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

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

ДЖАЛИЛОВ АНВАР АБДУГАФАРОВИЧ

ТАРКИБИДА СИНТЕТИК ТОЛАЛАР МАВЖУД КЎП ҚАТЛАМЛИ ҚОҒОЗ ВА КАРТОННИНГ БОСМА ХОССАЛАРИ

05.02.03 – Технологик машиналар. Роботлар, мехатроника ва робототехника тизимлари

техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент – 2021

УЎК 676.22.036.017.72

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

Джалилов Анвар Абдугафарович
Таркибида синтетик толалар мавжуд кўп қатламли қоғоз ва картонинг босма хоссалари 3

Джалилов Анвар Абдугафарович
Печатные свойства многослойной бумаги и картона, содержащих синтетические волокна 23

Djalilov Anvar Abdugafarovich
Printing properties of multilayer paper and cardboard, containing synthetic fibers 43

Эълон қилинган ишлар рўйхати
Список опубликованных работ
List of published works..... 46

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

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ

ДЖАЛИЛОВ АНВАР АБДУГАФАРОВИЧ

ТАРКИБИДА СИНТЕТИК ТОЛАЛАР МАВЖУД КЎП ҚАТЛАМЛИ ҚОҒОЗ ВА КАРТОННИНГ БОСМА ХОССАЛАРИ

05.02.03 – Технологик машиналар. Роботлар, мехатроника ва робототехника тизимлари

техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент – 2021

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2018.2.PhD/T736 рақами билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.ttyesi.uz) ва «Ziyonet» ахборот таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:	**Ешбаева Улбосин Жамаловна** техника фанлари доктори, профессор
Расмий оппонентлар:	**Бахадиров Ғайрат Атаханович** техника фанлари доктори, профессор
	Худайбердиева Дилфуза Бахрамовна техника фанлари доктори, профессор
Етакчи ташкилот:	**Бухоро муҳандислик-технология институти**

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.03/30.12.2019.T.08.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил “26” июль соат 14^{00} даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100100, Тошкент, Шохжаҳон кўчаси, 5. Тел: (+99871) 253-06-06; факс: (+99871) 253-36-17; titlp_info@edu.uz, Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти маъмурий биноси, 2-қават, 222-хона).

Диссертация билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти Ахборот – ресурс марказида танишиш мумкин. (104-рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100100, Яккасарой тумани, Шохжаҳон кўчаси, 5. Тел: (+9987) 253-08-08.

Диссертация автореферати 2021 йил “13 “ июль куни тарқатилди.
(2021 йил “13“ июлдаги 104-рақамли реестр баённомаси).

И.К.Сабиров
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш раиси, т.ф.д.

