov**

Scientific secretary of scientific council  
on award of scientific degrees,  
doctor of technical science, professor

**S.SH.Tashpulatov**

Chairman of Seminar under Scientific  
council for awarding the scientific degrees,  
doctor of technical sciences, professor



## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of research work:** is to create a technology for preparing for finishing and dyeing a mixed textile material based on natural silk and modified nitron.

**The object of the research work:** Twisted strands of natural silk (NS), polyacrylonitrile (PAN) fiber nitron, high-volume modified nitron yarn, mixed double-sided knitwear based on natural silk and modified nitron, fabric of a mixture of nitron fibers and natural silk in the ratio 80:20.

### **Scientific novelty of the research work:**

The first time developed conditions for finishing two-layer knitwear, based on a modified nitron and natural silk.;

Technological modes of bleaching and dyeing of silk-nitron knitting were developed taking into account the process's adaptation;

The kinetic, thermodynamic indicators of the mixed fabric dyeing process and the colorectal characteristics of the samples;

The mechanism of interaction of coatings with fiber has been developed.

**Implementation of the research results.** In the world, the balance of textile raw materials includes 69% of chemical fibers and 31% of natural fibers and based on this, the most difficult when preparing mixed materials from chemical and natural fibers for dyeing and printing is giving them hydrophilicity, which can only be obtained from the natural component. Preliminary treatment is also required for nitron to remove oils and antistatics from the surface of the fibers, and for natural silk for the purpose of deglaying (removing sericin). Current methods of silk cleansing are based on the ability of sericin to dissolve in water, alkali and acid solutions. For the brewing of silk, alkaline reagents are most often used, since it is in the alkaline medium that there are wide possibilities for removing sericin. However, PAN fibers are destroyed by saponification of nitrile groups and destruction of macromolecules when using concentrated alkali solutions with heating. We considered the possibility of upgrading mixed knitwear based on natural silk and nitron fiber, taking into account the safety of all the positive properties of the individual fibrous components of the mixture.

Comparative studies of the conditions for the preparation and dyeing of a knitted fabric based on natural silk and modified fiber nitron with double and combined methods have established that only two-way chemical finishing, in particular preparation for dyeing and dyeing, is acceptable for obtaining intense colors on both components of the blended material. The unacceptability of the combined method is justified not by the possibility of obtaining intense and uniform colors on the blended material.

The technology of preparation for dyeing and dyeing of double-sided knitted fabric consisting of modified fiber nitron and natural silk of high linear density is developed. The possibility of expanding the range of textile products based on local fibrous materials by deep processing of fibrous raw materials is shown. It is established that the addition of nitron fiber to the composition of the blended material

contributes to the saving of expensive natural fiber - natural silk, allows to produce winter upper products of a new children's knitted assortment.

On the basis of scientific results of the study of features of chemical finishing of silk-nitron textile materials: patent for invention of RUz no. IAP 04511 «Composition for two-layer knitwear» (29.06.2012, bulletin No.6); A technological regulation was developed for the production and dyeing of the pilot-industrial batch of knitted fabric based on modified fiber nitrone and natural silk, which was introduced in the enterprise (act of the LLC «Kompaniya Uniteks» from 30.05.2017).

The resulting silk-nitron textile materials were used in the development of new assortments of mixed knitted fabrics for children's outerwear. A scientific fundamental project on the topic F-7-08 «Research and development of scientific bases of chemical finishing of mixed materials on the basis of chemical and natural fibers» (2012-2016, certificate of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan)

**The structure and volume of the thesis.** The thesis consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of used literature, an appendix. The volume of the thesis is 115 pages.

