

**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

ЕШБАЕВА УЛБОСИН ЖАМАЛОВНА

**ТАРКИБИГА СИНТЕТИК ПОЛИМЕРЛАР КИРИТИЛГАН ОФСЕТ
ҚОҒОЗИ ВА УНИНГ БОСМА-ТЕХНИК ХОССАЛАРИ**

**05.02.03 – Технологик машиналар. Роботлар,
мехатроника ва робототехника тизимлари**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент–2017

Докторлик (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата докторской (DSc) диссертации
Contents of the Doctoral (DSc) Dissertation Abstract

Ешбаева Улбосин Жамаловна

Таркибига синтетик полимерлар киритилган
офсет қоғози ва унинг босма-техник хоссалари..... 4

Ешбаева Улбосин Жамаловна

Офсетная бумага с введением синтетических
полимеров и её печатно-технические свойства..... 28

Eshbaeva Ulbosin Jamalovna

Offset paper with introduction of synthetic
polymers and its printing-technical properties 54

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 57

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

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

ЕШБАЕВА УЛБОСИН ЖАМАЛОВНА

**ТАРКИБИГА СИНТЕТИК ПОЛИМЕРЛАР КИРИТИЛГАН ОФСЕТ
ҚОҒОЗИ ВА УНИНГ БОСМА-ТЕХНИК ХОССАЛАРИ**

**05.02.03 – Технологик машиналар. Роботлар,
мехатроника ва робототехника тизимлари**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент–2017

Техника фанлари доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2017.1.DSc/T35 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасининг www.titli.uz ва «ZiyoNet» ахборот-таълим портали www.ziynet.uz манзилларига жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи:

Рафиков Адхам Салимович

кимё фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Примкулов Махмуд Темирович

техника фанлари доктори, профессор

Климова Елена Дмитриевна

техника фанлари доктори, профессор

(Россия Федерацияси)

Ихтиярова Гулнора Акмаловна

кимё фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

**Наманган муҳандислик технология
институти**

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги DSc.27.06.2017.T.08.01 рақамли илмий кенгашининг 30 сентябрь 2017 й. соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100100, Тошкент ш., Шохжаҳон -5, тел. (+99871)253-06-06, 253-08-08. факс: 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz ТТЕСИ маъмурий биноси, 2-қават, 222-хона).

Диссертация билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (14 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100100, Тошкент ш., Шохжаҳон-5, тел.(+99871) -253-06-06, 253-08-08.

Диссертация автореферати 2017 йил 16 сентябрда тарқатилди.

(2017 йил 16 сентябрдаги 14 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

Д.А.Джураев

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

КИРИШ (докторлик диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Жаҳон бозорида целлюлоза-қоғоз маҳсулотларини ишлаб чиқариш доимий ошиб бормоқда, дунё бўйича йилига 403 млн тоннадан ортиқ қоғоз ва картон ишлаб чиқарилади. 2025 йилга қадар бу кўрсаткич ўртача ўсиши 2,1% ни, ишлаб чиқариш эса 500 млн тоннагача ўсиши прогноз қилинмоқда.¹ Бугунги кунда бутун дунёда ёғоч ресурслари тақчиллиги чуқурлашиб бормоқда, шу сабабли толали чиқиндилардан фойдаланиб сифатли қоғоз маҳсулотлари ишлаб чиқариш ва уларни матбаа соҳасига жорий этиш долзарб муаммолардан бири ҳисобланади. Бу соҳада АҚШ, Хитой, Хиндистон, Бразилия, Жанубий Америка, Шарқий Европа давлатларда маълум ютуқларга эришилган.

Мамлакатимиз мустақилликка эришгандан кейин ўтган йиллар мобайнида хомашёни тайёр маҳсулот ҳолатигача комплекс қайта ишлашга алоҳида эътибор берилмоқда. Республикада маҳаллий хом-ашёлардан фойдаланиб янги қоғоз ва картон маҳсулотларини яратишга оид кенг қамровли ишлар амалга оширилди. Бу борада, жумладан, ёғоч целлюлозаси танқислигини ҳисобга олиб қоғоз тайёрлаш учун ипакнинг калта толали чиқиндиларидан, топинамбур, терак дарахти, қизилмия целлюлозаси, кенаф, буғдой сомони целлюлозасидан қоғоз олиш ва босма сифатини прогнозлаш бўйича қатор илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган. Принципиал жиҳатдан янги маҳсулот ва технология турларини ўзлаштириш, шу асосда ички ва ташқи бозорда миллий маҳсулотларнинг рақобатбардошлигини таъминлаш вазифалари Ўзбекистонни ривожлантиришнинг бешта устивор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегисидан белгиланган. Шу муносабат билан маҳаллий толали чиқиндилардан фойдаланиб қоғоз, картон, целлюлоза-композицион материалларни ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш ва маҳсулотларнинг рақобатбардошлигини таъминлаш энг перспектив услубларидан ҳисобланади.

Жаҳон амалиётида муқобил ва иккиламчи хомашёдан қоғоз олиш бўйича тадқиқотларни такомиллаштириш алоҳида аҳамият касб этиб бормоқда. Бу борада: қимматбаҳо целлюлоза хомашёсини тежаш мақсадида қоғоз композицияси таркибига корхоналарида юзага келадиган толали чиқиндилардан фойдаланиб, қоникарли физик-механик хоссаларга эга бўлган янги қоғоз олиш технологиясини яратиш, турли толаларнинг ўзаро, полимерлар ва босма бўёқлари билан таъсирлашув қонуниятларининг назарий асосларини ишлаб чиқиш каби йўналишларда мақсадли илмий изланишларни амалга ошириш муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси президентининг 2010 йил 15 декабрдаги ПҚ 916-сон «Инновацион лойиҳалар ва технологияларни ишлаб чиқаришга жорий қилишни рағбатлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарор

¹Jaakko P. World paper markets up to 2020. Executive report 2005 / Jaakko Pöyry consulting, 2005. <http://www.Газета.uz>

ҳамда 2017 йил 7 февралдаги ПФ 4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, Вазирлар маҳкамасининг 2010 йил 22 июлдаги 155-сон “Республикада қоғозни тежаш ва ундан оқилона фойдаланишга кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги қарорида ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Диссертация мавзуси бўйича халқаро илмий тадқиқотлар шарҳи². Толали материаллардан целлюлоза олиш технологияси, олинган қоғоз маҳсулотларининг босма хоссаларини яхшилаш ва “бўёқ – қоғоз” тизимининг ўзаро таъсирлашуви назариясини такомиллаштиришга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан, ESF Cellulose Research Institute (АҚШ), CRS Reactor Engineering (Швеция), Celulosa de Levante S.A. – Celesa (Испания), Papeteries de Saint Girons (Франция), Hollingsworth & Bose GmbH & Co Kg (Германия), Gruppo Cordenons SPA (Wlochy, Бельгия), Cartiera Rossi SPA (Италия), Polska Wytwórnia Papierów Wartościowych S.A. (Польша), Москва қоғоз марказий илмий-тадқиқот институти ҳамда Санкт-Петербург ўсимлик полимерлари давлат технологик университети (Россия) томонидан амалга оширилмоқда.

Жаҳонда табиий, синтетик ҳамда иккиламчи толалар кўшиб қоғоз олиш ҳамда қоғознинг бўёқ билан таъсирлашуви назариясини такомиллаштиришга оид тадқиқотлар натижасида қатор, жумладан қуйидаги илмий натижалар олинган: кенг қамровли технологик имкониятларга эга бўлган қоғоз қуйиш машиналари яратилган (Thai Kraft Paper Industry, Германия), иккиламчи хомашё асосида қоғоз олиш технологияси ишлаб чиқилган (Voith C-bar, Германия) (Stora Enso, International paper, Smurfit Newsprint, Arctic paper, Thomas de la Rue, Chenmig, Финляндия, АҚШ, Швеция, Франция, Хитой), қоғознинг физик-механик ва “қоғоз–бўёқ” тизимининг ўзаро таъсирлашуви назариялари яратилган (Heinbach, Bergische University Wuppertal, Dortmund Technical University, Германия, Москва давлат матбаа университети, Бутунроссия матбаа илмий-тадқиқот институти, Россия, Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти, Ўзбекистон).

Дунёда қоғоз ва матбаа саноати техника ва технологияларини яратиш бўйича қатор, жумладан, қуйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда; қоғоз ва матбаачилик саноатлари учун қоғоз ишлаб чиқаришда

² Диссертация мавзуси бўйича халқаро илмий тадқиқотлар шарҳи <http://www.securitypaper@buzton.com>; <http://www.podrobno.uz>; <http://www.5ka.ru/1/28618/1.html>; <http://www.vniki.ru>; <http://documentation-ru.narod.ru/Izobretenie-bumagi-i-sovershenstvovanie-eyo-proizvodstva-bci.html>; <http://silverlib.ru/uchebniki-onlayn/uchebnik-dlya-vuzov-onlayn-14.html>; <http://no-index.Ru/stati/bumaga/bumaga-iz-sinteticheskix-volokon.html>; www.Centr-agro.ru; <http://coolreferat.com> ва бошқа манбалар асосида ишлаб чиқилган.

целлюлоза таркибига табиий, кимёвий ва иккиламчи толали чиқиндилар қўшиб қоғоз олиш технологиясини яратиш; янги полимер елимловчи моддалар киритиш йўли билан маҳаллий хомашёдан мақсадли фойдаланиш ҳисобига қоғознинг сифат кўрсаткичларини ошириш; босма-техник хоссаларни яхшилаш услубларини ишлаб чиқиш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Ҳозирги вақтда толали материаллардан целлюлоза олиш ва улардан турли қоғоз ассортиментларини тайёрлаш технологиясини такомиллаштириш, хомашё ва қоғоз таркиби, физик-механик хусусиятларини тадқиқ қилиш масалалари бу йўналишда изланишлар олиб борган бир қатор олимлар: Забелин Л.В., Вураско А.В., Барбаш В.А., Моисеев Б.Н., Варепо Л.Г., Раҳманбердиев Г.Р., Примкулов М.Т., Алимова Х.А., Горский М.Г., Иванов С.Н., Перкальский Н.П., Терентьев И., Kunst F., Ovens J., Klein K., Okamura S., Inakaga X., Gutman V.B., Kobayasi Takushti, Takeda Xirosi, Lerman S.I., Pirati G. ва бошқаларнинг ишларида кўриб чиқилган.

Матбаа технологияларининг назарий методологик асослари ривожланишига оид “бўёқ – босилувчи материал” тизимининг ўзаро таъсирлашуви назариясига сезиларли ҳисса қўшганлар олимлар, жумладан, Дерягин Б.В., Климова Е.Д., Козаровицкий Л.А., Korte K., Фляте Д.М., Шахкельдян Б.Н., Tollenaar D., Zettelmayer A.S. каби олимлар томонидан маълум даражадаги ижобий натижаларга эришилган.

Аввалроқ линтдан олинган пахта целлюлозасига нитрон чиқиндиларини қўшиб қоғоз олиш усуллари ўрганилган. Уларнинг натижалари бўйича синтетик толалар қўшилганда композициянинг қоғоз ҳосил қилиш хоссаларининг пасайиши ҳақида хулоса қилинган. Қутбли функционал гуруҳларни ҳосил қилиб нитрон чиқиндиларини модификациялаш ва функционал-фаол полимер елимловчи моддалардан фойдаланиш бу муаммонинг хал қилинишига хизмат қилади. Олимларнинг алоҳида тадқиқотлари бўйича кўп сонли илмий ишлар мавжуд бўлишига қарамасдан, қоғоз тайёрлашда полиакрилонитрил (нитрон) тола тўқимачилик чиқиндисидан фойдаланиш, толали чиқиндилар ва полимер елимловчи моддаларнинг қоғоз композицияси тузилмасига, қоғоз ишлаб чиқариш параметрларининг босма маҳсулот сифатига таъсирини ўрганиш бўйича илмий изланишлар ҳозирги кунгача деярли олиб борилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг Ф-07-02 «Тола ва тўлдирувчилар юзасида функционал-фаол мономерларнинг пайванд сополимерланиши» (2012-2016) ва А-12-9 «Табиий ва синтетик пайванд сополимерлар асосидаги толали материаллар» (2015-2017) мавзулари бўйича фундаментал ва амалий лойиҳалари илмий-тадқиқот ишлари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади қоғоз композициясида линтдан олинган пахта целлюлозаси билан уйғунликда синтетик полимерларни қўллаш асосида офсет босма қоғозини олиш технологиясини ишлаб чиқиш ва қоғоз

компонентларининг ўзаро ва босма бўёғи билан таъсирлашуви механизмини аниқлашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

қоғоз композицияси таркибида линтдан олинган пахта целлюлозаси ва синтетик полимерлар мавжуд бўлган босма қоғози олиш технологиясини ишлаб чиқиш;

композицион қоғозни барқарорлаштириш ва хоссаларини тартибга солиш мақсадида модификацияланган кимёвий толалардан фойдаланиш;

полимерли янги елимловчи моддалар киритиш йўли билан толали чиқиндиларга эга қоғозларнинг сифатини яхшилаш ва мустаҳкамлик хоссаларини ошириш услубини яратиш;

бўялган толали компонентларни киритиш йўли билан қоғозли ҳужжатларни калбакилаштиришдан ҳимояланганлигини ошириш усулини ишлаб чиқиш;

замонавий физик-кимёвий тадқиқот услублари билан қоғоз массаси компонентларининг ўзаро таъсирлашуви механизмини белгилаш;

тажрибавий қоғоз турларида босилган рангли босма нусхаларнинг сифатини баҳолаш учун қоғознинг босма-техник хоссаларини, босма нусхаларининг градацион ва колориметрик тавсифномаларини аниқлаш;

босилувчи материалнинг ғоваклигини ҳисобга олиб, назарий таҳлил асосида қоғознинг бўёқ қабул қилишини ҳисоблаш услубини ишлаб чиқиш;

янги турдаги қоғозларни босишда кескин кўтарилиш услуби билан математик моделлаштириш ва бўёқ қабул қилишни оптималлаштириш;

назарий ва тажрибавий тадқиқотлар натижаларини амалга ошириш бўйича тавсияларни ишлаб чиқариш ва апробациядан ўтказиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида линтдан олинган пахта целлюлозаси (ЛПЦ), синтетик тола чиқиндилари (СТЧ), модификацияланган нитрон чиқиндилари (МНЧ), акрил эмульсияси (АЭ), полиакриламид (ПАА), бутадиен-стиролли латекс (БСЛ), полиэтилентерефталат чиқиндилари алкоголизи маҳсулотлари (ПАПЭТФ) ва тажрибавий қоғоз турларида босилган кўп бўёқли нусхалар кўриб чиқилди.

Тадқиқотнинг предмети синтетик полимерлар киритилган қоғоз олиш, қоғознинг физик-механик ва босма-техник хоссаларини яхшилашнинг тузилма-механик ва кимёвий омили, босма нусханинг сифат кўрсаткичлари ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертацияда қоғоз олиш ва босма жараёни технологиясининг умумий усуллари ва синтетик полимерлар киритиб олинган қоғознинг сифат ва босма хоссаларини синашнинг замонавий усулларидан фойдаланилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйдагилардан иборат:

таркибида линтдан олинган пахта целлюлозаси ва синтетик тола чиқиндилари мавжуд бўлган офсет қоғози олиш технологияси ва рационал композиция параметрлари ишлаб чиқилган;

синтетик полимерлар ва табиий ипак чиқиндилари эритмаси билан модификацияланган ва гидролизланган ПАН-толаларидан фойдаланиб қоғоз массасининг шаклланиш қонунияти яратилган;

массада елимлаш учун гидроксил, карбоксил ва аминогуруҳларга эга полимерлардан фойдаланиб, молекулалараро боғларни мустаҳкамлаш услублари яратилган;

бўялган толали компонентларни киритиш йўли билан қоғозли ҳужжатларнинг қалбакилаштиришдан ҳимояланганлигини ошириш усули ишлаб чиқилган;

босилувчи материалнинг ғоваклиги, бўёқнинг шимилиш чуқурлиги ва тақсимланишини ҳисобга олиб, назарий таҳлил асосида қоғознинг бўёқ қабул қилишини ҳисоблаш услуби ишлаб чиқилган;

Бокс-Уилсоннинг кескин кўтарилиш услуби бўйича тажрибавий қоғоз турларида босишда бўёқни қабул қилиш қонунияти ишлаб чиқилган;

линтдан олинган пахта целлюлозаси ва синтетик полимерлар асосида тайёрланган қоғознинг босма-техник хоссаларини созлаш параметрлари аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

офсет босма учун таркибида лонтдан олинган пахта целлюлозаси, синтетик тола чиқиндилари ва полимер елимловчи моддалар (БСЛ, АЭ, ПАА, ПАПЭТФ) мавжуд бўлган қоғоз тайёрлаш учун композиция таркиби таклиф қилинган;

қоғознинг физик-механик хоссалари, компонентлар табиати ва миқдори, толаларнинг майдаланиш даражаси ва геометрик ўлчамлари, композицияни тайёрлаш ва қоғоз қуйишнинг технологик тартибларига боғлиқлиги аниқланган;

олинган янги қоғоз композицияларининг асосий физик-кимёвий, тузилма-механик, босма-техник ва фойдаланиш хоссалари аниқланган;

елимловчи агентлар сифатида синтетик полимерлардан фойдаланишда лонтдан олинган пахта целлюлозаси таркибига синтетик тола чиқиндилари киритиб тайёрланган қоғознинг массада елимланиш самарадорлигини ошириш йўллари таклиф қилинган;

тажрибаларни математик режалаштириш услуби билан бўёқ кўчиришни мос тарзда баён қилувчи ва босим шароити, босиш тезлиги ва қоғоз силлиқлигига боғлиқ ҳолда қоғознинг босма-техник хоссаларини прогнозлашга имкон берувчи регрессия тенгламалари олинган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлиги назарий ҳамда тажрибавий изланишлар натижаларининг ўзаро мос келиши, қоғоз ва босма нусхаларнинг рентген-тузилмавий, спектроскопик, оптик, денситометрик, колориметрик таҳлили исботланган баҳолаш мезонлари асосида таҳлилий натижаларини таққослаш ва ишлаб чиқаришнинг реал шароитларида ҳамда аккредитацияланган ускуна ва ўлчагичлардан фойдаланилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти модификацияланган нитрон чиқиндилари ёки

ишқорий муҳитда гидролизланган нитрон толасининг (ГНЧ) целлюлоза макромолекулалари ҳамда фаол-функционал полимерлар билан ўзаро таъсирлашув механизмини белгилаш, целлюлоза ва кимёвий толаларнинг кристаллилик даражаси, фибриллярлигини сошлаш, молекулалараро ўзаро таъсирлашув энергиясини аниқлаш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти линтдан олинган пахта целлюлозаси, модификацияланган нитрон чиқиндилари, полимерли елимловчи моддалар асосида қоғоз композицияси таркибини ишлаб чиқишда физик-механик ва босма-техник хоссалари барқарорлашган офсет босма қоғози олинганлиги ҳамда таннархи пасайганлиги билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Маҳаллий хом-ашёлардан фойдаланган ҳолда янги таркибдаги қоғоз олиш технологияси ва босма хоссаларини яхшилаш бўйича ишлаб чиқилган илмий натижалар асосида:

линтдан олинган пахта целлюлозаси ва нитрон чиқиндилари (НЧ) асосидаги қоғоз композицияси таркибида полимерли елимловчи моддаларни қўллаш бўйича Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлигининг патенти олинган («Қоғоз массаси» IAP 05165-2016 й, «Қоғоз массаси» IAP 04622-2012 й.). Натижада қоғоз юзасининг бир жинсли тузилмаси ҳосил бўлиб, бу эса анча юқори механик мустаҳкамлик хоссаларига эга бўлган қоғоз олиш имконини берган;

ҳимояланган қоғоз таркибида поливалент металл тузига эга бўлган табиий ипак чиқиндилари ва нитрон чиқиндиларидан фойдаланиш бўйича Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлиги ихтиросига патент олинган («Қоғозни қалбакилаштиришдан ҳимоялаш учун қоғоз массаси», IAP 04213-2010 й.). Натижада қимматбаҳо ҳужжатларни қалбакилаштиришдан ҳимоялаш имкони яратилган;

линтдан олинган пахта целлюлозаси ва нитрон чиқиндилари асосида қоғоз олиш технологияси тасдиқланган технологик регламент асосида Матбуот ва ахборот агентлиги корхоналарида, жумладан, «BUM KOS KARTON» МЧЖ, «ANGREN PACK» АЖ ва «JUNAL QALIN QOGOZ» МЧЖлар фаолиятига жорий қилинган, қоғозларнинг юзасига тасвир тушириш ва босма-техник хоссаларини тадқиқ қилиш «Шарқ» НМАК, «Ғофур Ғулом» НМИУ ва «Ўзбекистон» НМИУ босмаҳона шароитларида амалга оширилган (Матбуот ва ахборот агентлигининг 2016 йил 21 ноябридаги 02-3093-сон маълумотномаси). Диссертация натижалари бўйича тавсия қилинган қоғозни корхоналарда ишлаб чиқаришга жорий қилиш республикада қоғоз ишлаб чиқариш ҳажмини 5-6% га оширишга ва матбаачилик корхоналари томонидан талаб этилган хоссаларга эга қоғоз олишга имкон берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари жумладан, 2 та халқаро ва 64 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Тадқиқот мавзуси бўйича жами 101 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан, 1 монография, Ўзбекистон

Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 35 та мақола (19 та республика ва 12 та хорижий журналларда), чоп этилган ва Ўзбекистон Республикасининг 3 та патенти олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, олтита боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 200 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

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

Диссертациянинг **“Таркибига синтетик полимерлар киритилган қоғоз ишлаб чиқаришнинг ҳолати, муаммолари ва истиқболлари”** деб номланган биринчи бобида адабиёт манбаларининг таҳлили, олим ва тадқиқотчилар томонидан амалга оширилган тадқиқот муаммосининг ҳолати ҳақида ахборот келтирилган. Ўзбекистоннинг мустақиллик йилларида қоғоз истеъмол қилиш ва ишлаб чиқариш таҳлил қилинган, композициясида ноёғоч ўсимлик хомашёсидан олинган толали яриммахсулотлардан ва тўқимачилик саноати чиқиндиларидан фойдаланиб қоғоз махсулотларини ишлаб чиқариш бўйича тажриба маълумотлари умумлаштирилган.