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

Х.А.Бабаханова
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш қошидаги илмий семинар
раиси ўринбосари, т.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда целлюлоза-қоғоз ва картон маҳсулотлари ишлаб чиқаришда энергия ва ресурстежамкор технологияларни қўллаш етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда. Дунё миқёсида йилига 400 млн тоннадан ортиқ қоғоз ва картон ишлаб чиқарилади. 2025 йилга келиб бу миқдор 493 млн тоннага ошиши кутилмоқда. Целлюлозага бўлган талабнинг ўсиши 1,4 фоизни ташкил этиши, қадоқлаш материаллари ва қоғоз истеъмолининг йиллик 2,9 фоизга ўсиши прогноз қилинмоқда. 2030 йилга келиб эса дунёда целлюлоза ва қоғоз маҳсулотларини истеъмол қилишнинг умумий ўсиши 132 млн тоннани ташкил этади. Шу жиҳатдан эҳтиёжни қондиришда маҳсулот ишлаб чиқаришда янги хомашё манбаларини излаш, улар асосида олинган қоғозларнинг босма хоссаларини тадқиқ қилиш ва матбаа соҳасида қўллаш имкониятларидан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда целлюлоза-қоғоз ва матбаа маҳсулотларини ишлаб чиқаришда рақобатбардош маҳсулотларнинг ассортиментини кенгайтириш, маҳаллий ва табиий хомашёлардан фойдаланиб юқори экологик маҳсулотларни ишлаб чиқариш, янги турдаги хомашё ва инновацион технологик ечимларни қўллаш, янги турдаги ўрам қоғозларининг сифатини яхшилаш ва хомашё сарфини камайтиришга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада матбаа соҳасида ўраш-қадоқлаш маҳсулотларига қўйиладиган талабларнинг ортиб бораётганлиги туфайли бундай материалларнинг янги турларини ишлаб чиқиш, уларнинг хусусиятларини доимий такомиллаштириш бўйича кенг қамровли илмий ишларга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда янги хомашё турларини ишлаб чиқаришга киритиш, маҳаллий хомашёдан фойдаланиш ҳисобига маҳсулот таннархини пасайтириш, қадоқлашга мўлжалланган янги қоғоз ва картон турларини ишлаб чиқариш ҳисобига ички бозорни импорт ўрнини босувчи маҳсулотлар билан тўлдириш ва уларнинг рақобатбардошлигини ошириш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаркатлар стратегиясида, жумладан “...миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш...”[1] бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан, маҳаллий ишлаб чиқариш чиқиндиларидан фойдаланган ҳолда ўраш-қадоқлаш маҳсулотлари учун кўп қатламли композицион қоғоз ва картон олиш технологиясини такомиллаштириш, қоғоз матосининг шаклланишидаги жараёнларни ўрганиш, турли толаларнинг ўзаро ва полимерлар билан, шунингдек, босиш жараёнида бўёқлар билан таъсирлашуви қонуниятларини илмий асослаш муҳим аҳамият касб этмоқда.

[1] Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-№4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги Фармони

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 2 февралдаги ПФ-5653-сон «Ахборот соҳаси ва оммавий коммуникацияларни янада ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги Фармони, 2017 йил 25 августдаги ПҚ-3244-сон «Республикада целлюлоза ва қоғоз маҳсулотлари ишлаб чиқариш бўйича қўшимча қувватлар ташкил этиш тўғрисида»ги ва 2020 йил 16 мартдаги ПҚ-4640-сон «Ноширлик ва матбаа соҳасини янада ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги Қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Диссертация иши бўйича тадқиқотлар фан ва технологиялар ривожланишининг II. «Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналишига мос келади.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Елимланган картон ва қоғоз турларини ишлаб чиқариш назарияси ва технологиясини тадқиқ этиш билан ҳорижда Я.В. Казаков, Н.В. Черная, Вурстер, Джайме, М.П. Кайзер, С.Н. Иванов, A. Penkin, А.В. Вураско, А.Я. Агеев, Н.П. Мидуков, K. Mohamedzadeh-Saghavaz, A. Resalati ва Э.Л. Аким каби олимлар шуғулланишган. Таркибида синтетик толалар мавжуд қоғозлар ва кўп қатламли композицион қоғозларни ишлаб чиқиш ва ўрганиш бўйича тадқиқотлар М.В. Коваленко, Л.Г. Махотина, И.В. Лавров, Д.М. Фляте, Quan Xiao Liu, P.M. Shallhorn каби олимлар ва ихтирочилар томонидан ўтказилган. Уларнинг ишлари ароматик полиамид фенилон ва номекс, полиэфир, полипропилен, гидратцеллюлоза ва поливинилспирт аралашмаси, углерод ва бошқа толалардан турли вазифали қоғозларни олиш соҳасидаги илмий изланишларга бағишланган.

Республикамизда иккиламчи целлюлозали материаллар ва тўқимачилик саноати чиқиндиларидан фойдаланган ҳолда янги қоғоз турларини ишлаб чиқиш бўйича тадқиқотлар Х.А. Алимова, Х.А. Бабаханова, Р.Г. Рахманбердиев, М.Т. Примкулов каби олимлар томонидан бажарилган. Тадқиқотларда табиий ипак чиқиндиларидан фойдаланган ҳолда қимматбаҳо қоғоз олиш, бир йиллик ўсимликларнинг толаларидан, маҳаллий дарахтсимон ўсимликлар, топинамбур, қизилмия илдизидан олинадиган целлюлоза асосида қоғоз ишлаб чиқариш бўйича ишлар амалга оширилган.