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

1. Рафиқов А.А., Набиева И.А., Миратаев А.А., Эргашев К.Э. Исследование процесса к крашению шелко-нитронового смесового трикотажа//Проблемы текстиля.–Ташкент.–2009.–№4.–С.41–43. (05.00.00; №17)
2. Рафиқов А.А., Набиева И.А. Влияние различных факторов на крашение смесового трикотажа на основе натурального шёлка и модифицированного нитрона //Узбекский химический журнал.–Ташкент.–2011.–№3. –С.63–65. (02.00.00; №6)
3. Рафиқов А.А. Набиева И.А. Зависимость физико-механических свойств трикотажного полотна на основе натурального шёлка и модифицированного нитрона от способа отварки // Проблемы текстиля. –Ташкент.–2012.–№2. –С. 48–52. (05.00.00; №17)
4. Рафиқов А.А. Набиева И.А. ИК-спектроскопические исследования взаимодействия шелко-нитроновых волокон компонентами отделочных композиций // Композиционные материалы. – Ташкент. –2012. –№3. –С. 35–39. (05.00.00; №13)
5. Рафиқов А.А. Набиева И.А. Нурматов М.П., Хасанова М.Ш. Изучение возможности совмещения процессов подготовки и крашения трикотажа на основе смеси волокон// Проблемы текстиля. –Ташкент. –2012.–№4. –С. 34–37. (05.00.00; №17)
6. Рафиқов А.А., Набиева И.А., Ешбаева У.Ж., Рафиқов А.С. Свойства бумаги на основе хлопковой целлюлозы и модифицированных полиакрилонитриловых волоко // Целлюлоза, бумага, картон. – Москва. –2014. –№1. –С. 58–61. (05.00.00; №92)
7. Рафиқов А.А., Набиева И.А., Хасанова М.Ш., Хасанова С.Х. Однотонное крашения трикотажа из смеси волокон //Композиционные материалы.–Ташкент. –2015. –№3. –С. 45–48. (05.00.00; №13)
8. Рафиқов А.А., Набиева И.А., Эргашев К.Э. Композиция для двухслойного трикотажа // Патент №IAP UZ 04511. 29.05.2012., бюллетень №6, 29.06.2012 г.
9. Rafikov A., Nabiyeva I., Shomukimova M. The study of interaction of natural silk protein with polyacrylonitril fiber // J. European Applied Sciences. –Deutschland. –2016. –№1. –С. 61–64.
10. Рафиқов А.А., Набиева И.А. Разработка технологии крашения смесевых материалов на основе натурального шелка и нитроновых волокон // Науч.–прак. конф. «Совершенствование процесса проектирования и изготовления детской одежды». Ташкент. 5–6 март 2008. С. 81.
11. Рафиқов А.А. Разработка отбелики смесевых материалов на основе натурального шелка и модифицированного нитрона // Респ. научн.–прак. конф. «Ресурсосберегающие технологии в текстильной и легкой промышленности» Ташкент. 22–23 май 2008. С. 82.

12. Рафиқов А.А., Набиева И.А., Хасанова М.Ш. Инклюдационная обработка волокна нитрон // Респ. науч.–прак. конф. «Ёш олимларнинг пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил ва матбаа соҳалари техника ва технологияларини ривождаги ўрни». Ташкент. 24–25 май 2007. С. 113–115

13. Рафиқов А.А., Юсупходжаева Г.А. Разработка нового ассортимента тканей из высокообъемного модифицированного нитронового волокна и натурального шёлка // Респ. научн.–прак. конф. «Ресурсоберегающие технологии в текстильной и легкой промышленности» Ташкент. 22–23 май 2008. -С. 93.

14. Rafikov A., Nabiyeva I., Khasanova M., Sadridinov B. The study of natural silk protein with polyacrylonitrile fiber // ASPM Austrian–Slovenian Polymer Meeting. The proceedings of the Austrian – Slovenian Polymer Meeting 2013. 03–05 april. P. 296–298.

15. Рафиқов А.А., Набиев Н.Д., Миратаев А.А. Совмещение процессов подготовки и крашения смесового трикотажа // Респ. научн.–тех. конф. «Инновацион ишлаб чиқариш ривожланишида полимер материалларининг ахамияти» Ташкент. 23 май 2014. С. 42–45.

16. Рафиқов А.А., Раупова Н.Д., Хасанова М.Ш. Аралаш толали матонинг сорбцион хусусиятларини ўрганиш // Межд. научн.–прак. конф. «Нанополимерные системы на основе природных и синтетических полимеров: синтез, свойства и применение» Ташкент. 5–6 ноябрь 2014. С.143–145

17. Рафиқов А.А. Крашение шёлкосодержащего трикотажа активным красителем // Межд. научн.–прак. конф. «Нанополимерные системы на основе природных и синтетических полимеров: синтез, свойства и применение» Ташкент. 5–6 ноябрь 2014. С. 148–150

Автореферат «Тўқимачилик муаммолари» илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (резюме) тилларидаги матнлари мослиги текширилди (4.11.2017 й.).

Босишга рухсат этилди: \_\_\_\_\_ 2017 йил.  
Бичими 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>, «Times New Roman»  
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табоғи: 2,75 Адади 70. Буюртма № \_\_.  
Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти босмаҳонаси.  
Босмаҳона манзили: 100100, Тошкент ш., Шохжаҳон-5