Диссертацияда, шунингдек, босиш жараёнида қоғоз ва бўёқнинг ўзаро таъсирлашувига дахлдор ҳамда босиш тизимларининг ранг қамровига таъсири, градацион тавсифномалар ва тайёр нусханинг сифатига тааллуқли бўлган ишлар шарҳи келтирилган.

Диссертациянинг **«Кимёвий тола чиқиндилари қўшилган қоғозларни тайёрлаш технологияси ва физик-механик хоссалари»** деб номланган иккинчи бобида ЛПЦ таркибига СТЧ қўшиб қоғоз тайёрлаш технологияси муҳокама қилинади, синтетик полимерларнинг қоғознинг физик-механик хоссаларига таъсири ҳақидаги маълумотлар тизимлаштирилади. Технологик жараёнлар - тайёрлаш, қирқиш, СТЧ ни диспергирлаш, аралаштириш ва ҳ.к. ларнинг самарадорлигини тадқиқ қилган ҳолда 1-расмда келтирилган шакл энг маъқули сифатида танланган.

Тажриба қисмида қоғоз массасига СТЧ қўшиб тайёрланган қоғозларнинг механик кўрсаткичларига таъсири ўрганилди. Толали массанинг қоғоз ҳосил қилиш қобилятининг пасайиши, қоғоз варағида молекулалараро водород боғлар миқдорининг камайиши ва яқунда қоғоз умумий хоссаларининг

ёмонлашуви қоғоз ишлаб чиқаришда СТЧ ни кенг жорий қилишга тўсқинлик қилади. СТЧ нинг қоғоз хоссаларига салбий таъсирини камайтириш учун уларнинг юзасини олдиндан тайёрлашни амалга ошириш таклиф қилинди.



1-расм. Линтдан олинган пахта целлюлозаси ва синтетик тола чиқиндилари асосида қоғоз ишлаб чиқариш технологияси

Физик-механик ва мустаҳкамлик кўрсаткичларини баҳолаш қоғоз таркибига чизиқли зичлиги камроқ бўлган маълум узунликдаги (2-12 мм) ва майдалананлик даражаси 60 °ШР бўлан СТЧ ни қўшишнинг мақсадга мувофиқлигини кўрсатади.

Толали массанинг ҳам нам, ҳам қуруқ ҳолатда мустаҳкам илакишишини таъминлаш учун қоғоз композициясига МНЧ киритиш бўйича тадқиқотлар амалга оширилди. ПАН толаларни модификациялаш табиий ипак чиқиндилари эритмаси билан ишлов бериш йўли билан амалга оширилади. Янги молекуляр боғларнинг композицион қоғознинг физик-механик хоссаларига таъсирини аниқлаш учун ишлов берилмаган нитрон чиқиндилари (НЧ) ва МНЧ қўшилган қоғозларнинг хоссалари солиштирма тадқиқ қилинди (1-жадвал).

Хоссаларни солиштириш шуни кўрсатадики, тадқиқ қилинаётган кўрсаткичларнинг ўзгариш тавсифида сезиларли фарқлар мавжуд. МНЧ нинг миқдори ошганда композицион қоғознинг узилиш узунлиги деярли тоза ЛПЦ

асосида тайёрланган қоғоз билан бир хил даражада қолади. Қоғоз композициясига МНЧ 20% гача кўшилганда қоғознинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари бор-йўғи ~5% га пасаяди.

1-жадвал

Тажрибавий қоғозлар физик-механик хоссаларининг композиция таркибига боғлиқлиги

Кўрсаткичлар	Вариантлар								
	Ишлов берилмаган НЧ					Модификацияланган ПАН толалар			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Қоғоз массасида НЧ миқдори, %	0	5	10	15	20	5	10	15	20
Қоғоз массасида ЛПЦ миқдори, %	100	95	90	85	80	95	90	85	80
Узилиш узунлиги, м	3682	3585	3471	3314	2949	3634	3626	3678	3506
Узилиш кучланиши, Н	31,0	31,0	32,0	26,0	15,0	31,0	31,8	30,4	30,0
Синиш, и.б.с.	44	48	54	64	66	44	45	42	40
Куллилик, г	4,0	4,3	4,6	4,6	4,9	4,3	4,6	4,7	4,9

Кимёвий толаларни модификация қилишнинг яна бир усули – макромолекулалар ён функционал гуруҳларини гидролиз қилиш. Навбатдаги тадқиқотлар нитрон ва ацетат толаларини қисман ишқорий гидролиз қилиш мақсадида амалга оширилди (2-жадвал).

2-жадвал

Тажрибавий қоғозлар физик-механик хоссаларининг 90° С да гидролизланган нитрон чиқиндилари миқдorigа боғлиқлиги

№	Композицион таркиб, %			Узилиш узунлиги, м	Синиш, и.б.с
	ЛПЦ, %	NaOH нинг 3% ли эритмасида гидролизланган НЧ	NaOH нинг 5% ли эритмасида гидролизланган НЧ		
1	100	-	-	3100	43
2	95	5	-	3150	50
3	90	10	-	3200	48
4	85	15	-	3200	45
5	80	20	-	3300	42
6	70	30	-	3230	42
7	95	-	5	3300	43
8	90	-	10	3400	44
9	85	-	15	3650	47
10	80	-	20	3300	49
11	70	-	30	3210	48

ПАН толасини қисман гидролиз қилиш NaOH нинг 3 ва 5 фоизли эритмалари билан амалга оширилди. Гидролиз натижасида макромолекулаларда маълум миқдордаги гидрофил карбоксил гуруҳлар ҳосил бўлади.

Гидролизнинг қоғоз хоссаларига ижобий таъсирининг иккита сабаби мавжуд. Биринчидан, эрувчанлик, гидролизланган нитроннинг сувда бўкиши яхшиланади, бу толаларнинг илакишишини ва композиция тузилмасини умумий ҳолда яхшиланишига олиб келади. Иккинчидан, карбоксил гуруҳлар қоғоз варағида молекулалараро водород боғларнинг ҳосил бўлишида иштирок этади.

ПАН тола чиқиндилари гидролизи ҳароратини 60°C дан 90°C гача ошириш ва NaOH концентрациясини 3% дан 5% гача ошириш қоғоз мустаҳкамлик хоссаларининг ўсишига олиб келади. Карбоксил гуруҳлар солиштирма улушининг оширилиши толалар бўкиш даражасининг ошишига олиб келади.

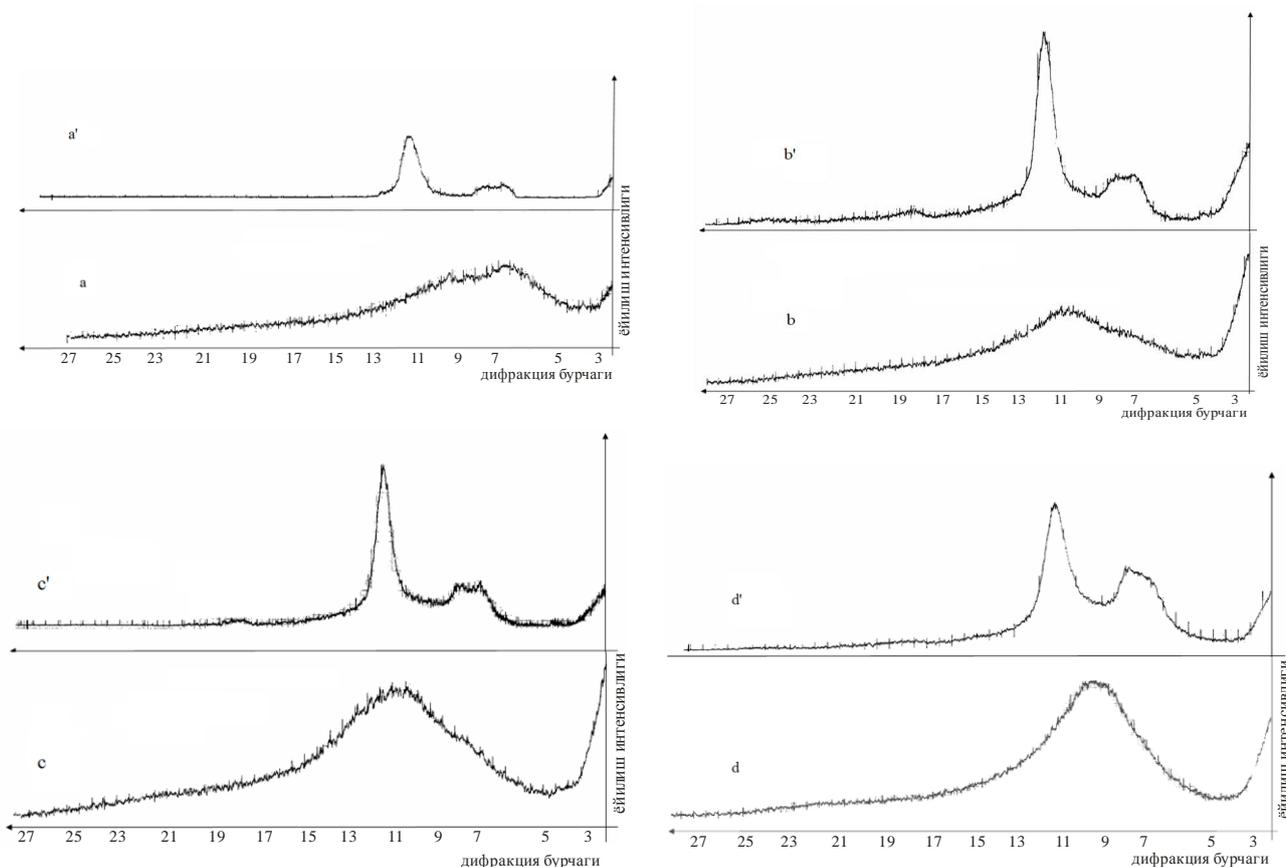
Диссертациянинг **«Полимер елимловчи моддалардан фойдаланиб тайёрланган композицион қоғоз»** деб номланган учинчи бобда амалга оширилган назарий ва тажрибавий тадқиқотлар асосида танқис канифоль елимини турли хилдаги синтетик полимерлар билан алмаштириш таклиф қилинади. Функционал-фаол гуруҳларга эга бўлган синтетик полимерларнинг эритмалари ва эмульсиялари канифоль елимига муносиб ўриндош бўлиши мумкин.

Қоғозга зарурий механик мустаҳкамлик бериш учун полимерли елимловчи моддалар – АЭ, ПАПЭТФ, БСЛ ва ПАА дан фойдаланилди. Полимер елимларни қўллаш қоғоз ғоваклигининг камайишига ва унинг механик мустаҳкамлиги ортишига олиб келади, бу янги водород ва ковалент боғларнинг ҳосил бўлишидан далолат беради.

Синтетик полимерларнинг қоғознинг толали компонентлари билан ўзаро таъсирлашуви механизмини ва олинган композициянинг тузилмасини аниқлаш мақсадида рентгеноскопик тадқиқотлар амалга оширилди (2-расм). 1372 ва 2900 см⁻¹ да кристаллик ва аморф соҳалар учун тавсифли бўлган ютиш йўлқалари интенсивликлари бўйича ИК спектрда целлюлозанинг кристаллилик даражаси аниқланди.

Канифоль елими, АЭ ва ПАПЭТФ эритмасидан фойдаланиб олинган тажрибавий қоғозлар учун кристаллилик даражаси ўсади, тегишлича 0,59; 0,63 ва 0,72. ПАПЭТФ эритмасидан фойдаланиб олинган қоғозларда ОН-гуруҳлари валент тебраниши ютиш йўлқаларининг сезиларли силжиши (70 см⁻¹ га) кузатилади. Бундай силжиш ПАПЭТФ иштирокида кўшимча молекулалараро водород боғларнинг ҳосил бўлиши билан боғлиқ бўлиши мумкин.

Рентгенограммаларни таққослаш шуни кўрсатадики, елимловчи модда канифоль елими қоғоз массасига ўтиши билан қоғозда сезиларсиз кристаллик соҳа ҳосил бўлади, унинг дифракцияларининг интенсивлиги елимловчи модданикидан кичикроқ (2-расм, а).



2-расм. Елимловчи модда рентгенограммалари. Канифоль елими (а) ва канифоль елими кўшиб тайёрланган қоғоз (а'), АЭ (b) ва АЭ кўшилган қоғоз (b'), ПАПЭТФ (с) ва ПАПЭТФ кўшилган қоғоз (с'), БСЛ СКС-65ГП (d) ва БСЛ СКС-65ГП кўшилган қоғоз (d')

Елимловчи модда – АЭ ва унда елимланган қоғоз рентгенограммаларини таққослаш шуни кўрсатадики, қоғоз массасига АЭ ўтиши билан намунанинг кристаллилиги ошади, интенсив йўлкалараро масофанинг ҳосил бўлиши бундан далолат беради (2-расм, b). АЭ аралаштиргичда яхши майдаланади, сувда яхши эрийди ва бир жинсли қоғоз массасини ҳосил қилади. Қоғоз композициясига маълум миқдордаги полимер эмульсия киритиш унинг намликка чидамлилигини оширади, чунки синтетик толалар орасида мустаҳкам боғлар ҳосил бўлади.

ПАПЭТФ эритмаси кўшилган қоғоз рентгенограммаларини таққослашда бошқачароқ манзара кузатилади. ПАПЭТФ эритмаси қоғоз массасига ўтиши билан намунанинг кристаллилиги ошади, интенсив йўлкалараро масофанинг ҳосил бўлиши бундан далолат беради. 2,75А (20-40) дан бошлаб кристаллилик

йўқолади, рентгенограммада чизикларнинг йўқолиши бундан далолат беради (2-расм, с).

Елимловчи модда сифатида СКС-65ГП БСЛ дан фойдаланилган ҳолатда ҳам рентгенограмманинг шунга ўхшаш тавсифи кузатилади (2-расм, d). Дифракциянинг интенсивлиги бўйича хулоса чиқариладиган бўлса, БСЛ қўшилган қоғоз кристаллиликнинг энг юқори даражасига эга.

Кейинги ишда полимер елимловчи моддаларга эга қоғознинг физик-механик хоссалари канифоль елими билан елимланган қоғоз билан солиштириб тадқиқ қилинди (3-жадвал).

3-жадвал

Тажрибавий қоғозларнинг физик-механик хоссалари

Кўрсаткичлар Вариантлар	Елимловчи модда											
	Канифоль елими				Акрил эмульсияси				ПАПЭТФ			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Қоғоз массасида елимловчи модда миқдори, %	0,5	1,0	1,5	2,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,5	1,0	1,5	2,0
ЛПЦ, %	100	95	90	85	100	95	90	85	100	95	90	85
НЧ, %	-	5	10	15	-	5	10	15	-	5	10	15
Узилиш узунлиги, м	3000	3030	2890	2530	3194	3364	3369	3461	3194	3439	3577	3611
Узилиш кучланиши, Н	31,0	32,0	26,0	15,0	34,6	32,8	33,4	40	34,6	36,3	39,7	40,0
Синиш, и.б.с.	44	54	64	66	66	182	221	259	65	70	76	87
Куллилик, г	4,0	4,6	4,6	4,9	4,7	4,6	4,7	4,9	4,7	4,6	4,7	4,9

Иш елимловчи модданинг миқдори турлича олинган ҳолда бир нечта вариантларда олиб борилди. Қоғознинг физик-механик хоссаларини тадқиқ қилиш натижалари бўйича полимер елимловчи моддаларнинг яққол устуворлиги кузатилди. АЭ қўшилган қоғоз учун синишга қаршилик (икки томонга букишлар сони) 16 марта ошди. Синишга қаршилик мустаҳкамликка, эгиловчанликка ва толалар орасидаги боғ кучларига боғлиқ. АЭ ва ПАПЭТФ целлюлоза ва синтетик толалар қўшимча молекулалараро боғларини ҳосил қилгани ҳолда бир вақтнинг ўзида макромолекулаларга ва қоғоз варағига эгиловчанлик беради.

Бунга полимерли елимловчи модда макромолекулаларининг эгиловчанлиги ва юқори даражада функционал фаоллиги хизмат қилаётган бўлиши мумкин, бундай тенденция АЭ ва ПАПЭТФ нинг миқдори юқори даражада бўлганда ҳам сақланиб қолади.

ПАПЭТФ дан фойдаланилганда канифоль елими билан елимланган қоғозга нисбатан узилиш узунлиги 40% га, узиш кучланиши 20% га ва синишга қаршилиқ кўрсаткичи ~30% га яхшиланди. Синтетик полимерлар целлюлозанинг адгезиясини ва фибрилляр тузилмасини яхшилади, у билан водород ва ковалент боғлар даражасида кимёвий таъсирлашувга киришади.

Диссертациянинг «Химоя қоғозларининг таркибини ишлаб чиқиш» деб номланган тўртинчи бобда қимматбаҳо қоғозларни химоя қилиш муаммолари муҳокама қилинади. Қоғозни қалбакилаштиришдан химоялаш хоссаларини яхшилаш учун қоғоз композициясига ЛПЦ, бўялган МНЧ ва поливалент металл тузларининг координатсион бирикмалари билан махсус бўялган табиий ипак чиқиндилари (ИБТИЧ) киритилди. Тажрибавий қоғозларнинг олинган физик-механик хоссалари маълумотлари 4-жадвалда келтирилган.