Бу тадқиқотларда кўп қатламли композицион қоғоз ва картонларни тайёрлашда синтетик толалар чиқиндилари ва иккиламчи толаларни қўшган ҳолда пахта целлюлозасидан фойдаланиш, қоғоз композициясининг унинг физик-механик ва босма-техник хоссаларига таъсири масалалари бўйича тадқиқотлар етарлича ўтказилмаган.

Тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг ИТД-3-08 «Ўзбекистон Республикасининг целлюлоза-қоғоз ва матбаачилик саноати учун маҳаллий целлюлозанинг турли хилларидан қоғоз

олишни ишлаб чиқиш» (2012-2014) ва ВА-ОТ-А3-05 «Ўзбекистон Республикасининг целлюлоза-қоғоз ва матбаачилик саноати учун иккиламчи толали материаллардан қоғоз олиш технологиясини такомиллаштириш» (2017-2018) мавзулари бўйича амалий лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади матбаа саноатида ўраш-қадоқлаш маҳсулотларини босиш учун таркибида синтетик толалар мавжуд кўп қатламли қоғоз ва картоннинг босма хоссаларини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

турли хилдаги кўп қатламли композицион ўрам қоғозлари ва картонларини олиш технологиясини такомиллаштириш;

кўп қатламли ўрам қоғози композициясининг унинг физик-механик хоссаларига таъсири қонуниятини тадқиқ қилиш;

елимлаш учун мўлжалланган синтетик полимерларнинг кўп қатламли композицион ўрам қоғозлари ва картонларининг хоссаларига таъсирини таҳлил қилиш;

турли толаларнинг ўзаро таъсирлашуви ва унинг кўп қатламли композицион ўрам қоғозлари ва картонларининг физик-механик ҳамда босма-техник хоссаларига таъсирини назарий асослаш;

кўп қатламли композицион қоғоз ва картонларда босишда композицион таркиб ва хусусиятларининг босма-техник хоссаларга таъсирини математик моделлаштириш;

кўп қатламли композицион қоғоз ва картонларда тайёрланган босма нусхаларининг градацион ва колориметрик тавсифномаларини ўрганиш ва рангли босма сифатини баҳолаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида таркиби пахта целлюлозаси, синтетик тола ва иккиламчи толаларнинг турли нисбатларида тайёрланган қоғоз массалари, уларнинг массаларидан олинган кўп қатламли композицион қоғоз ва картон намуналари, шу қоғозларда босилган кўп рангли нусхалар олинган.

Тадқиқотнинг предмети синтетик полимерлар қўшилган ҳолда кўп қатламли ўрам қоғози ва картонларини олиш, қоғознинг физик-механик ва босма-техник хоссаларини яхшилашнинг структура-механик омили, босма нусхаларнинг сифат кўрсаткичлари ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишида кўп қатламли ўрам қоғози ва картонини олиш ва босиш технологик жараёнини амалга ошириш, қоғоз ва картонларнинг физик-механик ва босма-техник хоссаларини синаш, ИҚ-спектроскопия, микроскопия, бўёқ ўтишини аниқлаш, замонавий денситометрия ва спектрофотометрия усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

кўп қатламли ўрам турлари учун маҳаллий ишлаб чиқариш чиқиндиларидан қоғоз ва картон олиш технологияси такомиллаштирилган;

кўп қатламли ўрам қоғози ва картони олиш учун иккиламчи полиэтилентерефталатнинг диэтиленгликоль билан алкоголизи асосидаги елимловчи моддалардан фойдаланиб қоғозни мустаҳкамлигини ошириш усуллари ишлаб чиқилган;

кўп қатламли композицион қоғоз ва картоннинг физик-механик ва босма-техник хусусиятлари ва қоғоз композицияси таркибининг босма нусхалари сифатига боғлиқлик даражаси аниқланган;

қоғоз таркибига киритилган елимловчи моддаларнинг кўп қатламли композицион қоғоз ва картоннинг физик-механик кўрсаткичларига таъсири даражаси аниқланган;

тажрибани математик режалаштириш усулидан фойдаланиб кўп қатламли ўрам қоғози ва картонларида босишда бўёқни қабул қилиш регрессион моделлари ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

матбаачилик саноати учун пахта целлюлозаси ва синтетик толалардан фойдаланиб, кўп қатламли композицион ўрам қоғози ва картонларини тайёрлаш технологияси ва қоғоз массасининг рационал композицияси таклиф этилган;

иккиламчи толали материаллар ва полимер елимловчи моддалардан фойдаланиб кўп қатламли ўрам қоғозини тайёрлаш учун композиция таркиби ишлаб чиқилган;

олинган кўп қатламли материалларнинг физик-механик ва босма-техник хоссалари аниқланган;

кўп қатламли қоғоз ва картонда рангли офсет босманинг ранг қамровини ўрганиш асосида улардан матбаада фойдаланиш имкониятлари кўрсатилган.

Тадқиқот натижаларнинг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги тадқиқ қилинган муаммо соҳасида маълум назарий, экспериментал тадқиқотларнинг мослиги, изланишлар замонавий услуб ва воситалардан фойдаланган ҳолда асосли танланганлиги, ўтказилган апробациялар ва ишлаб чиқаришга жорий этилган натижаларнинг ижобийлиги, уларнинг ўрганилган фан соҳасидаги маълумотлар билан қиёсий таҳлил қилинганлиги билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти синтетик полимерлардан фойдаланиб кўп қатламли ўрам қоғозлари ва картонлари композициясинининг ишлаб чиқилганлиги, кўп қатламли ўрам қоғози ва картонларини олиш технологиясининг такомиллаштирилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти кўп қатламли ўрам қоғози ва картонлари турларининг босма-техник хоссаларини ўрганиш ва такомиллаштириш асосида уларни қоғоз ҳамда матбаачилик корхоналарида жорий этилганлиги, қадоқлашда қўлланадиган қоғозлар ассортиментини кенгайтириш бўйича имкониятларнинг яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Маҳаллий хомашёдан фойдаланиб янги таркибли кўп қатламли композицион қоғоз ва картон тайёрлаш ва босма-техник хоссаларини такомиллаштиришга йўналтирилган илмий тадқиқотлар бўйича олинган натижалар асосида:

кўп қатламли қоғоз ва картон олиш бўйича технологик регламент ва такомиллаштирилган технология Global Komsco Daewoo ҚК ва ХС «JUHAL

QALIN QOGOZ» МЧЖда ишлаб чиқаришга жорий қилинган (Ўзбекистон Республикаси Президенти Администрацияси ҳузуридаги Ахборот ва оммавий коммуникациялар агентлигининг 2021 йил 12 апрелдаги 06-1575-сон маълумотномаси). Натижада пахта целлюлозаси ва синтетик тола чиқиндилари асосида импорт ўрнини босувчи кўп қатламли қоғоз ва картон олишнинг технологик режимлари такомиллаштирилган;

ишлаб чиқилган кўп қатламли композицион қоғоз ва картонлар “Шарқ” нашриёт-матбаа акциядорлик компанияси ва “Ғ.Ғулом” номидаги нашриёт-матбаа ижодий уйи МЧЖда ишлаб чиқаришга жорий қилинган (Ўзбекистон Республикаси Президенти Администрацияси ҳузуридаги Ахборот ва оммавий коммуникациялар агентлигининг 2021 йил 12 апрелдаги 06-1575-сон маълумотномаси). Натижада маҳаллий хомашёлар асосида олинган қадоқлаш материалларида сифат бўйича халқаро талабларга жавоб берувчи рангли нусхалар олишга ва пахта целлюлозасидан тайёрланган қоғозга нисбатан таннархни 45% пасайтиришга эришилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 4 та халқаро ва 13 та республика илмий-амалий анжуманларида маъруза қилинган ва мухокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 42 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан 2 та монография, Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация Комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 18 та мақола, улардан 11 таси чет элда чоп этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, тўртта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 113 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари, шунингдек, объекти ва предмети тавсифланган, тадқиқотнинг Республика фан ва технологияларни ривожлантиришнинг муҳим йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён этилган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти ёритилган, тадқиқот натижаларини ишлаб чиқаришга жорий қилиш, нашр қилинган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **«Иккиламчи толали ва полимер материаллардан фойдаланиб кўп қатламли композицион қоғозларни ишлаб чиқариш»** деб номланган биринчи бобида адабиёт манбааларининг таҳлили келтирилган бўлиб, унда дунё бўйича қоғоз маҳсулотларига бўлган эҳтиёж, қоғоз массасини ташкил қилувчи яриммаҳсулотлар, кўп қатламли композицион қоғоз ва картонларни ишлаб чиқариш, уларнинг физик-механик ва босма-техник хоссаларини тадқиқ қилиш ва яхшилашга бағишланган кўплаб олимларнинг