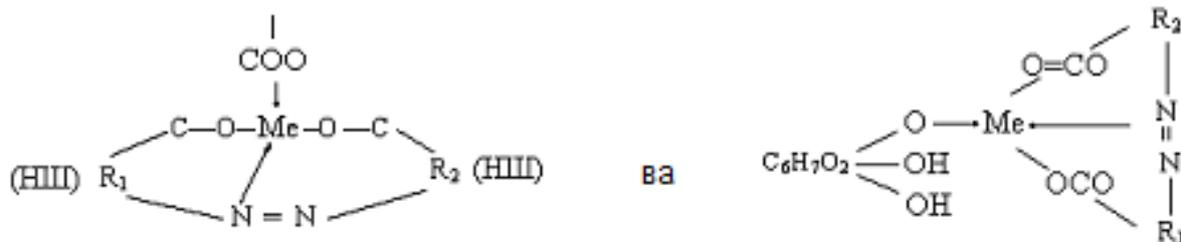
4-жадвал

ИБТИЧ мавжуд бўлган тажрибавий қоғозларнинг физик-механик хоссалари

№ п/п	Композицион таркиб, %			Қалинлик, мм	Зичлик, г/см ³	Куллилик, %	Узилиш		Синиш, циклар
	ЛПЦ	НЧ	ИБТИЧ				Кучланиши, Н	Узунлиги, м	
1	100	0	0	0,11	0,68	5,2	46	3682	36,6
2	96	2	2	0,12	0,68	5,3	44	3564	34,0
3	95	2,5	2,5	0,12	0,67	5,2	43	3500	32,0
4	90	5	5	0,13	0,68	5,4	44	3586	28,0
5	85	7,5	7,5	0,12	0,71	5,6	45	3607	25,0
6	80	10	10	0,13	0,71	5,3	46	3610	20,0

4-жадвалдан кўриниб турибдики, умумий массага нисбатан 5% миқдорда НЧ ва ИБТИЧ киритиш қоғоз узилиш узунлигининг доимий равишда пасайишига олиб келади. Тизимда НЧ ни яна ошириб бориш композицион қоғоз мустаҳкамлик тавсифномаларининг доимий равишда пасайишига олиб келади. Бироқ, тизимда ИБТИЧ нинг миқдорини 10% га ошириш қоғоз мустаҳкамлигининг ўсишига олиб келади. Қоғоз композициясида НЧ-ИБТИЧ донор-акцептор боғларнинг юзага келиши натижасида қоғоз массаси курилтилишида қоғознинг мустаҳкамланиши содир бўлади.

Қуйида ИБТИЧ оқсилли комплексларнинг целлюлоза ва нитрон сополимери функционал гуруҳлари билан ўзаро таъсирлашуви шакли келтирилган.



ИБТИЧ киритиш нафақат қоғоз мустаҳкамлик кўрсаткичларининг ортишига олиб келади, балки НЧ билан биргаликда қўлланилганда қоғозда қалбакилаштириб бўлмайдиган майдонларни олиш имконини беради, бу қалбакилаштиришдан ҳимояланганлик даражасини сезиларли оширади.

Диссертациянинг “**Таркибига синтетик полимерлар киритилган янги қоғознинг босма-техник хоссаларини тадқиқ қилиш**” деб номланган бешинчи бобда таркибида синтетик полимерлар мавжуд бўлган янги турдаги қоғозларнинг босма-техник хоссаларини тадқиқ қилиш натижалари келтирилган. Қоғозларнинг босма-техник хоссаларини ўрганиш учун ЛПЦ, МНЧ, ИБТИЧ мавжуд бўлган бир нечта вариантлар танлаб олинди (5-жадвал).

5-жадвал

Тадқиқот объеклари

Намуна №	Намуналарнинг толали таркиби
№1	100 % ЛПЦ, массада канифоль елими
№2	85% ЛПЦ ва 15% НЧ, массада АЭ
№3	85% ЛПЦ ва 15% НЧ, массада ПАПЭТФ
№4	85% ЛПЦ ва 15% НЧ, массада канифоль елими
№5	85% ЛПЦ ва 15% МНЧ, массада канифоль елими
№6	85% ЛПЦ ва 15% ГНЧ, массада канифоль елими
№7	85% ЛПЦ, 7,5% НЧ ва 7,5% ИБТИЧ, массада канифоль елими
№8	85% ЛПЦ, 15% ИБТИЧ массада канифоль елими

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, кимёвий толанинг табиати, қоғоз композициясида компонентларнинг нисбати қоғознинг барча физик-механик ва босма хоссаларига таъсир кўрсатади (6-жадвал).

6-жадвал

Тажрибавий қоғозлар физик-механик хоссаларининг композицион таркибга боғлиқлиги

Кўрсаткичлар номи	Қоғоз тури							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Синиш, и.б.с.	44	259	87	64	42	43	25	42
Куллилик, г.	4,0	4,9	4,9	4,6	4,7	4,7	5,6	6,2
Силлиқлик, с	42	51	50	33	40	43	46	48
Оқлик, %	81	83	85	82	84	86	84	83
Узилиш узунлиги, м.	3682	3661	3611	3314	3678	3650	3607	3722

Келтирилган силлиқлик қийматлари шундан далолат берадики, кимёвий тола қўшилган барча қоғоз намуналарининг силлиқлиги №4 қоғозига нисбатан яхшироқ. Бироқ, канифоль елимининг АЭ ва ПАПЭТФ билан алмаштирилиши силлиқлик кўрсаткичининг 20% ортишига олиб келади (№2 ва 3). Қоғоз таркибига 1:1 нисбатда ИБТИЧ ва НЧ киритиш (№7) силлиқликни 10% га оширади. Тадқиқ қилинаётган қоғозларнинг оқлик кўрсаткичлари 81 дан 86% гача диапазонда ўзгаради. Бироқ, канифоль елими АЭ (№2) ва ПАПЭТФ эмульсияси (№3) билан алмаштирилганда оқлик кўрсаткичи ~6% га ошади. Барча қоғоз намуналари кўп бўёқли босма талабларини (ГОСТ 7690) қондирувчи юқори даражадаги оқлик кўрсаткичларига эга.

Полимер елимловчи моддалардан фойдаланиш қоғоз ғоваклигини 38% га ва сиқишда нисбий деформацияни 15% га камайтиради. Фойдаланилган полимерлар таркибида ҳам целлюлоза билан, ҳам синтетик толалар билан кимёвий мослашадиган функционал гуруҳларнинг мавжудлиги янги молекулалараро боғларнинг юзага келишига, турли жинсли толаларнинг яхши тўқилишига ва умуман олганда, қоғоз тузилмасининг зичлашишига олиб келади.

Қоғоз массасига синтетик полимерлар киритилганда (№2 ва №3 қоғозлар) ғоваклилик ва капиллярлар ўлчамининг кичрайиши ҳисобига қоғознинг босма бўёғига нисбатан шимиш хусусияти яхшиланади. Иккинчи томондан, суюқликнинг шимилишига нафақат ғовакликларнинг ўлчами, балки синтетик полимернинг табиати ҳам таъсир кўрсатади. Шимилувчи модда ва тола молекулаларининг лиофиль-лиофоб ўзаро таъсирлашуви ҳам таъсир кўрсатади. Тажрибавий қоғознинг бўёқ қабул қилиши нафақат композицияда синтетик ва целлюлоза толаларининг фоизли нисбати билан фарқланади, балки қоғознинг молекуляр ва тузилмавий табиати билан ҳам аниқланади.

Диссертациянинг «Қоғознинг бўёқлар билан таъсирлашуви» деб номланган олтинчи бобида тажрибавий қоғозларнинг матбаа бўёқлари билан ўзаро таъсирлашуви тадқиқ қилинган.

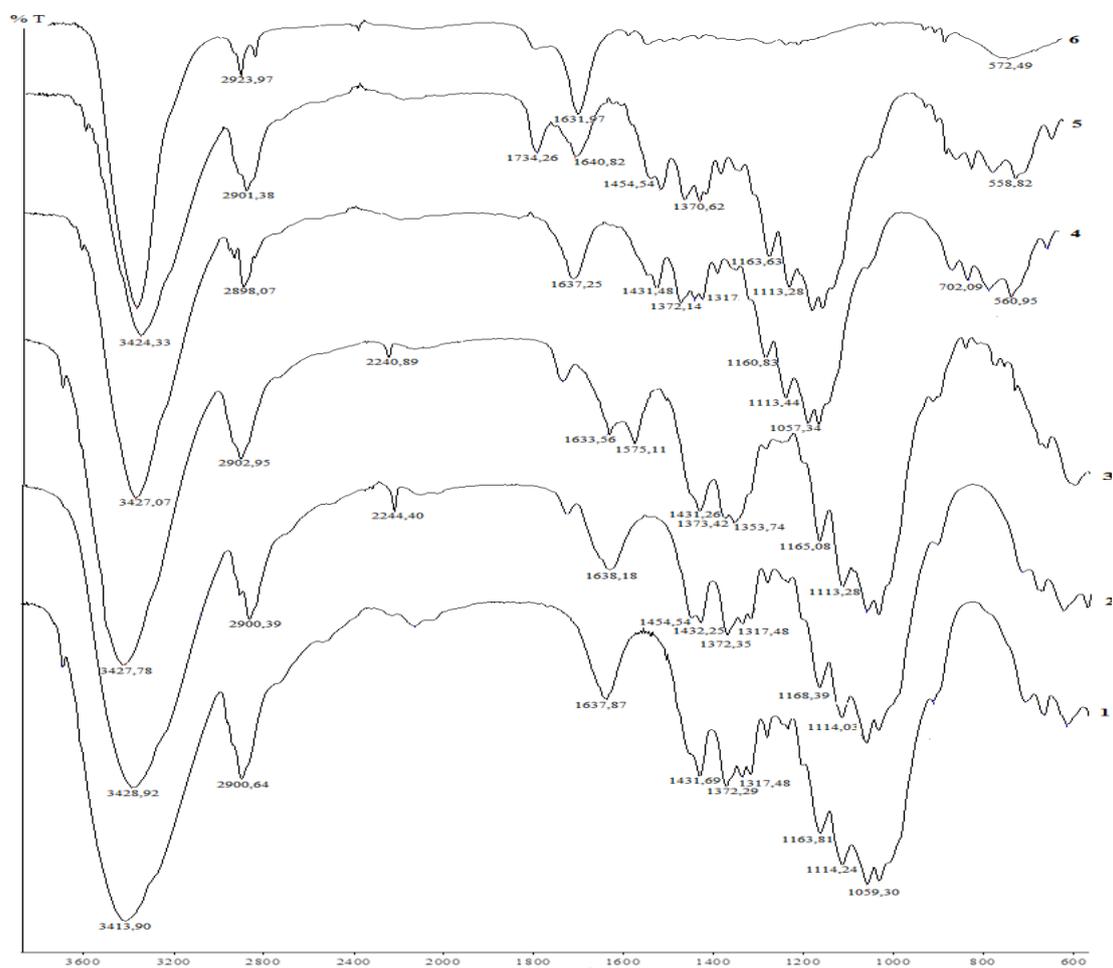
7-жадвал

Силлиқлик ва бўёқ қабул қилишнинг қоғоз турига боғлиқлиги

Кўрсаткичлар	Қоғоз тури							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Силлиқлик, м/с	42	51	50	33	40	43	46	48
Бўёқ қатлами қилинлиги, мкм	0,95	1,11	1,05	0,65	0,90	1,13	0,95	1,04
Оптик зичлик, $D_{оп.пл.}$	1,02	1,20	1,22	0,90	1,30	0,75	0,67	0,85
Бўёқ ўтиши коэффициенти, R, %	36,8	48,6	45,0	33,2	35,2	47,5	39,0	49,1

Бўёқ ўтиш жараёнини миқдорий баён қилиш учун нусхадаги бўёқ миқдорининг унинг қолипдаги миқдорига нисбатини ифодаловчи кўчириш

коэффициентидан фойдаланилади. Коэффициент бўёқнинг босма қолипдан босилувчи материалга ўтиши даражасини тавсифлайди. Олинган натижалар 7-жадвалда келтирилган. Қоғознинг босма бўёқлари билан ўзаро таъсирлашуви тавсифини аниқлаш учун ИК-спектроскопик тадқиқотлар ўтказилди (3-расм).



3-расм. ИК – спектрлар. 100% ПЦ асосидаги қоғоз (1), 85% ПЦ ва 15% МНЧ (2), 85% ПЦ ва 15% ТИЧ (4). 85% ПЦ ва 15% МНЧ (3), 85% ПЦ ва 15% ИБТИЧ (5) қоғозидаги нусхалар. Босма бўёғи (6).

МНЧ толаларга эга қоғоз спектрларида қандайдир ўзгаришларни сезиш мумкин (эг.2). 3414 см^{-1} соҳасида гидроксил гуруҳлар валент тебранишлари ютилиши йўлкаси тахминан 15 см^{-1} га юқори частотали соҳага силжийди. Шунинг учун тизимда N–H–боғлар, карбоксил гуруҳларнинг ҳосил бўлишига ва молекулалараро водород боғлар тавсифининг ўзгаришига хизмат қилади. Барча қоғозларда ҳаворанг бўёқлардан фойдаланиб босма нусхалари олинди. Бўёқларнинг ИК-спектрларида 3436 см^{-1} да пигментнинг N–H боғлари валент тебранишларига тааллуқли бўлган интенсив тор ютилиш йўлкаси аниқланди, $2851\text{-}2924\text{ см}^{-1}$ да –СН–гуруҳлар валент тебранишларига тааллуқли бўлган, 1632 см^{-1} да пигментнинг –C≡N гуруҳ валент тебранишларига тааллуқли бўлган йўлкалар аниқланди (эг. 6). Баъзи босма нусхаларнинг ИК-спектрларида 1575

см⁻¹ да янги ютилиш йўлкаси ҳосил бўлади, у бўёвчи молекулаларининг -N=N- боғлари валент тебранишларига тааллуқли (эг. 3).

ИБТИЧ қўшилган қоғоз (эг. 4) ва уларда босилган нусхаларда (эг. 5) 1637-1734 см⁻¹ соҳада спектрал йўлкаларнинг ўзгариши кузатилади. Қоғоз массасига МНЧ ёки ГНЧ, шунингдек, ИБТИЧ ларини киритиш қоғознинг хоссаларини ўргартиради, силлиқлигини оширади, қоғозга силлиқлик беради, шу билан бир вақтда босма бўёқларини қабул қилиш қобилиятини яхшилайдди. Спектроскопик тадқиқотлар целлюлоза – кимёвий толалар – елимловчи моддалар – босма бўёқлари тизимида кимёвий ўзаро таъсирлашуви имкониятини кўрсатади.

Нусхаларнинг кўндаланг қирқимлари тадқиқ қилинаётган қоғозларнинг шимиш хусусиятлари ҳақида тўлиқроқ тасаввур ҳосил қилишга имкон беради. Кўндаланг қирқимларни таҳлил қилиш учун «Полам Р-312» поляризацион микроскопидан фойдаланиб микрофотографик тадқиқотлар амалга оширилди, улар 4-расмда кўрсатилган.



4-расм . Плашка нусхалари кўндаланг қирқимининг микрофотографиялари (микрофотография 200 марта катталаштирилган)

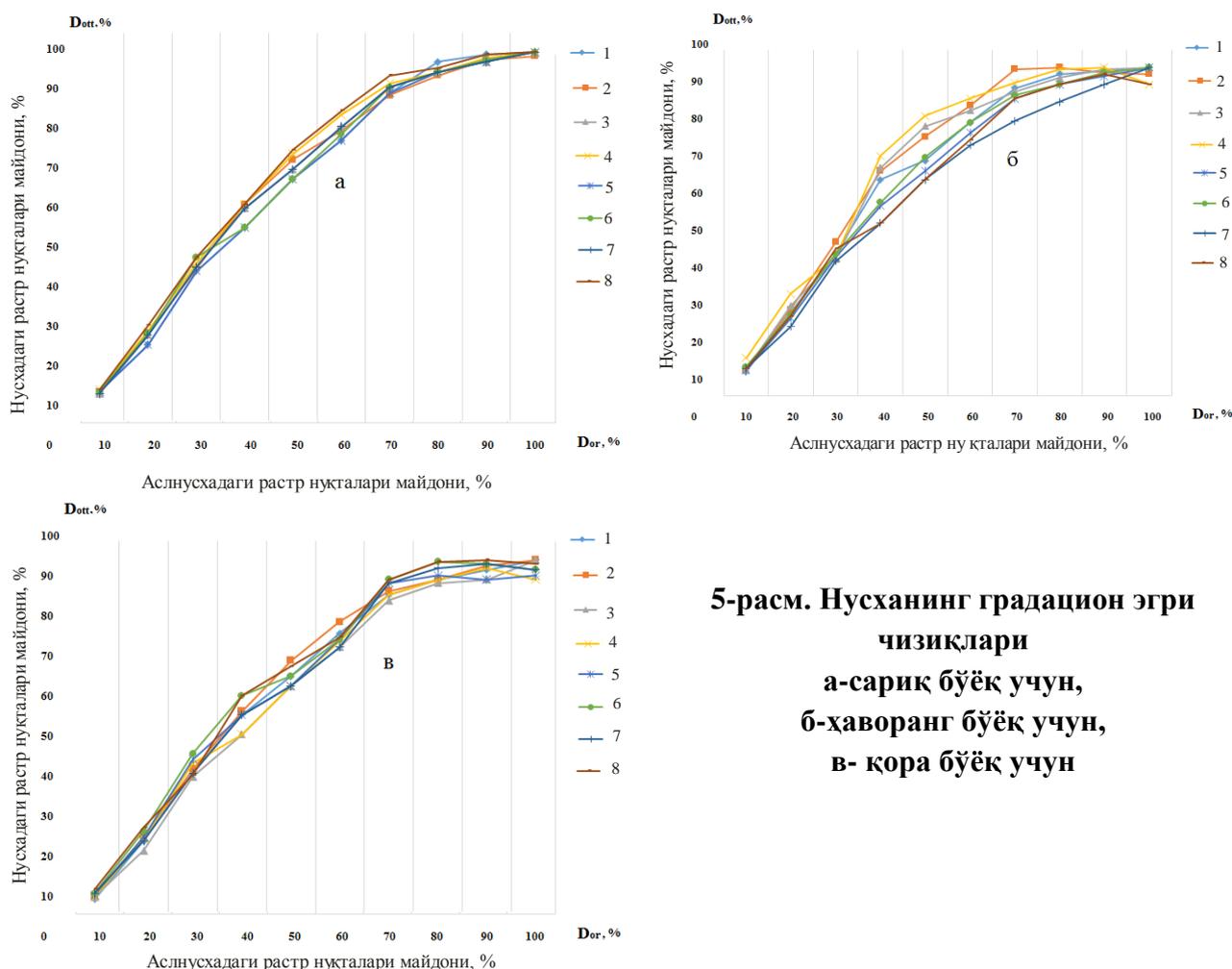
Тажрибавий қоғоз қирқимларини микроскопик тадқиқ қилиш қоғоз ғоваклигининг камайиши билан барча ҳолларда бўёқ шимилиш чуқурлигининг камайишининг кузатилишини аниқлашга имкон берди. Қоғоз юзаси тузилмасидан кўришиб турибдики, каттик босма қолипидан босишда нусхада бўёқнинг бир текис тақсимланиши, бўёқ кириб бориш чуқурлигининг энг кичик бўлиши ва босманинг бир жинслилиги кузатилади. Босманинг бир текислиги ва синтетик нитрон толалари қўшилган қоғоз юзасининг мустаҳкамлиги стандарт талабларини қондиради.

Навбатдаги тадқиқотларда тасвирнинг аслнусахага ва босма нусхаларига градацион узатилиши баҳоланди (5-расм). Олинган градацион эгри чизиқлар барча қоғоз турларида бир текис тавсифга эга.

Сариқ бўёқ учун олинган градация эгри чизиқлари оптик зичликнинг етарли қийматига эга. (5-расм, а). Оптик зичликларнинг бир турдаги қийматлари босишнинг денситометрик меъёрлари оптик зичлигига, босма хоссаларини аниқлаш услубига (O'z DSt 1114:2006) мос келади. Сариқ бўёқнинг юқори даражадаги равшанлиги унинг босилувчи материалга кўпроқ микдорда ўтишини талаб қилади.

Растри линиатураси 100 лин/см бўлган ҳаворанг бўёқли нусханинг градацион эгри чизиқлари 5-расм, б да келтирилган. Олинган градацион эгри чизиқлар шундан далолат берадики, кўчириладиган ҳаворанг бўёқнинг микдорини ошириш тус диапазони чегарасида бир текислиги билан тавсифланади.

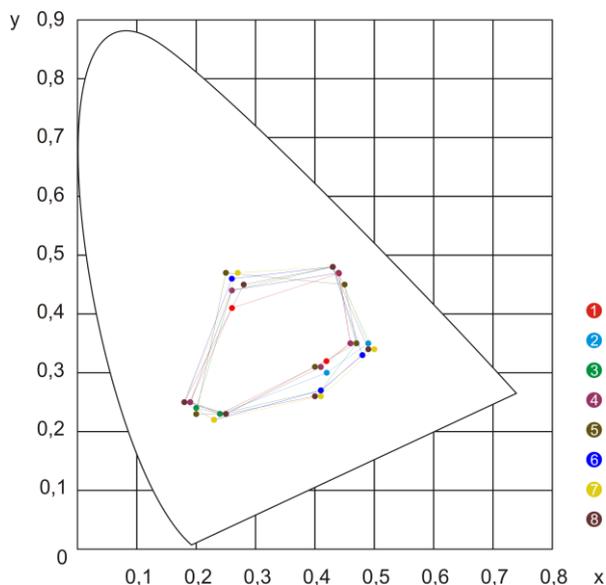
Қора бўёқ учун қурилган градацион эгри чизиқлар оптик зичликларнинг равон ўзгариши ва деталларнинг яхши ишланиши билан тавсифланади (5-расм, в). №2 ва №3 тажрибавий қоғозларда қора бўёқни ҳосил қилишга нисбатан шунга таъкидлаш мумкинки, уларда оптик зичлик қийматлари юқорироқ. Бироқ, бунда шунга ҳам ҳисобга олиш лозимки, тусли муҳим деталларнинг асосий қисми айнан қора бўёқ ҳиссасига тўғри келади.