илмий-тадқиқот ишлари таҳлил қилинган. Бу йўналишда маҳаллий хомашёлардан фойдаланган ҳолда кўп қатламли композицион қоғоз ишлаб чиқариш, уларнинг босма бўёқлари билан ўзаро таъсирлашув механизмлари масалаларига эътибор қаратилган. Қадоқлаш маҳсулотлари учун мўлжалланган кўп қатламли қоғоз ва картонларнинг босма-техник хоссаларини тадқиқ қилиш асосида улардан матбаа саноатида фойдаланиш имкониятларини яратиш вазифалари аниқлаб олинган.

Диссертациянинг **“Кўп қатламли композицион қоғоз ва картонни олиш ва тадқиқ қилиш услублари”** деб номланган иккинчи бобида кўп қатламли композицион қоғоз ва картонларни олишда фойдаланиладиган хомашё ва реагентлар, уларнинг параметрлари, елимловчи модда сифатида ишлатилиши режалаштирилган елимларнинг олиниши ҳамда қоғозларнинг асосий физик-механик ва босма-техник хоссаларини ўрганиш услублари ёритилган.

Кўп қатламли қоғоз ва картон ишлаб чиқариш учун «Global Komsco Daewoo» ҚК да линтдан ажратиб олинган оқартирилган пахта целлюлозаси (ПЦ) дан фойдаланилди.

Қўшимча сифатида «Навоийазот» ОАЖ да ишлаб чиқарилган, модификацияланган нитрон толаси (МПАН) дан фойдаланилди. Елимловчи модда сифатида иккиламчи ПЭТ (ИПЭТ) нинг сувли эритмасидан фойдаланилди. У диэтиленгликоль билан алкоголиз қилиш йўли билан олинган.

Массанинг янчилиш даражаси “Массролле-22,5” қурилмасида аниқланади. Қурилманинг ишлаш принципи тўрда сувсизлантиришда турлича янчилган массаларнинг намликни бериш тезлиги турлича бўлишига асосланади. Целлюлоза толаларининг янчилиш даражаси Шоппер Ринглер (^{0}ШР) янчилиш даражаси билан тавсифланади.

Қоғоз намуналарини тайёрлаш «Rapid» (Германия) фирмасининг варақ қуйиш аппаратида амалга оширилди.

Диссертациянинг **«Кўп қатламли композицион қоғоз ва картон олиш ва уларнинг физик-механик ва босма хоссаларини тадқиқ қилиш»** деб номланган учинчи бобида янги қоғозларнинг олиниши ва физик-механик хоссаларининг тадқиқ қилиниши масалалари ёритиб берилган.

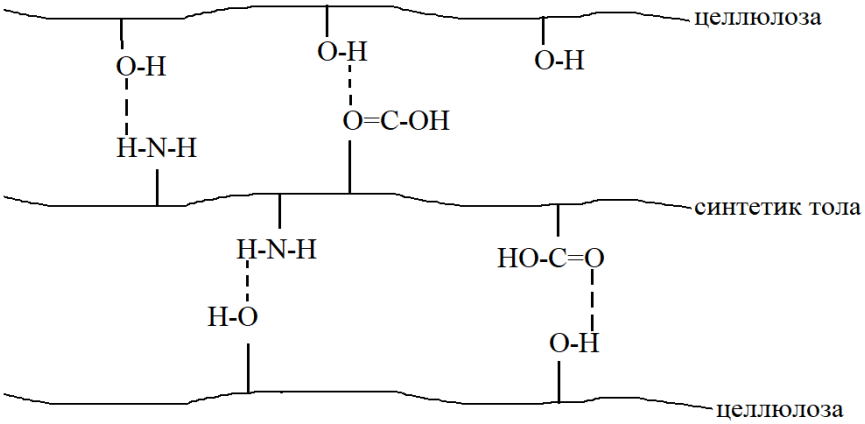
Қоғоз тайёрлашда полимер боғловчи компонент толалар орасидаги боғни таъминлаш ва қоғоз массасининг сувни ушлаб туриш қобилиятини ошириш функцияларини бажаради. Канифоль қўшилган қоғозлар пастроқ даражадаги механик мустаҳкамликка эга бўлади ва канифоль елими акрил эмульсияси ва ИПЭТ нинг ДЭГ билан алкоголизи маҳсулоти эритмаси билан алмаштирилганда намуналарнинг узилиш узунлиги ортади.

Турли тавсифли толалардан тайёрланадиган қоғозлар механик мустаҳкамлигини оширишнинг иккита муқобил варианти мавжуд: елимловчи моддани алмаштириш ва нитрон чиқиндиларига олдиндан ишлов бериш. Турли толаларнинг ўзаро таъсирлашув назарияси ва кўп сонли амалга оширилган тажрибалар шундан далолат берадики, модификацияланган синтетик тола чиқиндиларининг киритилиши ҳам, қоғоз композициясида елимловчи модда

сифатида акрил эмульсияси ва ИПЭТ ва ДЭГ алкоголизи маҳсулотларидан фойдаланиш ҳам механик мустаҳкамликнинг ортишига хизмат қилади.

Қоғоз композициясининг қоғоз ҳосил қилиш хоссалари сезиларли даражада толали масса юзасининг структураси, уларнинг ўлчамлари, бир турлилиги, шунингдек, ҳужайра деворида кимёвий компонентларнинг тақсимланиши ва таркиби каби кўрсаткичлар билан аниқланади. Қоғознинг структураси сифатида унинг таркибий қисмларининг умумийлиги ва улар орасидаги боғларгина эмас, балки варақ юзасининг геометрияси ҳам кўриб чиқилди.

Синтетик полимерлар янчиш жараёнида глобуляр тузилишни ҳосил қилади, улар целлюлозага қўшилганда унинг молекулалараро водород боғларини камайтиради. Бу эса, ўз навбатида, қоғоз варағи мустаҳкамлигининг камайишига сабаб бўлади. Муаммонинг ечими синтетик полимерлар макромолекуласини модификация қилиб, қутбли функционал гуруҳларни ҳосил қилишдан иборат. Кучли қутбланган гуруҳлар ўзаро ва целлюлоза макромолекулалари билан водород боғларни ҳосил қилади (1-расм). Бу ҳолат қоғоз варағининг мустаҳкамлигини оширади.



1-расм. Пахта целлюлозаси ва модификацияланган синтетик толанинг ўзаро таъсирлашуви

Икки қатламли қоғозда молекулалараро боғлар нафақат қатлам ичида, хатто қатламлараро масофа ҳам таъсир кўрсата олади. Бу ҳолат қатламларнинг ўзаро адгезион таъсирлашув энергиясини оширади.

Шуни таъкидлаб ўтиш жоизки, полимер боғловчи заррасининг оптимал структураси толаларнинг яхши даражадаги қоғоз ҳосил қилиш хоссаларини таъминлайди. Натижада қуюқ тўр ҳосил бўлиб, у толалар ички юзасининг ортишига ва толалараро водород боғлар сонининг кўпайишига олиб келади. Микрофибрилларнинг тўқилиши билан бир вақтда толалар орасида ва толалар ичида кўп сонли фибрилляр боғлар ҳосил бўлади. Синтетик полимерларнинг табиий толалар билан адгезияси механизми толалараро кўп сонли боғларга эга макро ва микрофибриллардан қуюқ хаотик тўрнинг ҳосил бўлишида ўз ифодасини топади.