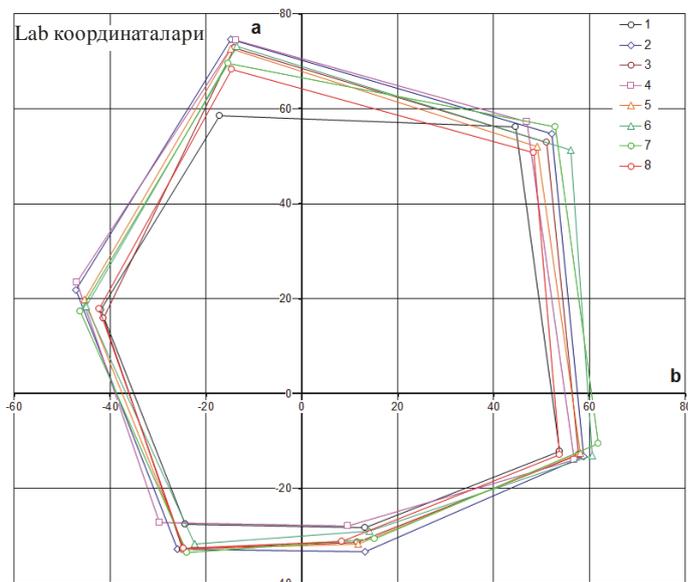
5-расм. Нусханинг градацион эгри чизиқлари
а-сарик бўёқ учун,
б-ҳаворанг бўёқ учун,
в- қора бўёқ учун

Қора бўёқнинг градацион эгри чизиғи 50% га тенг бўлган растр элементининг нисбий майдони қийматидан бошлаб, оптик зичликнинг сезиларли даражада ўсишига эга. Олинган оптик зичлик қийматларини ва офсет бўёқлари билан босишнинг ўзига хосликларини уйғунлаштириш ҳосил қилинаётган тасвирларда юқори контраст ва аниқликка эришишга имкон беради.

Тасвир туширилган макет нусхалари учун рангдорлик координаталари топилган (расм 6). Ryobi 780-4 (Япония) варақли босма ускунасида босилган нусхаларнинг ранг координаталари бир-бирига яқин.



6-расм. XYZ рангдорлик координаталари (офсет босма)



7-расм. CIE Lab тизимида тажрибавий қоғозларнинг ранг қамрови (рақамли босма)

Ранг кўрсаткичларини таҳлил қилиш учун D50 Color 250 рақамли босма қурилмасида тажрибавий қоғоз турларида нусхалар босилди. Босишнинг ранг қамрови тизим ҳосил қилиши мумкин бўлган рангларнинг максимал сонини баҳолашга имкон беради (7-расм).

Ранг фарқланишларини аниқлаш тизимида ўлчаш натижалари 6- ва 7-расмларда келтирилган. Тадқиқ қилинаётган қоғозларнинг оқлик қийматлари 81-86% чегарасида. Бунда №3 қоғози энг юқори оқликка эга бўлиб, унга нисбатан ранг фарқланишлари аниқланган. Намуналарнинг силлиқлиги 33 дан 51 сониягача. Силлиқликнинг юқори қиймати ҳам №3 қоғозга тегишли.

Таъкидлаш жоизки, қоғознинг оқлиги ва силлиқлиги ҳам ранг фарқланишига таъсир кўрсатади. Силлиқлик қанча юқори бўлса, бўёқ нусханинг юзасида шунча бир текис тақсимланади ва босманинг энг яхши сифатини таъминлайди. №4 қоғозида ранг фарқланишининг сезиларли катта бўлиши нафақат оқликнинг пастлиги билан, балки силлиқлик қийматининг ҳам пастлиги билан боғлиқ бўлиши мумкин.

Босма сифати бўёқнинг қоғоз юзасида ва унинг ғовакли тузилмасида тақсимланишига, яъни бўёқни қолипдан қоғозга кўчириш жараёнида ҳосил бўладиган бўёқ қатламнинг профилига боғлиқ. Босма контакти босим таъсири остида қоғоз юзаси ташқи ғовакликларининг бўёқ билан тўлиши тез (10^{-2}

сония) амалга ошади. Тажрибавий ва назарий маълумотлар асосида олинган таклиф қилинган формула (1) га мувофиқ шуни айтиш мумкинки, қоғоз массасига елимловчи моддаларни киритиш қоғоз ғоваклигининг камайишига ва шу орқали босишда қоғозга шимиладиган бўёқнинг вазни ва ҳажмининг камайишига олиб келади.

$$\Delta m_2 = \left(\frac{d_1 V_1 + M_0 - M_2}{V_2 + K \cdot \Delta V_2} - \frac{m_2}{V_2} \right) \cdot K \cdot \Delta V_2 \quad (1)$$

бу ерда, Δm_2 , ΔV_2 – босилувчи қоғоз ғовакликларига шимилган бўёқнинг вазни ва ҳажми; M_0 – бўёқсиз қолипнинг вазни, г; M_2 – босишдан кейин бўёқли қолип вазни, г; d – 1 г/см^3 сифатида қабул қилинган бўёқ зичлиги, $V_1 - V_2$ – қоғоз юзасидаги бўёқ ҳажми; m_2 – қоғоз ғовакликларига шимилган бўёқ вазни; K – коэффициент.

Бунда, K – таркибида елимловчи моддалар мавжуд қоғоз шимиш хусусияти ўзгаришининг умумий коэффициенти:

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \quad (2)$$

K_1 – елимловчи моддалар миқдори таъсирини ҳисобга олувчи коэффициент;

$$K_1 = \frac{P}{P_0} \cdot 10^{-2}; \quad (3)$$

бу ерда, P – қоғознинг ғоваклиги; P_0 – елимловчи моддалар.

K_2 – босишнинг босими таъсирини ҳисобга олувчи коэффициент;

$$K_2 = \frac{P_m}{P_n}; \quad (4)$$

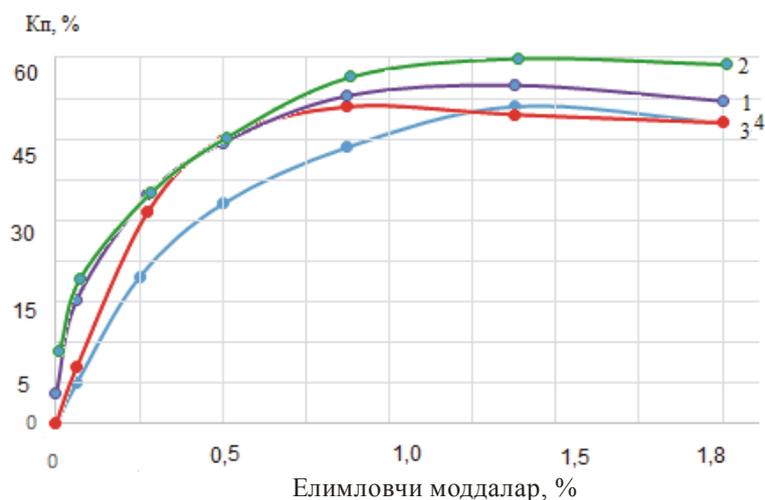
бу ерда, P_m – босимнинг жорий қиймати, P_n – босимнинг қабул қилинган қиймати.

K_3 – босиш тезлиги таъсирини ҳисобга олувчи коэффициент;

$$K_3 = \frac{V_m}{V_n}; \quad (5)$$

бу ерда, V_m , P_m – босиш тезлигининг жорий қиймати, V_n – босиш тезлигининг қабул қилинган қиймати.

Таҳлил (8-расм) шуни кўрсатадики, елимловчи моддалар концентрацияси 1,5% бўлганда №4 қоғозда бўёқ кўчириш коэффициенти ~60% га етади, №3 ва №4 қоғозларида дастлаб ўсади, кейин эса барқарорлашади. Елимловчи моддаларнинг фоизли концентрацияси ортиши билан, шимиш қобилятининг камайиши туфайли, бўёқнинг қоғознинг майда ғовакли тузилмасига кириши тезлиги камаяди, бу қоғоз бўёқ сифимининг камайишига хизмат қилади, бунинг натижасида бўёқ қоғознинг ғовакликларига ва нотекикликларига кирмайди, балки унинг юзасида қолади. Бу эса, ўз навбатида, нусхаларда оптик зичлигининг ортишига хизмат қилади.



8-расм. Бўёкнинг қоғозга кўчиши коэффициентининг K_p елимловчи моддалар концентрациясига таъсири

№1-100 % ЛПЦ массада канифоль елими. №2-85% ЛПЦ ва 15% НЧ, массада канифоль елими. №3-85% ЛПЦ ва 15% НЧ, массада АЭ. №4-85% ЛПЦ ва 15% МНЧ чиқиндилари, массада канифоль елими

Бокс-Уилсоннинг кескин кўтарилиш услуби бўйича тажрибавий қоғозларнинг бўёқ қабул қилиш математик модели ишлаб чиқилди ва тадқиқотлар асосида босиш шароити босим (p), тезлик (v) ва қоғознинг силлиқлиги (q) га боғлиқ бўлган бўёқ қатлами қалинлиги, оптик зичлик ва бўёкнинг ўтиши коэффициенти кўринишидаги акс-садо функцияси учун оптимум соҳасига эришилди.

Қуйидагилар бўёкнинг тажрибавий қоғоз билан ўзаро таъсирлашувининг оптимал шартлари ҳисобланади: ғовакларнинг ўртача ўлчами 35 нм, қоғознинг силлиқлиги 40с, оқлиги 84%, $K_p=47,5\%$, $D_{оп.пл.}=1,45$ босишнинг қуйидаги режими таклиф қилинади: босиш тезлиги: $v=8380$ нусха/соат, босим $p=0,76$ МПа (Ryobi 780-4).

ХУЛОСА

«Таркибига синтетик полимерлар киритилган офсет қоғози ва унинг босма-техник хоссалари» мавзусидаги докторлик диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари қуйидагилардан иборат:

1. ЛПЦ, СТЧ, полимер елимловчи моддалар ва тўлдирувчилар асосида қоғоз ишлаб чиқариш технологияси ишлаб чиқилди. Қоғознинг хоссаларини тадқиқ қилиш асосида қоғоз тайёрлаш учун таркиби ЛПЦ 75% ва СТЧ 25% таклиф қилинди.

2. Аниқландики, анча ингичка (0,17 текс), калта ва узунлиги бўйича бир хил СТЧ дан фойдаланилганда (2-12 мм), СТЧ нинг майдаланиш даражаси 60 °ШР бўлганда қоғознинг шаклланиши яхшиланади. Бу ҳолда ЛПЦ ва СТЧ ўртасида минимал масофа билан қоғоз юзасининг бир жинсли тузилмаси ҳосил бўлиб, бу эса анча юқори механик мустаҳкамлик хоссаларига эга бўлган қоғоз олинади.

3. МНЧ ва ГНЧ дан фойдаланиш (75:25), шунингдек, қоғоз композициясида елимловчи модда сифатида АЭ, ПАПЭТФ, БСЛ ва ПАА (1,5%) дан фойдаланиш йўли билан тажрибавий қоғозларнинг мустаҳкамлигини ошириш ечимлари топилди.

4. Қоғоз массасига синтетик полимер киритиш қоғозда силлиқлик кўрсаткичи яхши бўлган бир жинсли таркиб олишга имкон берди. Аниқландики, АЭ ёки ПАПЭТФ дан фойдаланиб олинган қоғоз юқори оқлиги (6%) ва силлиқлиги (21%) билан фарқланади. Кристаллилиги ва бир жинслилигининг ортиши билан қоғознинг физик-механик хоссалари (15-20%) яхшиланади. Оқлик, силлиқлик каби кўрсаткичларнинг ранг тавсифномалари, нуханинг оптик зичлиги, бўёқ қабул қилишга ижобий таъсири аниқланди.

5. Микроскопик таҳлиллар асосида қоғоз композицияси таркибига ИБТИЧ ва актив бўёқлар билан бўялган МНЧ қўшиш қоғозга янги шаффофлик ҳимоявий хоссалар беради, бу қимматбаҳо ҳужжатларни қалбакилаштиришдан ҳимоялаш усули учун (95:5) нисбат тавсия этилган.

6. Босилувчи материалнинг ғоваклиги, контакт вақти ва босимни ҳисобга олиб, назарий таҳлил асосида қоғознинг бўёқ қабул қилишини ҳисоблаш услуги ишлаб чиқилди ва тажрибада текширилди. Тажриба асосида шу нарса тасдиқландики, тажрибавий №2 ва №3 қоғозларининг микроғовакли юзасида бўёқ таркибий қисмларининг тақсимланишида оптик зичлик юқорироқ ва №4 макроғовакли қоғозга нисбатан бир текисроқ бўлиши аниқланган.

7. Бокс-Уилсон кескин кўтарилиш услуги бўйича тажрибавий қоғозларнинг бўёқни қабул қилиш математик модели ишлаб чиқилди ва босиш шароити p (босим), тезлиги (v) ва қоғознинг силлиқлиги (q) га боғлиқ бўлган бўёқ қатлами қалинлиги, оптик зичлик ва бўёқнинг ўтиши коэффициенти кўринишидаги акс-садо функцияси учун оптимум соҳасига эришилган.

8. Тажрибавий қоғозларнинг бўёқ билан ўзаро таъсирлашувида қоғоз ғоваклиги 35 нм, силлиқлиги $q=40$ с, оқлиги 84%, бўёқ ўтиши $K_{\text{п}}=47,5$, оптик зичлиги $D_{\text{оп.з.}}=1,45$ кўрсаткичларига эришиш учун, босма ускунасида босим $p=0,76$ МПа, тезлик $v=8380$ нусха/соат, (Ryobi 780-4) бўлиши оптимал шароитлар ҳисобланади.

9. Диссертация натижаларининг ишлаб чиқаришга («BUM KOS KARTON» МЧЖ, «ANGREN PACK» АЖ ва «JUHAI QALIN QOGOZ» МЧЖ) жорий қилиниши Республикада қоғоз ишлаб чиқариш ҳажмини оширади. Қоғоз массасига 25% НЧ киритилганда 1000 кг қоғоз учун иқтисодий самара 646174 сўмни ташкил қилади. АЭ ва БСЛ дан фойдаланилганда 300 кг қоғоз учун иқтисодий самарадорлик 350000 сўмни ташкил қилади.

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

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

ЕШБАЕВА УЛБОСИН ЖАМАЛОВНА

**ОФСЕТНАЯ БУМАГА С ВВЕДЕНИЕМ СИНТЕТИЧЕСКИХ
ПОЛИМЕРОВ И ЕЁ ПЕЧАТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА**

**05.02.03 – Технологические машины. Роботы, мехатроника и
робототехнические системы**

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

Ташкент-2017

Тема докторской диссертации (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан B2017.1.DSc/T35.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

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

Научный консультант:	Рафиков Адхам Салимович доктор химических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Примкулов Махмуд Темирович доктор технических наук, профессор Климова Елена Дмитриевна доктор технических наук, профессор (Российская Федерация) Ихтиярова Гулнора Акмаловна доктор химических наук, профессор
Ведущая организация:	Наманганский инженерно-технологический институт

Защита диссертации состоится 30 сентября 2017 года в 10⁰⁰ часов на заседании научного совета DSc.27.06.2017.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности (ТИТЛП, 2 этаж, 222-аудитория, 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон 5, тел. (+99871) -253-06-06, 253-08-08. факс: 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (регистрационный номер №14). Адрес: 100100, г.Ташкент, ул. Шохжахон -5, тел. (+99871) -253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан 16 сентября 2017 года.
(реестр протокола рассылки № 14 от 16 сентября 2017 года).

К.Ж.Жуманиязов

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

А.З. Маматов

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

А.Д.Джураев

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация докторской диссертации)

Актуальность и востребованность темы диссертации. Производство целлюлозно-бумажной продукции постоянно увеличивается, и в настоящее время в мире производится свыше 403 млн. тонн бумаги и картона¹. Средний рост мирового потребления картонно-бумажной продукции в период до 2025 года составит 2,1%, при этом производство возрастет до 500 млн. тонн. На сегодняшний день в мире усугубляется дефицит древесных ресурсов, поэтому производство бумажной продукции с использованием волокнистых отходов и их внедрение в полиграфии является актуальной проблемой. В этой области определенные успехи достигнуты в США, Китае, Индии, Бразилии, в странах Южной Америки и Восточной Европы.

За годы независимости нашей страны особое внимание уделяется комплексной переработке волокнистого сырья до готового изделия. В Республике выполнен широкий спектр работ по созданию бумажной и картонной продукции с использованием местного сырья. В частности, с учетом дефицитности древесной целлюлозы, проведены ряд научно-исследовательских работ по получению и прогнозированию качества, печатных свойств бумаг из коротковолокнистых отходов шелка, топинамбура, тополя, кенафа, стеблей и корочек хлопчатника, пшеничной соломы и др. Задачи освоения принципиально новых видов продукции и технологий, обеспечение конкурентоспособности национальных товаров на внутреннем и внешнем рынках указаны в стратегии Действий по пяти приоритетным направлениям развития Узбекистана. В связи с этим повышение эффективности производства бумаги, картон и целлюлозно-композиционных материалов с использованием местных волокнистых отходов и обеспечение конкурентоспособности продукции являются наиболее перспективными методами.

В мировой практике особое значение приобретает совершенствование исследований по созданию бумажной продукции из альтернативного и вторичного сырья. В этом направлении: проведение целевых научных исследований по созданию технологии получения новых видов бумаг с удовлетворительными физико-механическими свойствами с использованием волокнистых отходов, образующихся на промышленных предприятиях с целью экономия догоростоящего целлюлозного сырья, установление теоретических основ и закономерностей взаимодействия различных волокон между собой, с полимерами и красками, являются важными задачами.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлениях Президента Республики Узбекистан №ПП-916 от 15 декабря 2010 года «О дополнительных

¹ Jaakko P. World paper markets up to 2020. Executive report 2005 / Jaakko Pöyry consulting, 2005. <http://www.Газета.uz>

мерах по стимулированию внедрения инновационных проектов и технологий в производство» и №УП-4947 от 07.02.2017 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» а также в постановлении Кабинета Министров №-155 от 22 июля 2010 года «О дополнительных мерах по экономии и рациональному пользованию бумаги в Республике» и других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации². Научно-исследовательские работы в области технологии получения целлюлозы из волокнистых материалов, улучшение печатных свойств полученных бумажных материалов и совершенствование теории взаимодействия системы «краска – бумага» проводятся в лидирующих научных центрах и высших образовательных учреждениях, в том числе в ESF Cellulose Research Institute (США), CRS Reactor Engineering (Швеция), Celulosa de Levante S.A. – Celesa (Испания), Papeteries de Saint Girons (Франция), Hollingsworth & Bose GmbH & Co Kg (Германия), Gruppo Cordenons SPA (Wlochy, Бельгия), Cartiera Rossi SPA (Италия), Polska Wytwórnia Papierów Warto Ociowych S.A. (Польша), Центральном научно-исследовательском институте бумаги (Россия), Санкт-Петербургском государственном технологическом университете растительных полимеров (Россия).

В мире в результате исследований по получению бумаги с введением природных, синтетических и вторичных волокон, совершенствованию теории взаимодействия бумаги с красками достигнуты ряд научных достижений, в частности: созданы машины для литья бумаги с широкими технологическими возможностями (Thai Kraft Paper Industry, Германия), разработана технология производства бумаги на основе вторичного сырья (Voith C-bar, Германия, Stora Enso, International paper, Smurfit Newsprint, Arctic paper, Thomas de la Rue, Chenmig, Финляндия, США, Швеция, Франция, Китай), создана теория взаимосвязи физико-механических свойств бумаги и системы “бумага-краска” (Heinbach, Bergische University Wuppertal, Dortmund Technical University, Германия, Московский Государственный университет печати и Всероссийский научно-исследовательский институт полиграфии, Россия, Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Узбекистан).

² Диссертация мавзуси бўйича халқаро илмий тадқиқотлар шарҳи <http://www.securitypaper@buzton.com>; <http://www.podrobno.uz>; <http://www.5ka.ru/1/28618/1.html>; <http://www.vniki.ru>; <http://documentation-ru.narod.ru/Izobrenie-bumagi-i-sovershenstvovanie-eyo-proizvodstva-bci.html>; <http://silverlib.ru/uchebniki-onlayn/uchebnik-dlya-vuzov-onlayn-14.html>; <http://no-index.Ru/stati/bumaga/bumaga-iz-sinteticheskix-volokon.html>; www.Centr-agro.ru; <http://coolreferat.com> ва бошқа манбалар асосида ишлаб чиқилган.

Во всем мире проводятся научные исследования по разработке техники и технологии для бумажной и полиграфической промышленности по ряду приоритетных направлений; в частности: разработка технологий получения бумаги для бумажной и полиграфической промышленности с добавлением в целлюлозу природных, химических и вторичных волокнистых отходов; улучшение качественных показателей с учетом целевого использования местного сырья путем введения новых полимерных проклеивающих веществ; разработка методов улучшения печатно-технических свойств бумаги.

Степень изученности проблемы. В настоящее время получение целлюлозы из волокнистых материалов и совершенствование технологии производства бумаги различного ассортимента, исследование состава бумаги и сырья и физико-механических свойств бумаги рассмотрены в работах ряда ученых, в том числе: Забелина Л.В., Вураско А.В., Барбаш В.А., Моисеева Б.Н., Варепо Л.Г., Рахманбердиева Г.Р., Примкулова М.Т., Алимовой Х.А., Горского М.Г., Иванова С.Н., Перкальского Н.П., Терентьева И., Kunst F, Ovens J., Klein K., Okamura C., Inakaga X., Gutman B.B., Kobayasi Takushti, Takeda Hiroshi, Lerman S.I., Pirati G. И др.

Значительный вклад в развитие методологических основ полиграфических технологий и теории взаимодействия системы «краска – запечатываемый материал» внесли ученые Дерягин Б.В., Климова Е.Д., Козаровицкий Л.А., Korte K., Фляте Д.М., Шахкельдян Б.Н., Tollenaar D., Zettelmayer A.S. и др.

Ранее были изучены способы наработки бумаг из хлопковой целлюлозы из линта с добавками отходов нитрона. По их результатам сделано заключение о снижении бумагообразующих свойств композиции при включении синтетических волокон. Модификация отходов нитрона с образованием полярных функциональных групп и применение функционально – активных полимерных проклеивающих веществ способствуют решению этой проблемы. Несмотря на наличие значительного количества работ по отдельным исследованиям, отсутствуют данные по использованию текстильных отходов полиакрилонитрила (нитрона) при изготовлении бумаги, влияния модифицированных волокнистых отходов и полимерных проклеивающих веществ на структуру бумажной композиции, параметров бумажного производства и на качество печати.

Связь темы диссертационного исследования с планом с научно-исследовательских работ 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 Ф-07-02 «Привитая сополимеризация функционально-активных

мономеров на поверхности волокон и наполнителей» (2012-2016) и А-12-9 «Волокнистые материалы на основе привитых природных и синтетических сополимеров» (2015-2017).

Целью исследования является разработка технологии получения бумаги для офсетной печати с применением синтетических полимеров в бумажной композиции в сочетании с хлопковой целлюлозой из линта, установление механизма взаимодействия компонентов бумаги между собой и с печатной краской.

Задачи исследования:

разработка технологии получения бумажной композиции, содержащей целлюлозу хлопкового линта и синтетические полимеры;

использование модифицированных химических волокон с целью стабилизации и регулирования свойств композиционной бумаги;

создание способа улучшения качества и повышения прочностных характеристик бумаги, содержащей волокнистые отходы, путем введения новых полимерных проклеивающих веществ;

разработка способа повышения защищенности бумажных документов от подделки с введением окрашенных волоконнистых компонентов;

установление механизма взаимодействия компонентов бумажной композиции современными физико-химическими методами исследования;

определение печатно-технических свойств бумаги, градационных и колориметрических характеристик печатных оттисков для оценки качества цветной печати на экспериментальных видах бумаг;

разработка метода расчета красковосприятия бумаги на основе теоретического анализа с учетом пористости запечатываемого материала;

математическое моделирование и оптимизация красковосприятия методом крутого восхождения при печатании новых видов бумаги;

разработка рекомендаций по практической реализации результатов теоретических и экспериментальных исследований, апробация результатов лабораторных исследований на производстве.

Объекты исследования: хлопковая целлюлоза из линта (ХЦЛ), отходы синтетических волокон (ОСВ), модифицированные отходы нитрона (МОН), акриловая эмульсия (АЭ), полиакриламид (ПАА), бутадиен-стирольный латекс (БСЛ), продукт алкоголиза отходов полиэтилентерефталата (ПАПЭТФ), и многокрасочные печатные оттиски, отпечатанные на экспериментальных видах бумаги.

Предмет исследования: получение бумаги с введением синтетических полимеров, структурно-механический и химический фактор улучшения физико-механических и печатно-технических свойств бумаги, качественные показатели печатных оттисков.

Методы исследования. Исследования проведены с использованием общих методов получения бумаги и технологии печатных процессов, современных методов оценки качества и печатных свойств бумаги с введением синтетических полимеров.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработана технология и рациональные композиции параметров получения бумаги, содержащей хлопковой целлюлозы и отходов синтетических волокон;

получены закономерности формирования бумажной массы с использованием синтетических полимеров и модифицированных растворами отходов натурального шелка или гидролизированных ПАН-волокон;

выявлены принципы укрепления межмолекулярных связей с использованием полимеров с гидроксильными, карбоксильными и амино-группами для проклейки в массе;

разработан способ повышения защищенности бумажных документов от подделки путем введения окрашенных волокнистых компонентов;

дано обоснование метода оценки красковосприятости запечатываемого материала с учетом его поверхности, глубины впитывания и распределения краски в поверхностных и объемных слоях.

разработаны закономерности красковосприятости при печатании экспериментальных видов бумаги методом крутого восхождения по Боксу-Уилсону.

определены параметры регулирования печатно-технических свойств бумаги на основе хлопковой целлюлозы из линта и синтетических полимеров.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

предложен состав композиции для изготовления бумаги для офсетной печати, включающий ХЦЛ, ОСВ и полимерные проклеивающие вещества (БСЛ, АЭ, ПАА, ПАПЭТФ);

установлена зависимость физико-механических свойств бумаги от природы и количества компонентов, степени помола и длины волокон, технологических режимов приготовления композиции и отлива бумаги;

определены основные физико-химические, структурно-механические, печатно-технические и эксплуатационные свойства полученных новых бумажных композиций;

предложены пути повышения эффективности проклейки в массе бумаги из линта хлопковой целлюлозы с введением отходов синтетического волокна при использовании в качестве проклеивающих агентов синтетических полимеров.

методом математического планирования экспериментов получены уравнения регрессии, адекватно описывающие краскоперенос, и позволяющие

прогнозировать печатно-технические свойства бумаги в зависимости от усилия прижима (давления), скорости печатания и гладкости бумаги.

Достоверность полученных результатов обосновывается с соответствием теоретических и экспериментальных исследований, рентгено-структурным, спектроскопическим, оптическим, денситометрическим, колориметрическим анализом бумаги и оттисков, проведением экспериментальных исследований в сертификационном центре, институтских и производственных лабораториях современными методами с привлечением поверенных приборов и оборудования.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования заключается в установлении возможности, направления, механизма взаимодействия, МОН или гидролизованых в щелочной среде отходов нитронового волокна (ГОН) с макромолекулами целлюлозы, взаимодействия функционально-активных полимеров с ХЦЛ на уровне водородных связей. Определены факторы регулирования степени кристалличности, фибриллярности целлюлозы и химических волокон, морфологии бумажной композиции, энергии межмолекулярного взаимодействия.

Практическая значимость результатов исследования состоит в разработке состава бумажной массы на основе ХЦЛ, МОН, полимерного проклеивающего вещества для офсетной бумаги, определении технологических параметров и разработке технологической схемы получения офсетной бумаги, получении бумаги с широким и регулируемым диапазоном физико-механических, печатно-технических свойств при снижении себестоимости.

Внедрение результатов исследования. На основе разработанных научных результатов по технологии и улучшению печатных свойств бумаги нового состава с использованием местного сырья:

по применению полимерных проклеивающих веществ в составе бумажной композиции на основе ХЦЛ и отходов нитрона (ОН) выданы патенты Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан («Бумажная масса» IAP 05165-2016 г, «Бумажная масса» IAP 04622-2012 г.). В результате образуется однородная структура бумажного листа, что позволяет поличить бумагу с высокой механической прочностью;

по использованию окрашенных отходов нитрона и натурального шелка, содержащих соль поливалентного металла, в составе защитных бумаг выдан патент Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан («Бумажная масса для защиты бумаги от подделки», IAP 04213-2010 г.). В результате создана новая возможность защиты ценной бумаги;

технология получения бумаги на основе ХЦЛ с ОН внедрена на предприятиях Узбекского агентства по печати и информации, в том числе на

ООО «BUM KOS KARTON», АО «ANGREN PAKK» и ООО «JUHAL QALIN QOGOZ» согласно утвержденному технологическому регламенту, печатание на бумагах и исследование печатно-технических свойств бумаги проведено в условиях ИПАК «Шарк», ИПТД «Узбекистан» и ИПТД «Г.Гуляма» (свидение Агентство по печати и информации о внедрении в производство № 02-3093 от 21.11.2016 г.). Внедрение результатов диссертации в производство увеличит объём производства бумаги в республике на 5-6% и обеспечит полиграфические предприятия бумагой с требуемыми свойствами.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования подробно обсуждались, в том числе, на 2 международных и 64 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 101 научных работ, из них 1 монография, 35 журнальных статей, в том числе 12 в зарубежных, 19 в республиканских журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных результатов докторских диссертаций. Получено 3 патентов Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Структура диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 200 страниц

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

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

В первой главе диссертации **«Состояние, проблемы и перспективы производства бумаги с введением синтетических полимеров»** посвящена аналитическому обзору литературных источников, в частности приведена информация о состоянии проблемы исследования, проведенными учеными и исследователями. Проанализированы потребление и производство бумаги за годы независимости Узбекистана, обобщены экспериментальные данные производства бумажной продукции с использованием в ее композиции волокнистых полуфабрикатов из недревесного растительного сырья и отходов текстильной промышленности.

В диссертации также дается обзор работ, касающихся взаимодействия бумаги и краски в процессе печати, влияние на цветовой охват систем печати, градационные характеристики и качество готового оттиска.

Во второй главе диссертации «Технология изготовления и физико-механические свойства бумаг с введением отходов химических волокон», обсуждается технология изготовления бумаг на основе ХЦЛ с введением ОСВ, систематизируются сведения о влиянии синтетических полимеров на физико-механические свойства бумаги. Исследуя эффективность технологических операций – подготовка, резка, диспергирование ОСВ, смешивание и др., наиболее приемлемой выбрана схема, представленная на рис. 1.



Рис. 1. Технология производства офсетных бумаг на основе хлопковой целлюлозы из линта и отходов синтетического волокна

В экспериментальной части было изучено влияние введения в бумажную массу ОСВ на механические показатели изготавливаемой бумаги. Широкому внедрению ОСВ в производстве бумаги препятствует снижение бумагообразующей способности волокнистой массы, уменьшение количества межмолекулярных водородных связей в бумажном листе и в итоге ухудшение свойств бумаги в целом. Для уменьшения негативного влияния ОСВ на свойства бумаги предложено проведение предварительной подготовки их поверхности.

Оценка физико-механических и прочностных показателей показывает целесообразность включения в состав бумаги ОСВ с меньшей линейной плотностью, с определенной длиной (2-12 мм) и со степенью помола 60 °ШР.

Для обеспечения прочного сцепления волокнистой массы как в увлажненном, так и в сухом состоянии, нами проведены исследования по введению в бумажную композицию МОН. Модификация ПАН-волокон осуществляется обработкой раствором отходов натурального шелка. Для выяснения влияния новых межмолекулярных связей на физико-механические свойства композиционной бумаги проведены сравнительные исследования свойств бумаги с введением необработанных ОН и МОН (табл. 1).

Сравнение свойств показывает, что в характере изменения исследуемых показателей имеются существенные различия. При увеличении содержания, МОН разрывная длина композиционной бумаги практически остается на уровне бумаги на основе чистой ХЦЛ. Введение в бумажную композицию МОН до 20% приводит к снижению прочностных показателей бумаги всего на ~5%.

Таблица 1

Зависимость физико-механических свойств экспериментальных бумаг от состава композиции

Показатели	Варианты								
	Необработанные ОН					Модифицированные ПАН-волокна			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество ОН в бумажной массе, %	0	5	10	15	20	5	10	15	20
Количество ХЦЛ в бумажной массе, %	100	95	90	85	80	95	90	85	80
Разрывная длина, м	3682	3585	3471	3314	2949	3634	3626	3678	3506
Разрывное усилие, Н	31,0	31,0	32,0	26,0	15,0	31,0	31,8	30,4	30,0
Излом, ч.д.п.	44	48	54	64	66	44	45	42	40
Зольность, г	4,0	4,3	4,6	4,6	4,9	4,3	4,6	4,7	4,9

Ещё один способ модификации химических волокон – это осуществление гидролиза боковых функциональных групп макромолекул. Следующие исследования проведены с целью частично щелочного гидролиза нитроновых и ацетатных волокон (табл. 2).

Частичный гидролиз ПАН-волокон осуществлен 3 и 5 процентными растворами NaOH. В результате гидролиза в макромолекулах образуются некоторое количество гидрофильных карбоксильных групп. Очевидно, есть две причины положительного влияния гидролиза на свойства бумаги. Во-первых, улучшается растворимость, набухаемость гидролизованного нитрона в воде, что соответственно улучшает сцепляемость волокон и структуру композиции в

целом. Во-вторых, карбоксильные группы участвуют в образовании межмолекулярных водородных связей в бумажном листе.

Таблица 2

Зависимость физико–механических свойств экспериментальных бумаг, от содержания отходов нитрона, гидролизованных при 90⁰С

№	Композиционный состав			Разрывная длина, м	Излом, ч.д.п
	ХЦЛ, %	ОН, гидролизованные в 3% ном растворе NaOH	ОН, гидролизованные в 5% ном растворе NaOH		
1	100	-	-	3100	43
2	95	5	-	3150	50
3	90	10	-	3200	48
4	85	15	-	3200	45
5	80	20	-	3300	42
6	70	30	-	3230	42
7	95	-	5	3300	43
8	90	-	10	3400	44
9	85	-	15	3650	47
10	80	-	20	3300	49
11	70	-	30	3210	48

Увеличение температуры гидролиза отходов ПАН–волокон от 60⁰С до 90⁰С и повышении концентрации раствора NaOH от 3 до 5% приводит к возрастанию прочных свойств бумаги с их введением. Увеличение удельной доли карбоксильных групп способствует повышению степени набухания волокон.

В третьей главе диссертации **«Композиционная бумага с использованием полимерных проклеивающих веществ»** на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований предлагается замена дефицитной канифоли различными видами синтетических веществ. Растворы и эмульсии синтетических полимеров, содержащие функционально-активные группы, могли стать достойной заменой канифоляного клея.

Для придания бумаге необходимой механической прочности применены полимерные проклеивающие вещества – АЭ, ПАПЭТФ, БСЛ и ПАА. Использование полимерной проклейки приводит к снижению пухлости бумаги и повышению его механической прочности, что свидетельствует об образовании новых водородных и ковалентных связей.

С целью выяснения механизма взаимодействия синтетических полимеров с волокнистыми компонентами бумаги и определения структуры полученной композиции проведены рентгеноструктурные исследования (рис. 2).

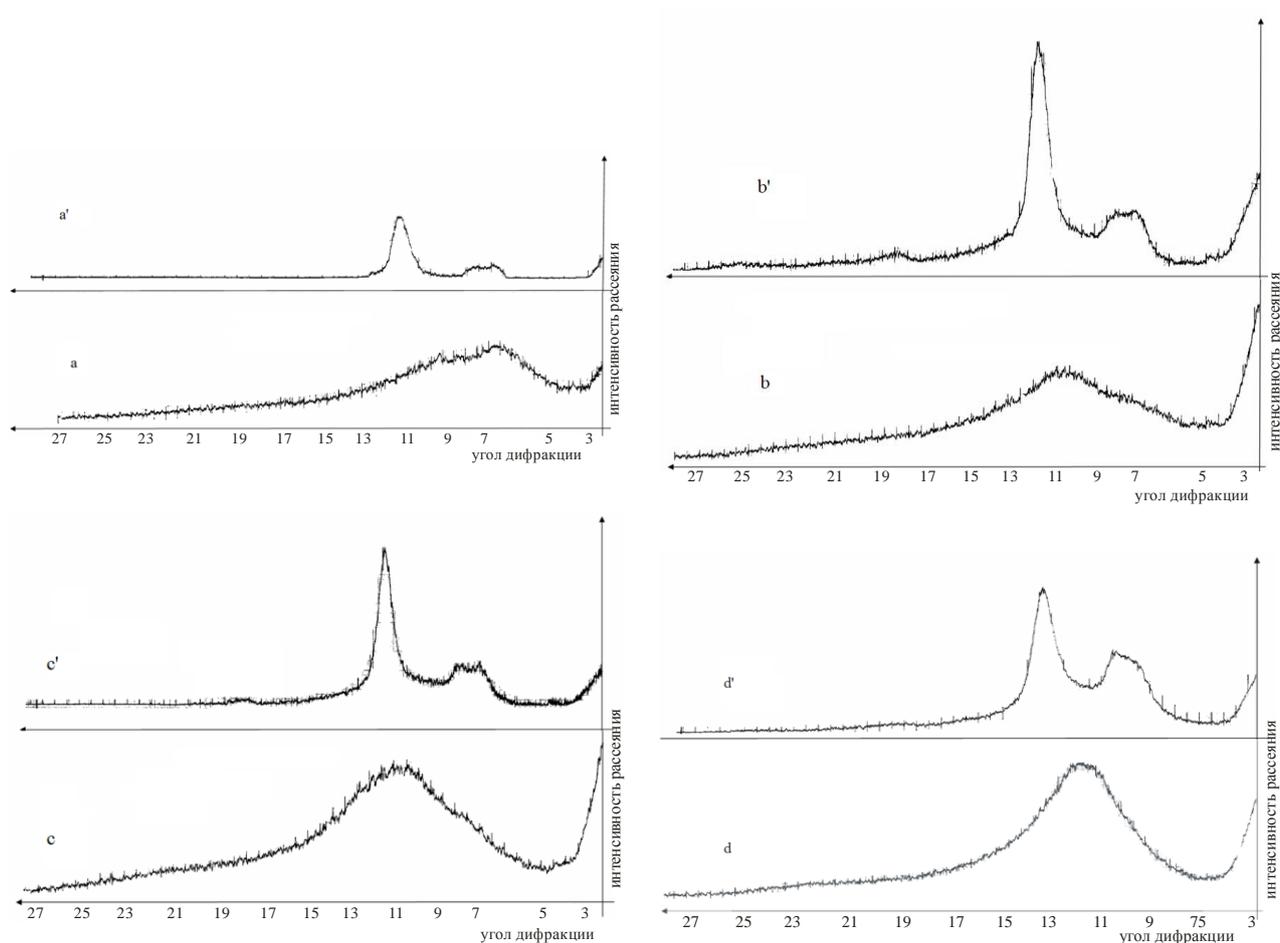


Рис. 2. Рентгенограммы проклеивающего вещества. Канифольного клея (а) и бумаги с добавлением канифольного клея (а'), АЭ (b) и бумаги с добавлением АЭ (b'), ПАПЭТФ (с) и бумаги с добавлением ПАПЭТФ (с'), БСЛ СКС-65ГП (d) и бумаги с добавлением БСЛ СКС-65ГП (d₁).

По интенсивностям полос поглощения при 1372 и 2900 см^{-1} характерных для кристаллических и аморфных областей, в ИК спектрах определена степень кристаллическости целлюлозы.