Намуналарни тайёрлашда целлюлоза материал тепа қатлами учун 40-55 °ШР ва пастки қатлам учун 21-28 °ШР янчилиш даражасигача майдаланди.

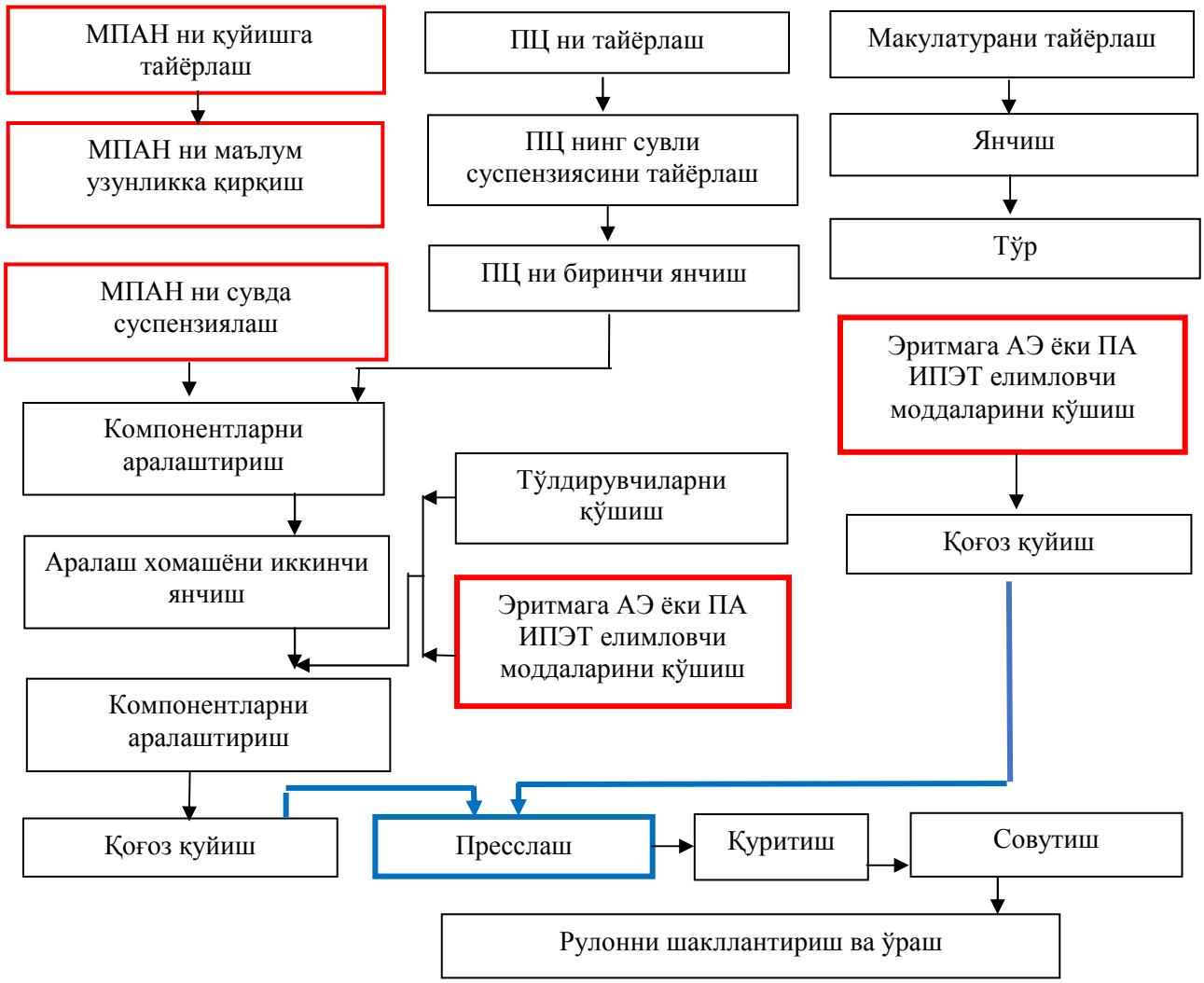
Янчилган целлюлозадан массаси 150 g/m^2 (устки қатлам оғирлиги 60 g/m^2, пастки қатлам оғирлиги 90 g/m^2) бўлган қоғоз қуймалари тайёрланди. Уларнинг вариантлари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Икки қатламли қуймаларнинг композицион таркиби вариантлари