Для экспериментальных бумаг, полученных с применением канифольного клея, АЭ и ПАПЭТФ раствора степень кристалличности возрастает, соответственно – $0,59$; $0,63$ и $0,72$. Наблюдается заметное смещение (на 70 см^{-1}) полос поглощения валентных колебаний ОН–групп бумаги, полученной с применением раствора ПАПЭТФ. Такое смещение, скорее всего, связано с образованием дополнительных межмолекулярных водородных связей с участием ПАПЭТФ.

Сравнение рентгенограмм бумаги с добавлением канифольного клея показывает, что с переходом в бумажную массу появляется незначительная кристаллическая область, интенсивность дифракции которой меньше, чем самого проклеивающего вещества (рис. 2, а). Сравнение рентгенограмм

проклеивающего вещества – АЭ и бумаги с ней показывает, что с переходом в бумажную массу кристалличность образца увеличивается, о чем свидетельствует появление интенсивных межплоскостных расстояний (рис. 2 б). АЭ легко разбивается в мешалке, достаточно хорошо смачивается водой, образуя однородную бумажную массу. Введение в композицию бумаги определенного количества полимерной эмульсии увеличивает ее влагопрочность, так как между синтетическими волокнами образуются прочные связи.

Несколько иная картина наблюдается при сравнении рентгенограмм проклеивающего вещества на основе ПАПЭТФ и бумаги с добавлением раствора ПАПЭТФ. С переходом в бумажную массу кристалличность образца увеличивается, о чем свидетельствует появление интенсивных межплоскостных расстояний. Начиная 2,75А (20-40) кристалличность исчезает, о чем свидетельствует исчезновение линий на рентгенограмме (рис. 2, с).

Аналогичный характер рентгенограмм наблюдается в случае использования в качестве проклеивающего вещества БСЛ СКС-65ГП (рис. 2, d). Судя по интенсивности дифракции, бумага с включением БСЛ имеет наибольшую степень кристалличности.

Дальнейшие работе физико-механические свойства бумаги с полимерными проклеивающими веществами исследованы в сравнении с бумагой, проклеенной канифольным клеем (табл. 3).

Таблица 3
Физико-механические характеристики экспериментальной бумаги

Показатели Варианты	Проклеивающее вещество											
	Канифольный клей				Акриловая эмульсия				ПАПЭТФ			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Количество проклеивающего вещества в бумажной массе, %	0,5	1,0	1,5	2,0	0,5	1,0	1,5	2,0	0,5	1,0	1,5	2,0
ХЦЛ, %	100	95	90	85	100	95	90	85	100	95	90	85
ОН, %	-	5	10	15	-	5	10	15	-	5	10	15
Разрывная длина, м	3000	3030	2890	2530	3194	3364	3369	3461	3194	3439	3577	3611
Разрывное усилие, Н	31,0	32,0	26,0	15,0	34,6	32,8	33,4	40	34,6	36,3	39,7	40,0
Излом, ч.д.п.	44	54	64	66	66	182	221	259	65	70	76	87
Зольность, г	4,0	4,6	4,6	4,9	4,7	4,6	4,7	4,9	4,7	4,6	4,7	4,9

Работа проводилась в нескольких вариантах с различным содержанием проклеивающего вещества. По результатам исследований физико-механических свойств бумаги наблюдается явное преимущество полимерных проклеивающих веществ. Для бумаг с АЭ увеличивается сопротивление на излом (число двойных перегибов) в 16 раз. Сопротивление излому зависит от прочности, гибкости и сил связей между волокнами. АЭ и ПАПЭТФ образуя дополнительные межмолекулярные связи целлюлозы и синтетических волокон одновременно придают гибкость макромалекулам и бумажному листу в целом.

Видимо, этому способствует высокая функциональная активность и гибкость макромолекул полимера проклеивающего вещества. Причем такая тенденция сохраняется даже при высоких содержаниях АЭ и раствора ПАПЭТФ.

При использовании ПАПЭТФ разрывная длина на 40%, разрывное усилие на 20% и показатель излома на ~30% улучшился по сравнению с бумагой, проклеенной с канифольным клеем. Синтетические полимеры улучшают фибриллярную структуру и адгезию целлюлозы, вступают с ней в химические взаимодействия на уровне водородных и ковалентных связей.

В четвертой главе «Разработка состава защитных бумаг» обсуждается проблема защиты ценных бумаг. Для улучшения защитных свойств бумаги от подделки в бумажную композицию вводили ХЦЛ, окрашенные МОН и отходы окрашенные (специальным способом дополнительно обработанные составом, содержащим соль поливалентного металла) натурального шелка (ООНШ). Результаты полученных данных физико-механических свойств экспериментальных бумаг приведены в табл.4.

Таблица 4

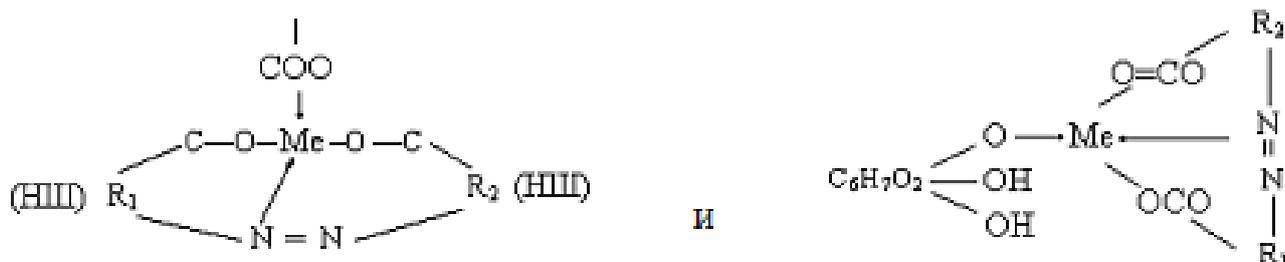
Физико-механические свойства экспериментальных бумаг, содержащих ООНШ

№ п/п	Композиционный состав, %			Толщина, мм	Плотность, г/м ³	Зольность, %	Разрывные		Излом, циклы
	ХЦЛ	ОН	ООНШ				Усилие, Н	Длина, м	
1	100	0	0	0,11	0,68	5,2	46	3682	36,6
2	96	2	2	0,12	0,68	5,3	44	3564	34,0
3	95	2,5	2,5	0,12	0,67	5,2	43	3500	32,0
4	90	5	5	0,13	0,68	5,4	44	3586	28,0
5	85	7,5	7,5	0,12	0,71	5,6	45	3607	25,0
6	80	10	10	0,13	0,71	5,3	46	3610	20,0

Из табл. 4. видно, что введение в бумажную массу смеси ОН с ООНШ в количестве, не превышающем 5% от всей массы, приводит к постепенному снижению разрывной длины бумаги. Дальнейшее увеличение в системе ОН

ведет к постепенному падению прочностных характеристик композиционной бумаги. Однако, увеличение в системе количества ООНШ до 10% приводит снова к возрастанию прочности бумаги.

Очевидно, в результате возникновения донорно-акцепторных связей в композиции целлюлоза-ОН-ООНШ с поливалентным металлом, при высушивании бумажной массы происходит упрочнение бумажного полотна. Схема взаимодействия ООНШ белковых комплексов с функциональными группами сополимера нитрона и целлюлозы представлена ниже.



Введение ООНШ приводит не только к повышению прочностных показателей бумаги, но и при совместном использовании с ОН дает возможность получить окрашенные участки полотна, не поддающиеся подделке, что значительно увеличивает степень защиты от подделки.

В пятой главе диссертации «**Исследование печатно-технических свойств новых видов бумаг, содержащих синтетические полимеры**» представлены результаты исследования печатно-технических свойств новых видов бумаг, содержащих синтетические полимеры. Для изучения печатно-технических свойств бумаги отобраны несколько вариантов содержащих ХЦЛ, МОН, ООНШ (табл. 5).

Таблица 5

Объекты исследования

Образец №	Волокнистый состав образцов
№1	100 % ХЦЛ проклейка в массе канифольным клеем
№2	85% ХЦЛ и 15% ОН, проклейка в массе АЭ
№3	85% ХЦЛ и 15% ОН, проклейка в массе раствором ПАПЭТФ
№4	85% ХЦЛ и 15% ОН, проклейка в массе канифольным клеем
№5	85% ХЦЛ и 15% отходов МОН, проклейка в массе канифольным клеем
№6	85% ХЦЛ и 15% ОГН, проклейка в массе канифольным клеем
№7	85% ХЦЛ, 7,5% ОН и 7,5% ООНШ, проклейка в массе канифольным клеем
№8	85% ХЦЛ, 15% ООНШ, проклейка в массе канифольным клеем

Результаты испытаний показали, что природа химического волокна, соотношение компонентов в композиции бумаги влияет на все физико-механические и печатные свойства бумаги (табл. 6).

Таблица 6

Зависимость физико-механических свойств экспериментальных бумаг от состава композиции

Наименование показателей	Виды бумаги							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Излом, ч.д.п.	44	259	87	64	42	43	25	42
Зольность, %	4,0	4,9	4,9	4,6	4,7	4,7	5,6	6,2
Гладкость, с	42	51	50	33	40	43	46	48
Белизна, %	81	83	85	82	84	86	84	83
Разрывная длина, м.	3682	3661	3611	3314	3678	3650	3607	3722

Приведенные значения гладкости свидетельствуют, что гладкости всех образцов бумаг с введением химических волокон лучше, чем бумаги из №4. Однако, при замене канифольного клея на АЭ и ПАПЭТФ (№2 и 3), приводит к увеличению показателей гладкости на 20%. Введение в состав бумаги ООИШ с ОН в соотношении 1:1 (№7) повышает гладкость на 10%.

Показатели белизны у исследуемых бумаг колеблются в диапазоне от 81 до 86%. Однако, при замене канифольного клея на АЭ (№2) и ПАПЭТФ (№3) эмульсии, приводит к увеличению показателей белизны на 6%. Все образцы бумаги имеют достаточно высокие показатели белизны, удовлетворяющие требованиям многокрасочной печати (ГОСТ 7690).

Использование полимерных проклеивающих веществ уменьшает пористость на 38% и относительную деформацию при сжатии на 15%. Наличие химически совмещаемых функциональных групп в составе использованных полимеров, как с целлюлозой, так и синтетическими волокнами способствует появлению новых межмолекулярных связей, лучшему переплетению разнородных волокон и уплотнению структуры бумаги в целом.

Впитывающая способность бумаги по отношению к печатной краске уменьшается с введением в бумажную массу синтетических полимеров, (бумаги №2 и №3) за счет уменьшения пористости и размеров капилляров. С другой стороны, на впитывание жидкости влияет не только размер пор, но и природа синтетического полимера. Видимо, оказывает влияние лиофильно-лиофобное взаимодействие молекул волокон и впитываемого вещества. Красковосприятие экспериментальной бумаги различается не только процентным соотношением в композиции синтетических и целлюлозных волокон, но и определяется молекулярной и структурной природой бумаги.

В шестой главе диссертации «**Взаимодействие бумаг с красками**» исследовано взаимодействие экспериментальных бумаг с полиграфическими красками. Для количественного описания процесса перехода краски используется коэффициент переноса, представляющий собой отношение количества краски на оттиске к количеству ее на форме. Коэффициент

характеризует степень перехода краски с печатной формы на запечатываемый материал. Полученные данные приведены в табл. 7.

Таблица 7

Зависимость гладкости и красковосприятости от вида бумаги

Показатели	Виды бумаги							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Гладкость, м/с	42	51	50	33	40	43	46	48
Толщина красочного слоя, мкм	0,95	1,11	1,05	0,65	0,90	1,13	0,95	1,04
Оптическая плотность, D _{оп.пл.}	1,02	1,20	1,22	0,90	1,30	0,75	0,67	0,85
Коэффициент перехода краски, R, %	36,8	48,6	45,0	33,2	35,2	47,5	39,0	49,1

Для определения характера взаимодействия бумаги с печатными красками проведены ИК-спектроскопические исследования (рис. 3). В спектрах бумаг, содержащих МОН можно заметить некоторые изменения (кр.2). Полоса поглощений валентных колебаний гидроксильных групп в области 3414 см⁻¹ смещается в высокочастотную область примерно на 15 см⁻¹. Видимо, этому способствует появления в системе N–H–связей, карбоксильных групп и изменение характера межмолекулярных водородных связей

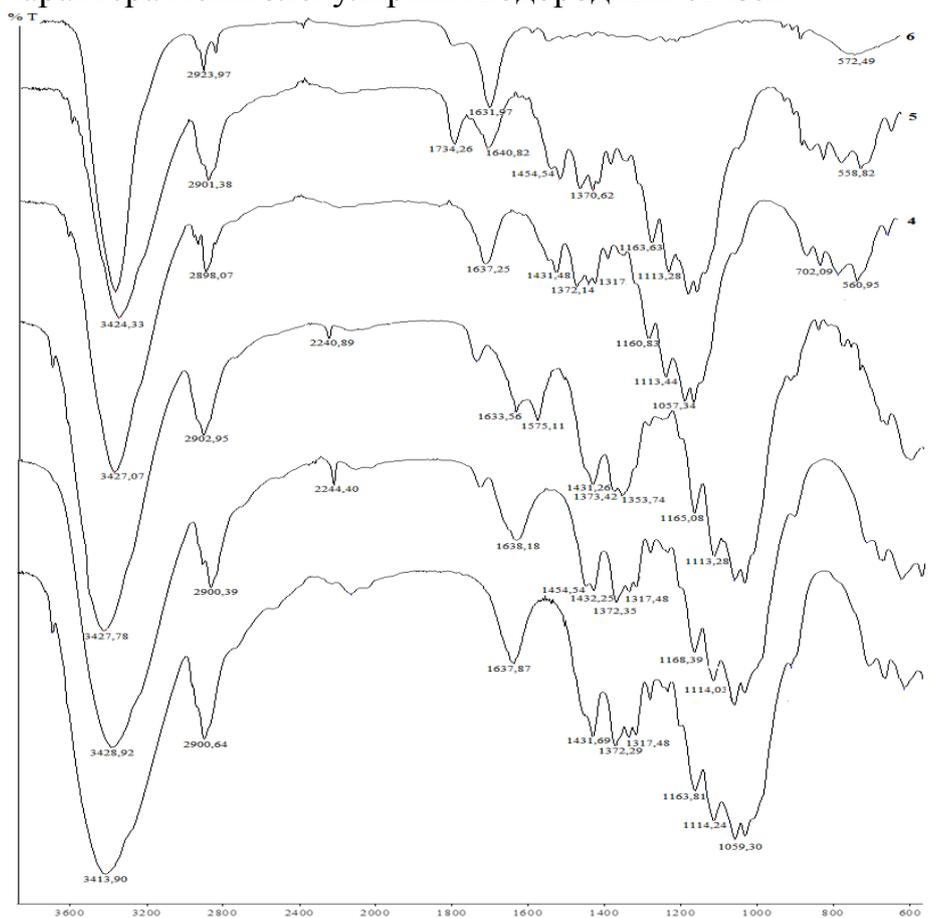


Рис. 3. ИК – спектры. Бумага на основе 100% ХЦЛ (1), 85% ХЦЛ и 15% МОН (2), 85% ХЦЛ и 15% ОНШ (4). Отгиски на бумаге 85% ХЦЛ и 15% МОН (3), 85% ХЦЛ и 15% ООНШ (5). Печатная краска (6)

Печатные оттиски всех бумаг получены с использованием голубой краски. В ИК-спектрах краски обнаружены интенсивная узкая полоса поглощения при 3436 см^{-1} , относящиеся к валентным колебаниям N-H связей пигмента, при $2851\text{-}2924\text{ см}^{-1}$ – к валентным колебаниям –CH– групп, при 1632 см^{-1} – к валентным колебаниям –C≡N групп пигмента (кр.6). В ИК-спектрах некоторых печатных оттисков появляется новая полоса поглощения при 1575 см^{-1} , которая относится к валентным колебаниям -N=N- связей молекул красителя (кр.3).

В бумагах с включением ООИШ (кр.4) и оттисках на них (кр.5) наблюдается изменение спектральных полос в области $1637\text{-}1734\text{ см}^{-1}$. Введение в бумажную массу как МОН или ГОН, так и ООИШ изменяет свойства бумаги, повышая гладкость, придавая бумаге мягкость, в то же время улучшает способность воспринимать печатные краски. Спектроскопические исследования показывают возможность химического взаимодействия в системе целлюлоза – химические волокна– печатные краски.

Более наглядное представление о впитывающей способности исследуемых бумаг дают поперечные срезы оттисков. Для анализа поперечных срезов проведены микрофотографические исследования с использованием поляризационного микроскопа «Полам Р-312», представленные на рис. 4.



**Рис. 4. Микрофотографии поперечного среза оттисков плашек
(микроскопы с увеличением 200 раз)**

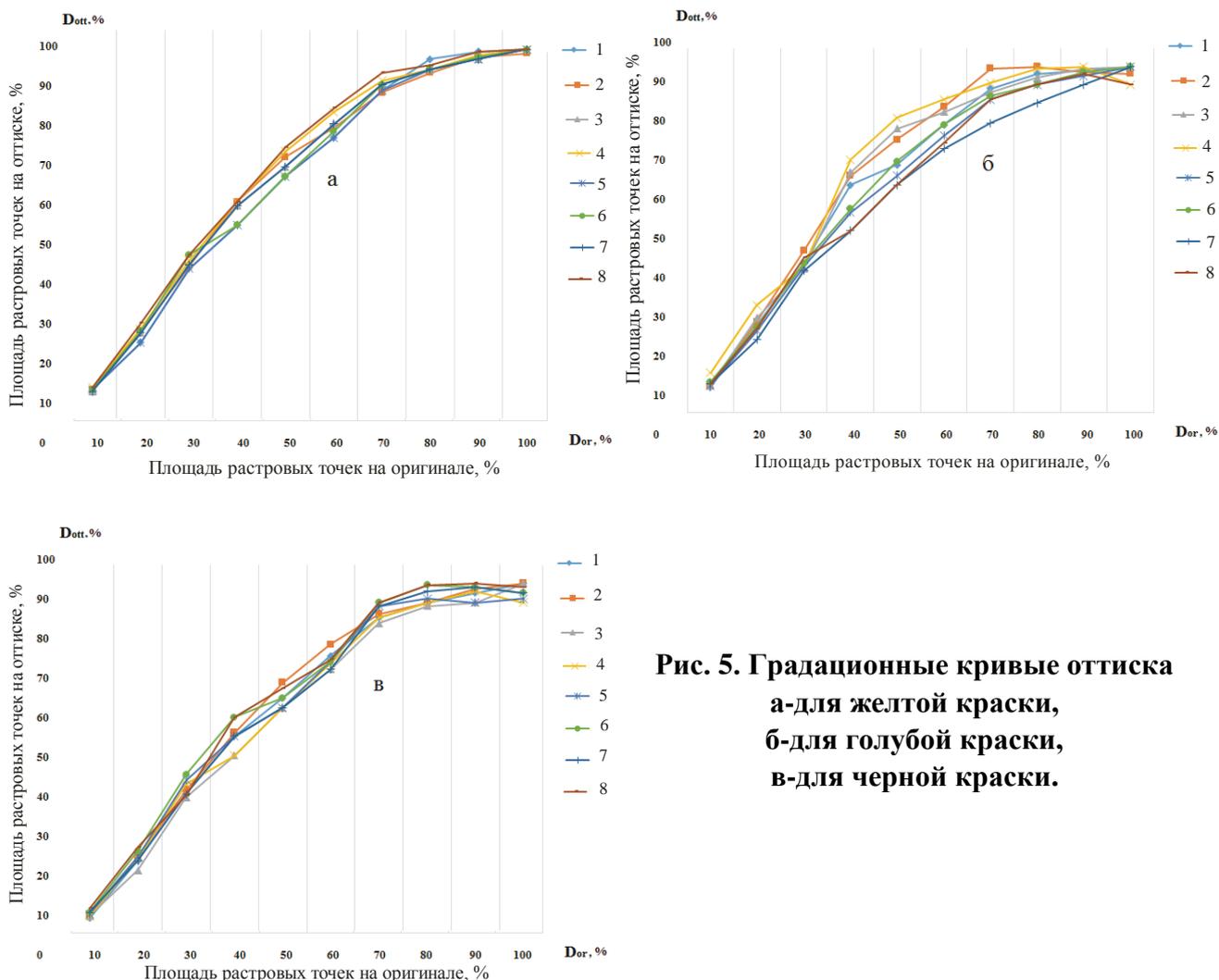
Микроскопические исследования срезов экспериментальных бумаг позволили установить, что с уменьшением пористости бумаги во всех случаях наблюдается снижение глубины впитывания краски. Как видно из структуры поверхности бумаги при печати с жесткой формы, наблюдается более равномерное распределение краски на оттиске, наименьшая глубина проникания краски и однородность печати. Равномерность печати и прочность поверхности бумаги с добавлением синтетических волокон нитрона удовлетворяет требований стандарта.

В следующих исследованиях оценивалась градационная передача изображения на оригиналах и на отпечатанных оттисках (рис. 5). Полученные градационные кривые имеют одинаковую характеристику во всех видах бумаг.

Полученные градационные кривые для желтой краски имеют равномерный характер (рис. 5, а). Желтая краска имеет достаточное значение оптической плотности. Однородные значения оптических плотностей

соответствуют оптической плотности денситометрических норм печатания, методам определения печатных свойств (O'zDSt 1114:2006). Высокая светлота желтой краски требует несколько большего перехода ее на запечатываемый материал.

Градационные кривые оттиска для голубой краски линиатуры растра изображения 100 лин/см приведены на рис. 5, б. Полученные градационные кривые, свидетельствует о том, что увеличение количества переносимой голубой краски характеризуется равномерностью в пределах тонового диапазона.



**Рис. 5. Градационные кривые оттиска
а-для желтой краски,
б-для голубой краски,
в-для черной краски.**

Построенные градационные кривые для черной краски характеризуются плавным изменением оптических плотностей и хорошей проработкой деталей (рис. 5, в). Относительно воспроизведения черной краски экспериментальной бумагой №2 и №3, можно отметить завышенные значения оптических плотностей. Однако при этом необходимо учитывать, что именно на долю черной краски приходится основная масса сюжетно важных деталей. Градационная кривая черной краски имеет значительный прирост оптической

плотности, начиная со значения относительной площади растрового элемента, равного 50%. Гармонизация полученных значений оптических плотностей и особенности печати офсетными красками позволяет получить высокий контраст и четкость воспроизводимых изображений.

Для оттисков напечатанных макетов найдены координаты цветности (рис.6).

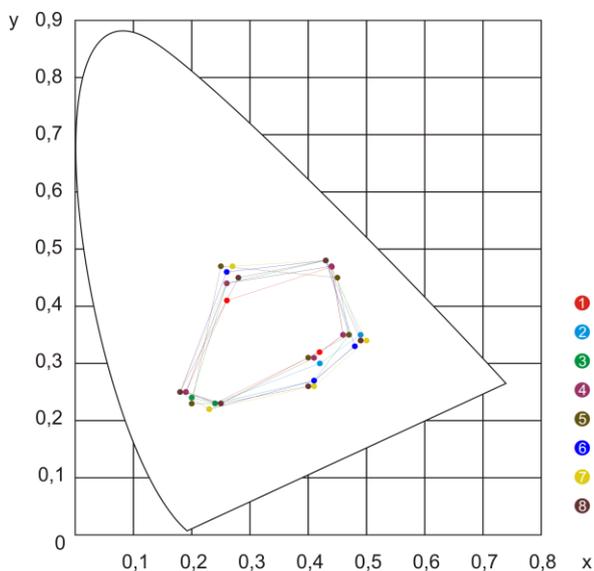


Рис. 6. Координата цветности XYZ (офсетная печать)

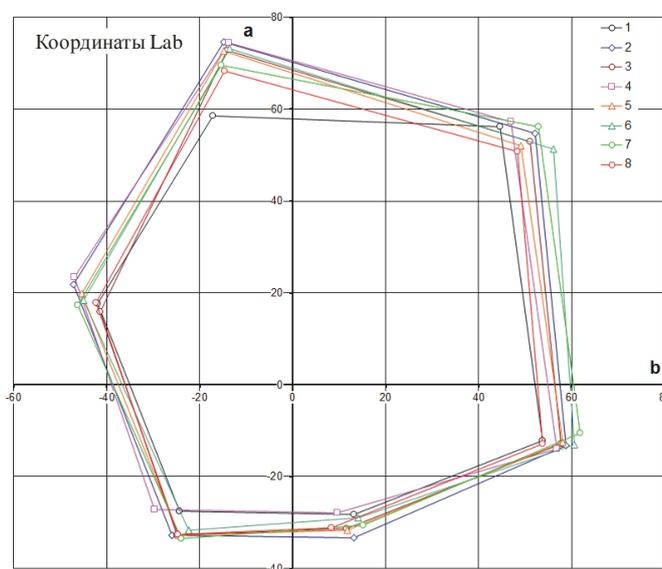


Рис. 7. Цветовой охват экспериментальных бумаг в системе CIE Lab (цифровая печать)

Находящиеся внутри многогранники, полученные в результате печатания на листовой печатной машине Ryobi 780-4 (Япония), близки друг другу.

Для анализа цветовых показателей на экспериментальных бумагах были отпечатаны оттиски на цифровом печатном устройстве Docu Color 250. Цветовой охват печати позволяет оценить максимальное количество цветов, которые способна воспроизвести система (рис. 7).

Результаты измерений в системе определения цветовых различий представлены на рис. 6 и 7. Значение белизны, исследуемых бумаги, в пределах 81-86%. При этом наибольшую белизну имеет бумаги №3 по отношению к которому определялись цветовые различия. Гладкость образцов изменяется в пределах от 33 до 51 с. Высшее значение гладкости также соответствует бумагу №3.

Следует отметить, что на цветовые различия оказывает влияние также белизна и гладкость бумаги. Чем выше гладкость, тем равномернее краска располагается на поверхности оттиска, обеспечивая лучшее качество печати. Значительное возрастание цветовых различий у бумаги №4 может быть связано не только с малой белизной, но и с очень низким значением гладкости.

Качество печати во многом зависит от распределения краски на поверхности и в пористой структуре бумаги, т. е. от профиля красочного слоя, который образуется в процессе переноса краски с формы на бумагу. Проникновение краски в структуру бумаги в условиях быстрого (10^{-2} с) заполнения краской внешних пор поверхности листа под давлением печатного контакта. Согласно предложенной формулы (1), полученной на основе экспериментальных и теоретических данных можно отметить, что введение в бумажную массу проклеивающих веществ приводит к уменьшению пористости бумаги и тем самым снижению массы и объема впитываемой в бумагу краски при печатании.

$$\Delta m_2 = \left(\frac{d_1 V_1 + M_0 - M_2}{V_2 + K \cdot \Delta V_2} - \frac{m_2}{V_2} \right) \cdot K \cdot \Delta V_2 \quad (1)$$

где, Δm_2 , ΔV_2 – масса и объем краски, впитанной в поры запечатываемой бумаги; M_0 – масса формы без краски, г; M_2 – масса формы с краской после печати, г; d – плотность краски, принимаемая за 1 г/см^3 , $V_1 - V_2$ – объем краски на поверхности бумаги; m_2 – масса краски, впитанная в поры бумаги; K – коэффициент.

При этом, K – общий коэффициент изменения впитывающей способности бумаги, в состав которого проклеивающие вещества:

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \quad (2)$$

K_1 – коэффициент, учитывающий влияние количества проклеивающих веществ;

$$K_1 = \frac{\Pi}{\Pi_0} \cdot 10^{-2}; \quad (3)$$

где, Π – пористость бумаги; Π_0 – проклеивающие вещества.

K_2 – коэффициент, учитывающий влияние давления печатания;

$$K_2 = \frac{P_m}{P_n}; \quad (4)$$

где, P_m – текущие значения давления, P_n – принятые значения давлений.

K_3 – коэффициент, учитывающий влияние скорости печати;

$$K_3 = \frac{V_m}{V_n}; \quad (5)$$

где, V_m , P_m – текущие значения скорости печати, V_n – принятые значения скорости печати.

Анализ (рис. 8) показывает, что коэффициента переноса краски на бумага №4 достигает ~60%, при 1,5% концентрации проклеивающих веществ, на бумага №3 и №4 в начале растет, потом, стабилизируется. С увеличением процентного концентрации проклеивающих веществ скорость проникновения краски в мелкопористую бумагу замедляется, за счет уменьшения впитывающей способности, что способствует снижению краскоемкости бумаги,

краска вследствие этого не будет проникать в поры и неровности бумаги, а будет оставаться на ее поверхности. Это, в свою очередь, способствует увеличению оптической плотности оттисков.

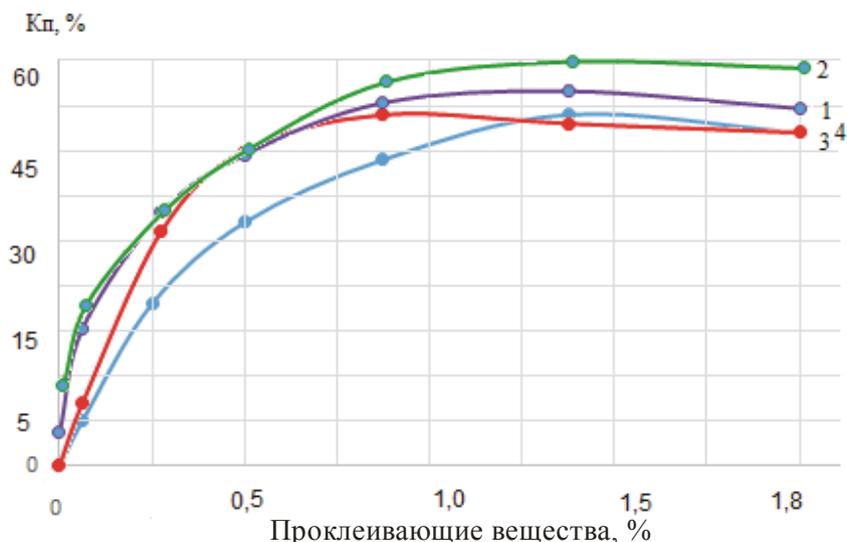


Рис. 8. Влияние коэффициент переноса краски K_p на бумагу от концентрации проклеивающих веществ

где, №1-100 % ХЦЛ проклейка в массе канифольным клеем. №2-85% ХЦЛ и 15% ОН, проклейка в массе канифольным клеем. №3-85% ХЦЛ и 15% ОН, проклейка в массе АЭ. №4-85% ХЦЛ и 15% отходов МОН, проклейка в массе канифольным клеем

Разработано математическое моделирование, по методу крутого восхождения Бокса-Уилсона достигнута область оптимума для функции отклика в виде толщины красочного слоя, оптической плотности и коэффициента перехода краски в зависимости от давления (p), скорости (v) и гладкости бумаги (q).

Следующие являются оптимальными условиями взаимодействия краски с экспериментальной бумагой: средний радиус пор 35 нм, гладкость бумаги 40с, белизна 84%, $K_p=47,5\%$, $D_{оп.пл.}=1,45$ рекомендуется последующий режим печатания: скорость печатания: 8380 отг/ час, давление 0,76 МПа (Ryobi 780-4).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследований докторской диссертации по теме «Офсетная бумага с введением синтетических полимеров и её печатно-технические свойства» представлены следующие выводы:

1. Разработана технология производства бумаги на основе ХЦЛ, ОСВ полимерных проклеивающих веществ и наполнителей. На основе исследований свойств бумаги рекомендован состав для изготовления бумаги на основе ХЦЛ (75%) и ОН (25%).

2. Установлено, что при использовании более тонких (0,17 текс), коротких (2-12 мм) и однородных по длине ОСВ, при степени помола ОСВ 60 °ШР процесс формирования бумаги улучшается. В этом случае образуется

более равномерная структура бумаги с минимальными расстояниями между макромолекулами ХЦЛ и ОСВ, что приводит к более сильному механическому сцеплению, и, в результате, к получению бумаг с лучшими прочностными свойствами.

3. Рекомендовано технологическое решение повышения механической прочности бумаг заключается в использовании ГОН или МОН (75:25), так и полимерного проклеивающего вещества АЭ, ПАПЭТФ, БСЛ, ПАА (1,5%).

4. Установлено, что бумага, полученная с применением АЭ или ПАПЭТФ отличается повышенной белизной (на 6%) и гладкостью (на 21%). С увеличением кристалличности и однородности улучшаются физико-механические свойства бумаги (на 15-20%). Белизна и гладкость положительно влияют на цветовые характеристики, оптическую плотность оттиска, красковосприятие.

5. Рекомендовано в качестве способов защиты ценных документов, на основе композиционных составов, окрашенных обработкой раствором солей переходных металлов волокон натурального шелка, модифицированного окрашенного ПАН-волокна в состав бумажной композиции придаёт бумаге новые прозрачные защитные свойства (95:5).

6. Разработан и экспериментально проверен метод для расчета красковосприятия бумаги на основе теоретического анализа с учетом пористости запечатываемого материала, давления и времени контакта. Установлено, что оптическая плотность при распределении краски в поверхностных слоях микропористой поверхности экспериментальной бумаги №2 и №3 выше и более равномерна по сравнению с макропористой бумагой №4.

7. Разработана математическая модель красковосприятия по методу крутого восхождения Бокса-Уилсона, достигнута область оптимума для функции отклика в виде толщины красочного слоя, оптической плотности и коэффициента перехода краски, зависящих от усилия прижима p (давления), скорости (v) и гладкости бумаги (q).

8. Оптимальными условиями взаимодействия краски и экспериментальной бумаги являются, средний радиус пор 35 нм, гладкости бумаги 40 с, белизна 84%, $K_{п}=47,5$, $D_{оп.пл.}=1,45$ рекомендуется последующий режим печатания: скорость печатания: $v=8380$ отт/час, давление $p=0,76$ МПа (Ryobi 780-4).

9. Внедрение результатов диссертации в производство (ООО «BUM KOS KARTON», АО «ANGREN PACK» и ООО «JUNAL QALIN QOGOZ») увеличит объём производства бумаги в республике. При добавлении 25% ОН в бумажную массу экономический эффект составит 646174 сум на 1000 кг бумаги, 350000 сум при использовании АЭ или БСЛ на 300 кг бумаги.

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

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

ESHBAEVA ULBOSIN JAMALOVNA

**OFFSET PAPER WITH INTRODUCTION OF SYNTHETIC POLYMERS AND
ITS PRINTING-TECHNICAL PROPERTIES**

**05.02.03 – Technological machines.
Robots, mechatronics and robotics systems**

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

Tashkent-2017

The theme of doctoral dissertation is registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan № B2017.1.DSc/T35.

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

The abstract of the dissertation is posted three languages (Uzbek, Russian, English(resume)) on the website www.titli.uz and an the web site of «ZiyoNet» information and educational portal www.zyonet.uz.

Scientific consultant:	Rafikov Adham doctor of chemical sciences, professor
Official opponents:	Primkulov Maxmud Temirovich doctor of technical sciences, professor Klimova Elena doctor of technical sciences, professor (Russian Federation) Ixtiyarova Gulnora doctor of chemical sciences
Leading organization:	Namangan Engineering - Technology Institute

The defence of dissertation will take place in 30.09. 2017 at 10⁰⁰ pm at meeting of the Scientific council DSc.27.06.2017.T.08.01 .T.06.01 at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (Address: 100100, Tashkent, st. Shohzhahon -5, tel. (99 871) -253-06-06, 253-08-08. fax: 253-36-17; e-mail: titlp info@edu.uz.)

The doctoral dissertation can be reviewed at the Information Resource Center (IRC) of Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registration nomer 14). Address: 100100, 5 Shohjahon str. Tashkent, tel. (+99871) -253-06-06, 253-08-08.

Abstract of the dissertation sent out on 16.09. 2017 year
(mailing report № 14 on 16.09.2017 year)

K. Jumaniyazov
chairman of the scientific council
awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

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

A.D.Djuraev
chairman of scientific seminar under
scientific concil, doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of DSc thesis)

The aim of research work. Scientific and practical substantiation of application of synthetic polymers in paper composition in combination to cotton cellulose from lint, an establishment of the mechanism of interaction of components of a paper among themselves and with a printing paint, improvement of physic-mechanical, printing-technical properties of new kinds of papers, and an estimation of quality of the printed prints on experimental kinds of paper.

The object of the research work: Cotton cellulose from lint (XCL), the waste of synthetic fibers (WSF), the modified waste of nitron (MWN), acryl emulsion (AE), polyacrylamide (PAA), butadiene -styrene latex (BSL), a product of alcoholysis waste polyethylene terephthalate (PAPETF), and printing prints, experimental kinds of the paper.

Scientific novelty of the research is as follows:

It is developed the technology of reception of the paper containing XCL and WSF, the rational composition is scientifically proved and it is investigated possibilities of its usage in polygraphy;

It is created laws of formation of paper mass with using of synthetic polymers and the natural silk waste modified by solution or hydrolyzed PAN-fibers;

It is created principles of strengthening of intermolecular communications with using of polymers with hydroxyl, carboxyl and amino groups for sizing in mass;

It is developed the method of increasing safety of paper documents from fake by introducing of the painted fibrous components;

It is given the proofs of estimating method of paint sensing on printing material with account of its surface, deepness of absorbency and distribution of paint among levels

It is defined parameters of regulation of printing -technical properties of a paper on the basis of XCL and synthetic polymers.

It is executed the method of drastic ascent by Box-Wilson optimization of parameters in paint sensing on printing experimental types of papers.

Implement of the research results. Usage of the waste of textile and chemical industries, including synthetic fibers, partially solves a problem of deficiency of raw materials for paper manufacture in Republic Uzbekistan. By results of regular researches of carrying out of preliminary preparation of chemical fibers and use of polymeric gluing substances for paper reception, are presented the following conclusions:

It is worked out the «know-how" of a paper on the basis of XCL, OSV, polymeric gluing substances and excipients. On the basis of researches of the paper

properties is recommended the structure for paper manufacturing on the basis of XCL (80 %) and ON (25 %).

It is established, that at using of more thin (0,17tex), short (2-12 mm) and homogeneous for length OSV, at degree of grinding XCL 60 °SHR process of paper formation improves. In this case more uniform structure of a paper with the minimum distances between macromolecules XCL and OSV is formed, that leads to stronger mechanical coupling, and as a result to reception of papers with the best solid properties.

It is found technological decisions of increasing durability of experimental papers by using of GON or MON (80:25), and uses of polymeric gluing substance AE, PAPETF, BCL, PAA (1,5 %).

Addition in paper mass of synthetic polymer has allowed to receive on a paper more homogeneous structure with a good indicator of smoothness. It is established, that the paper received with application of AE or PAPETF differs the raised whiteness (6 %) and smoothness (21 %). With increasing crystallinity and uniformity improve physic-mechanical (15-20 %) properties of a paper. It is shown, that such indicators as whiteness and smoothness positively influence on color characteristics, optical density of a print, paint perception.

On the basis of microscopic research is revealed, that the introduction by painted processing of the solution of transitive metals salts the fibers of natural silk, modified of painted PAN-fibers in the structure of a paper composition give to the paper new transparent protective properties that is recommended for ways of protection of important documents. (95:5).

It is developed and checked up experimentally the method for calculation paint perception papers on the basis of the theoretical analysis taking into account porosity of a sealed material, pressure and contact time. It is established, that the optical density at paint distribution in blankets of a microporous surface of an experimental paper №2 and №3 above and is more uniform in comparison with a macro porous paper №4.

It is developed the mathematical model of paint perception and on the basis of extreme experiments on a method of an abrupt ascension of Box –Wilson it is reached the area of an optimum for response function as a type of thickness of a paint layer, optical density and factor of transition of the paint, depending on effort of a clip p (pressure), speed (v) and smoothness of a paper (q).

Optimum efforts of interaction of a paint and an experimental paper are $p=0,76$ MPa, $v=8380$ ott/hour, $q=40c$ (Ryobi 780-4).

Implementation of the dissertation results in manufacture will increase volume of paper manufacture in the republic. At addition of 25 % IT in paper weight economic benefit will make 646174 sum on 1000 kg of paper, 350000 sum at using AE or BCL on 300 kg of paper.

The structure and volume of the thesis. Dissertation work consists of introduction, 6 chapters, conclusion, references and annexes. The volume of thesis is 200 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ

Список опубликованных работ

List of published works

1. Ешбаева У.Ж., Рафиқов А.С. Бумага из альтернативного и вторичного сырья. Монография. –Ташкент: Tafakkur gulshoni. – 2015 г.–112 с.
2. Ешбаева У.Ж., Мирошниченко и Камалова С.Р. ПАТЕНТ UZ. IAP 04213. «Бумажная масса для защиты бумаги от подделки». 10.05.2010 г.
3. Ешбаева У.Ж., Рафиқов А.С., Камалова С.Р., Магруппов Ф.А. и Жураев А.Б. ПАТЕНТ UZ. IAP 04622. «Бумажная масса» 27.11.2012 г.
4. Ешбаева У.Ж., Рафиқов А.С. и Камалова С.Р. ПАТЕНТ UZ. IAP 05165 «Бумажная масса». 15.01.2016 г.
5. Ешбаева У.Ж., Жураев А.Ж., Камалова С.Р., Хамидов С.Р. Расчет и анализ параметров краски при печатании // Проблемы текстиля. – Ташкент. –2008 г. – №4. –С.76–81. (05.00.00. № 17)
6. Ешбаева У.Ж. Цветовые характеристики оттисков, полученных на новых видах бумагах, содержащих химические волокна // Проблемы текстиля. – Ташкент. –2009 г. – №1. –С.64–68. (05.00.00. № 17)
7. Ешбаева У.Ж. Исследование градационных характеристик оттисков, полученных на экспериментальных бумагах, содержащих химические волокна // Проблемы текстиля – Ташкент. –2009 г. – №2. –С.49–53. (05.00.00. № 17)
8. Ешбаева У.Ж., Камалова С.Р., Жалилов А.А., Кондратов А.П. Интегральная оценка новых видов бумаг, содержащих отходы химических волокон микробиологическими методами // Проблемы текстиля. – Ташкент. –2009 г. – №4. –С.53–57. (05.00.00. № 17)
9. Ешбаева У.Ж., Камалова С.Р. Получение бумаг с введением отходов вторичной ацетилцеллюлозы // Проблемы текстиля. – Ташкент. –2010 г. – №1. –С.49–52. (05.00.00. № 17)
10. Ешбаева У.Ж., Камалова С.Р., Камилова С.Д. Разработка оптимальных условий подготовки отходов кокономотального производства для изготовления бумаги // Проблемы текстиля. – Ташкент. –2010 г. – №3. – С.66–70. (05.00.00. № 17)
11. Ешбаева У.Ж., Камалова С.Р., Рафиқов А.С. Физико–механические свойства бумажных композиций для защиты документов от подделки // Композиционные материалы. –2011 г. – №4. –С.23–25. (05.00.00. № 13)
12. Ешбаева У.Ж., Камалова С.Р., Рафиқов А.С. Влияние линейной плотности вводимых волокон на физико –механические свойства бумаги // Проблемы текстиля. – Ташкент. –2012 г. – №1. –С.53–56. (05.00.00. № 17)
13. Ешбаева У.Ж., Камалова С.Р., Рафиқов А.С. Разработка ценного вида бумаги, содержащей отходы кокономотального производства // Проблемы текстиля. – Ташкент. –2012 г. – №2. –С.55–58. (05.00.00. № 17)

14. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С. Анализ бумаг с различными синтетическими связующими компонентами // Полиграфия.–Москва.–2012г.– №8. –С.52–53. (05.00.00. № 62)
15. Ешбаева У.Ж. Получение бумаги с защитными свойствами // Полиграфия. – Москва. –2012 г. – №9. –С.51–52. (05.00.00. № 62)
16. Ешбаева У.Ж. Цветовые характеристики бумаги из вторичного сырья // Проблемы текстиля. – Ташкент. –2012 г. – №4. –С.55–58. (05.00.00. № 17)
17. Ешбаева У.Ж. Влияние волокнистых отходов на технологические свойства бумаги // Экологический вестник – Ташкент. –2012 г. – №8. –С.51–53. (04.00.00. № 01)
18. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С., И.А.Набиева. Бумага с введением модифицированного нитронового волокна // Полиграфия. – Москва. –2013 г. – №4. –С.54–55. (05.00.00. №62)
19. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С. ИК –спектроскопические исследования и физико –механические свойства бумаг с связующими полимерами // Узбекский химических журнал. – 2013 г. №5. – С. 50-53. (02.00.00. № 6)
20. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С., Аскарров.М.А. Влияние степени помола на прочностные свойства бумаг из отходов синтетического волокна // Доклады АН РУз– Ташкент. – 2013 г. №5. – С. 37-39.(05.00.00. №9)
21. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С. Печатно-технические свойства бумаг из хлопковой целлюлозы с добавлением синтетических полимеров // Полиграфия. – Москва. –2013 г. – №8. –С.52–54. (05.00.00. №62)
22. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.А., Набиева И.А., Рафиков А.С. Свойства бумаги на основе хлопковой целлюлозы и модифицированных полиакрилонитриловых волокон // Целлюлоза, Бумага, Картон. – Москва. –2014 г. – №1. –С.58–61. (05.00.00. №92)
23. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.А., Тохиров Р.Ш. Свойства бумаги, содержащей отходы ПАН–волокон и полиакриламид // Проблемы текстиля. – Ташкент. –2014 г. – №1. –С.60–65. (05.00.00. № 17)
24. Ешбаева У.Ж., Рафиков.А.С., Акбаров Ж.Н., Камалова С.Р. Электропроводящие волокна – защитный элемент ценных бумаг // Полиграфия. – Москва. –2014 г. – №3. –С.48–50. (05.00.00. №62)
25. Ешбаева У.Ж., Рафиков.А.С. Микроскопические исследования новых видов бумаг из синтетических волокон // Композиционные материалы. – Ташкент. –2014 г. – №4. –С.15–18. (05.00.00. № 13)
26. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С., Ибрагимов А.Т. Бумага на основе хлопковой целлюлозы и гидролизованных отходов ПАН-волокон // Полиграфия. – Москва. –2014 г. – №10. –С.45–47. (05.00.00. №62)
27. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С., Ибрагимов А.Т. Бумага с введением гидролизованных отходов ацетатных волокон // Проблемы текстиля. – Ташкент. –2015 г. – №1. –С.62–66. (05.00.00. № 17)
28. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С. Влияние длины волокон отходов нитрона на свойства бумаги // Композиционные материалы. – Ташкент. –2015 г. – №1. – С.8–9. (05.00.00. № 13)

29. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С. Взаимодействие печатных красок с бумагой, содержащей химические полимеры // Полиграфия. – Москва. –2015 г. – №3. –С.42–43. (05.00.00. №62)
30. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С. Влияние на качество бумаги синтетических полимеров // Композиционные материалы. – Ташкент. –2015 г. – №4. – С.25–26. (05.00.00. № 13)
31. Ешбаева У.Ж. Защита ценных бумаг с введением окрашенного модифицированного нитрона // Доклады АН РУз– Ташкент. – 2015 г. №6. – С. -38-40.(05.00.00. №9)
32. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С. Микроструктурные свойства бумаг с введением химических полимеров // Полиграфия. – Москва. –2016 г. – №2. –С.44–46. (05.00.00. №62)
33. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.А. Технология получения и состав бумаги на основе хлопковой целлюлозы из линта и отходов химических волокон // Целлюлоза, Бумага, Картон.– Москва.–2016г.–№3.–С.60–63.(05.00.00. №92)
34. Ешбаева У.Ж., Мардонов Б.М., Рафиков А.С. Статистический анализ оценки красковосприятости запечатываемого композиционного материала // Проблемы текстиля. – Ташкент. –2016 г. – №3. –С.50-57. (05.00.00. № 17)
35. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С, Жалилов А.А. Обработка бумаг акриловой эмульсией // Полиграфия. – Москва. –2017 г. – №1. –С.5–6. (05.00.00. №62)

II бўлим (Шчасть; II part)

36. Ешбаева У.Ж., Жураев А.Ж., Камалова С.Р., Хамидов С.Р. Разработка методики расчета и анализа параметров печатной краски: Материалы XVI Междунар научн. технич. конф. –Украина. –2008 г. –С.56-58.
37. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.А., Тохиров Р.Ш. Влияние гидролизированных отходов ПАН волокон на свойства бумаги: Материалы Междунар научн. технич. конф. –Витебск. –2015 г. – С.25–26.
38. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С., Аскарлов М.А. Бумага на основе хлопковой целлюлозы и модифицированных полиакрилонитриловых волокон // Химический журнал Казахстана. – Казахстан. – 2016 г. №1. – С.82–87.
39. Ешбаева У.Ж., Жалилов А.А. ТЕМ –кулай ва самарали усул // Ўзбекистон матбуоти. – Ташкент. – 2014 г. №4. – С.78-79.
40. Ешбаева У.Ж., Жалилов А.А. Технологияларни синфлаш-окилона танлов аоси // Ўзбекистон матбуоти. – Ташкент. – 2015 г. №3. – С.58-61.
41. Ешбаева У.Ж., Жалилов А.А. ва Абдувоҳидова Д.Т. Мустақиллик йилларида “O’zbekiston” НМИУ матбаачилик базасининг ривожланиши // Ўзбекистон матбуоти. – Ташкент. – 2015 г. №5-6. – С.82-84.
42. Ешбаева У.Ж., Жалилов А.А. Маҳсулотлар учун замонавий ўрамларнинг ривожланиш истиқболлари //Ўзбекистон матбуоти.– 2016 г. №2.–С.37–39.
43. Ешбаева У.Ж., Жалилов А.А. Нашрларни босмага тайёрлаш дастурий таъминотлари // Ўзбекистон матбуоти. – Ташкент. – 2017 г. №2. – С.85–87.

44. Ешбаева У.Ж., Камалова С.Р. Сравнительный анализ продукции, производимой в издательско-полиграфическом творческом доме «Узбекистан»: Респ. научн. практич. конф. –Ташкент. – 2008 г. – С.133–136.
45. Ешбаева У.Ж. Разработка рекомендаций о выборе и применении термальных и фотополимерных печатных форм на допечатном этапе производства: Респ. научн. практич. конф. –Ташкент. –2008 г. – С.112–116.
46. Ешбаева У.Ж., Жалилов А.А. Микробиологические методы оценки новых видов бумаги: Респ. научн. практич. конф. –Ташкент. – 2009 г. – С.14–15.
47. Ешбаева У.Ж., Камалова С.Р. Роль контраста в процессе контроля качества печати: Материалы Респ. научн. практич. конф.–Ташкент.–2009 г.–С.11–13.
48. Ешбаева У.Ж., Камалова С.Р. Сравнительный анализ оттисков, полученных на машинах фирмы “Heidelberg” Speedmaster 102 и фирмы “КВА” Rapida-105: Респ. научн. практич. конф. Т.2011 г.– С.258–260.
49. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.А. Качества оттисков, отпечатанных цифровым способом печати: Респ. научн. практич. конф.–Т.–2011 г. – С.261–263.
50. Абдурахманов Б., Ешбаева У.Ж. Тонального изображения при производстве полиграфической продукции // Сборник науч. тр. –Т. –2011 г. – С.246–248.
51. Зокиров А.А., Ешбаева У.Ж. Механизм закрепления красок на оттиске // Сборник науч. тр. –Ташкент. ТИТЛП –2012 г. – С.258–259.
52. Нигматова Г., Ешбаева У.Ж. Макулатура эффективный способ управления отходами // Сборник науч. тр. –Ташкент. ТИТЛП – 2012 г. – С.261–263.
53. Низамиддинов С., Ешбаева У.Ж. Качества печатного изображения в полиграфии // Сборник науч. тр. –Ташкент. ТИТЛП –2012 г. – С.252–254.
54. Ешбаева У.Ж. Сравнительный анализ оттисков, полученных на различных устройствах XEROX: Респ. научн. практич. конф. –Т. –2012 г. – С.261–263.
55. Мансурова Л.Х., Ешбаева У.Ж. Анализ использования клеящих веществ в полиграфии: Респ. научн. практич. конф. –2013 г. – С.91–94.
56. Ахмедова З., Ешбаева У.Ж. Сравнительные анализы различных способов изготовления печатной формы: Материалы Респ. научн. практич. конф. – Ташкент. –2013 г. – С.94–96.
57. Ахмедова З., Ешбаева У.Ж. Воспроизведение цвета // Сборник науч. тр. – Ташкент. ТИТЛП –2013 г. – С.150–153.
58. Мансурова Л.Х., Ешбаева У.Ж. Факторы, влияющие на прочность клеевого бесшвейного скрепления // Сборник науч. тр. –Ташкент. ТИТЛП –2013 г. – С.153–156.
59. Тураев Ф., Ешбаева У.Ж. Қоғоз хоссаларининг елимлаш мустаҳкамлиги таъсирини ўрганиш: Материалы Респ. научн. практич. конф. –Ташкент. –2013 г. – С.217–220.
60. Фаизиев А., Ешбаева У.Ж. Контроль качества в процессе печати: Материалы Респ. научн. практич. конф. –Ташкент. –2012 г. – С.251–254.
61. Тураев Ф., Ешбаева У.Ж. Исследование печатно-технических свойств бумаги// Сборник науч. тр. –Ташкент. ТИТЛП –2014 г.–Часть 2.–С.123–125.
62. Фаизиев А., Ешбаева У.Ж. Свойства и подготовка к печати различных бумаг // Сборник науч. тр. –Ташкент. ТИТЛП –2014 г. – Часть 2. –С.126–128.

63. Кудратов И., Ешбаева У.Ж. Сравнительный анализ термальных пластин технологии СТР // Сборник науч. тр. –Ташкент. 2014 г.–Часть 2–С.142–145.
64. Норматова Н., Ешбаева У.Ж. Исследование физико-механических свойств бумаги// Сборник науч. тр. –Ташкент. ТИТЛП –2014 г.–Часть 2.–С.148–150.
65. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.А., Тохиров Р.Ш. Параметры управления качеством бумаги: Респ. научн. практич. конф. – Т. –2014 г. – С.225–227.
66. Абдуназаров М., Ешбаева У.Ж. Исследование параметров печатного процесса: Материалы Респ. научн. практич. конф. –Ташент. 2014г.–С.88–90.
67. Умарова М., Ешбаева У.Ж. Матбаа қоғозларининг босма хоссаларини таҳлил қилиш: Материалы Респ. научн. практич. конф. –2014 г. – С.144–147.
68. Қодиров И., Ешбаева У.Ж. Бўёқларнинг реологик хоссалари ва уларни микдорий баҳолаш: Материалы Респ. научн. практич. конф. – Ташкент. – 2014 г. – С.136–139.
69. Азизов А., Ешбаева У.Ж. Оценка качества тиражных оттисков, отпечатанных на устройств “DOCU COLOR. // Сборник науч. тр. – Ташкент. ТИТЛП –2015 г. – Часть 2. – С.288–291.
70. Қодиров И., Ешбаева У.Ж. Computer-to-plate технологияларини таққослаш ва таҳлил қилиш // Сборник науч. тр. 2015 г. – Часть 2. – С.270–272.
71. Умарова М., Ешбаева У.Ж. Сравнение качества писчей бумаги зарубежных производителей // Сборник науч. тр. –Ташкент. 2015 г.–Часть 2.–С.281–283.
72. Норматова Н., Ешбаева У.Ж. Рақамли босма технология ривожланиш истиқболлари // Сборник науч. тр. –Ташкент. 2015 г. – Часть 2. – С.272–275.
73. Абдувахидова Д.Т., Ешбаева У.Ж. Физико-механические свойства офсетной бумаги // Сборник науч. тр. – ТИТЛП –2016 г. – Часть 2. – С.126–129.
74. Рахимжанов М., Ешбаева У.Ж. Сравнительная оценка качества цифровой печати // Сборник науч. тр. –Ташкент. 2016 г. – Часть 2. –С.129–131.
75. Ешбаева У.Ж., Касимова Ф. История развития графического дизайна в Узбекистане // Сборник науч. тр. –Т. декабрь 2016 г.–Часть 2.–С.313–316.
76. Ешбаева У.Ж., Касимова Ф. Формирование и развитие тароупаковочной продукции в Узбекистане // Сборник науч. тр. –Ташкент. 2016 г. –С.225–227
77. Жалилов А.А., Ешбаева У.Ж. Офсет босма қоғозларининг босма-техник хоссалари // Сборник науч. тр. –Ташкент. ТИТЛП –май 2017 г. –С.–228–230
78. Ешбаева У.Ж., Жалилов А.А. Бумага с введением гидролизированных отходов синтетического ПАН–волокна // Сборник науч. тр. –Ташкент. ТИТЛП –май 2017 г. С. – 125–127
79. Ешбаева У.Ж. Контроль деформации печатающих элементов: Материалы Респ. научн. практич. конф. – Ташкент. – 2008 г. – С. –100.
80. Азизов А., Ешбаева У.Ж. Способы защиты бланков ценных бумаг: Материалы Респ. научн. практич. конф. –Ташкент. – 2008 г. – С.96.
81. Мусаев У.Р., Ешбаева У.Ж. Приборное обеспечение контроля качества печатной продукции: Респ. научн. практич. конф. 2008 г.– С.106.
82. Рафикова Н.А., Ешбаева У.Ж. Контроль разрешающей способности процессов: Респ. научн. практич. конф. –Ташкент. –2008 г. – С.108.

83. Ешбаева У.Ж. Бўёқнинг қолипдан босилувчи материалга ўтиши: Материалы Респ. научн. практич. конф. –Ташкент. – 2008 г. – С.133.
84. Миррахимов Ш., Ешбаева У.Ж. Краскоемкость: Материалы Респ. научн. практич. конф. – Ташкент. –2009 г. – С.162.
85. Мусаев У., Ешбаева У.Ж. Свойства бумаги и их связь со свойствами волокнистых полуфабрикатов: Материалы Респ. научн. практич. конф. – Ташкент. – 2009 г. – С.158.
86. Нигматова Ш., Ешбаева У.Ж. Получение бумаги из отходов коконо-матального производства: Респ. научн. практич. конф. –Т. –2009 г. – С.159.
87. Зокиров Н., Ешбаева У.Ж. Методы контроля градационной передачи при печати: Респ. научн. практич. конф. –Ташкент. –2009 г. – С.105.
88. Юсупова З., Ешбаева У.Ж. Изготовление бумаги из синтетических волокон: Материалы Респ. научн. практич. конф. –Ташкент. –2010 г. – С.164.
89. Мусаев У., Ешбаева У.Ж. Взаимодействие печатной краски с бумагой: Материалы Респ. научн. практич. конф. –Ташкент. – 2010 г. – С.168.
90. Миррахимов Ш., Ешбаева У.Ж. Равномерность оптической плотности растровых изображений: Респ. научн. практич. конф. 2010 г. – С.171.
91. Исаев А., Ешбаева У.Ж. Временное состояние отрасли по переработке макулатуры: Респ. научн. практич. конф. – Ташкент. –2011 г. – С.153
92. Мирфайзиева Д., Ешбаева У.Ж. Печатное издание и его место в средствах массовой информации: Респ. научн. практич. конф. –Т.–2011 г.–С.154
93. Нигматова Ш.Л., Ешбаева У.Ж. Свойства волокнистых полуфабрикатов: Материалы Респ. научн. практич. конф. –Ташкент. – 2011 г. – С.155
94. Нигматова Г.Л., Ешбаева У.Ж. Анализ свойств бумаги: Респ. научн. практич. конф. –Ташкент. – 2011 г. – С.156
95. Ахмедова З., Ешбаева У.Ж. Печать пластиковых карт: Респ. научн. практич. конф. –Ташкент. –2011 г. – С.158
96. Мансурова Л., Ешбаева У.Ж. Флексографик босмада стандартлаштириш: Респ. научн. практич. конф. –Ташкент. –2011 г. – С.159
97. Исаев А. Т., Ешбаева У.Ж. Тенденция развития упаковочной индустрии: Респ. научн. практич. конф. – Ташкент. –2011 г. – С.183
98. Нигматова Ш., Ешбаева У.Ж. Утилизация волокнистых материалов: Респ. научн. практич. конф. – Ташкент. – 2011 г. – С.192
99. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С., Каримов С.Х.Получение и свойства полимерных материалов для текстильной и легкой промышленности: Респ. научн. конф. –Т.–2015г. – С.29–31
100. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С., Тохиров Т. Получение и свойства бумажной композиции с включением синтетических полимеров: Материалы Респ. научн. практ. конф. –Ташкент. – 2015 г. – С.52.
101. Садриддинов А., Ешбаева У.Ж. Печать на гафрокартоне: Материалы Респ. научн. практ. конф. –Ташкент. – 2016 г. – С.24-25.

Автореферат «Тўқимачилик муаммолари» илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (резюме) тилларидаги матнлари мослиги текширилди (05.09.2017 й.).

Босишга рухсат этилди: 15.09.2017 йил.
Бичими 60x45 ¹/₁₆, «TimesNewRoman»
гарнитурада рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 4. Адади: 70. Буюртма: №35
Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти босмаҳонаси.
Манзил: 100100, Тошкент ш., Шохжаҳон-5, тел