Вариант №	Композицион таркиб		
	Устки қатлам 40-55 °ШР		Пастки қатлам 21-28 °ШР
	ПЦ, %	МПАН, %	МС-5Б, %
Намуна №1	100	-	100
Намуна №2	80	20	100
Намуна №3	50	50	100
Намуна №4	30	70	100

Кўп қатламли композицион қоғоз ва картон ишлаб чиқариш учун қўшимча тарзда полимерли елимловчи модда билан юзасидан елимлаш жараёни киритилди (2-расм).



2-расм. ПЦ ва МПАН чиқиндилари асосида кўп қатламли қоғоз ва картон ишлаб чиқариш

Қоғоз физик-механик хоссаларининг унинг композициясидаги компонентларнинг табиати ва миқдорига боғлиқлиги ўрганилди (2-жадвал).

2-жадвал

Тажрибавий қоғоз ва картонларнинг физик-механик хоссалари

№	Вариантлар / Параметрлар	№1 100/100	№2 80:20/100	№3 50:50/100	№4 30:70/100
1	Масса 1 m^2, g	150	150	150	150
2	Қалинлик, mm	0,24	0,21	0,22	0,25
3	Намлик, %	5,3	5,1	5,5	5,8
4	Силлиқлик, s	40	39	33	22
6	Куллилик, %	5,1	6,4	7,1	7,8
7	Бир томонлама намланишда шимувчанлик (Кобб$_{60}$), g/m^2	148	144	144	145
8	Узилиш узунлиги, m	2235	2220	2201	1902
9	Синишга қаршилиги, и.б.с.	79	75	74	75
10	Ишқаланиб емирилишга қаршилик, kPa	372	365	362	365
11	Чўзилишга қаршилик, mH	270	274	271	274

Олинган маълумотлар (2-жадвал) шуни кўрсатадики, №1 намунада композицияга 100% ПЦ қўшилганда яхши янчилган ва фибрилланган пахта толалари яхши мустаҳкамланишни таъминлади ва бу ҳолат қоғознинг механик хоссаларига таъсир кўрсатди, масалан синишга қаршилиги қиймати 79 и.б.с. ни ташкил қилди, бу ГОСТ 9094 бўйича офсет босма қоғози учун белгиланган меъёрлардан 3,0-3,5 марта юқори, узилиш узунлиги эса 2235 m ни ташкил қилди. №2 ва №3 синов қоғозларининг узилиш узунлиги қийматларини аниқлаш натижалари устки қатлам композицияси массасида 20 дан 50% гача миқдорда МПАН чиқиндиларидан фойдаланиш имконияти мавжудлигини тасдиқлади.

Мазкур ишда нафақат елимловчи модда ва унинг миқдорий нисбати, балки унинг умумий массага фоизли қўшилиш даражаси ҳам тадқиқ қилинди. Шунга боғлиқ ҳолда, 20% МПАН чиқиндилари қўшилган №2 қоғоз намунаси билан тажрибаларнинг иккита серияси амалга оширилди. Бунда бир текис фракцион таркибга эга қоғоз массаси турли хилдаги толалар орасида илакишишнинг мустаҳкамлигини таъминлади. Агар тажрибаларнинг биринчи сериясида елимловчи модда 1,5% миқдорда қўлланилган бўлса, тажрибаларнинг иккинчи сериясида умумий массага нисбатан 2% миқдорда қўшилди.

ИПЭТ ва ДЭГ нинг миқдорий нисбати ва композициядаги елимловчи моддаларнинг фоизли миқдорининг кўп қатламли қоғознинг физик-механик хоссаларига таъсири даражасини тадқиқ қилиш натижалари 3-жадвалда келтирилган.

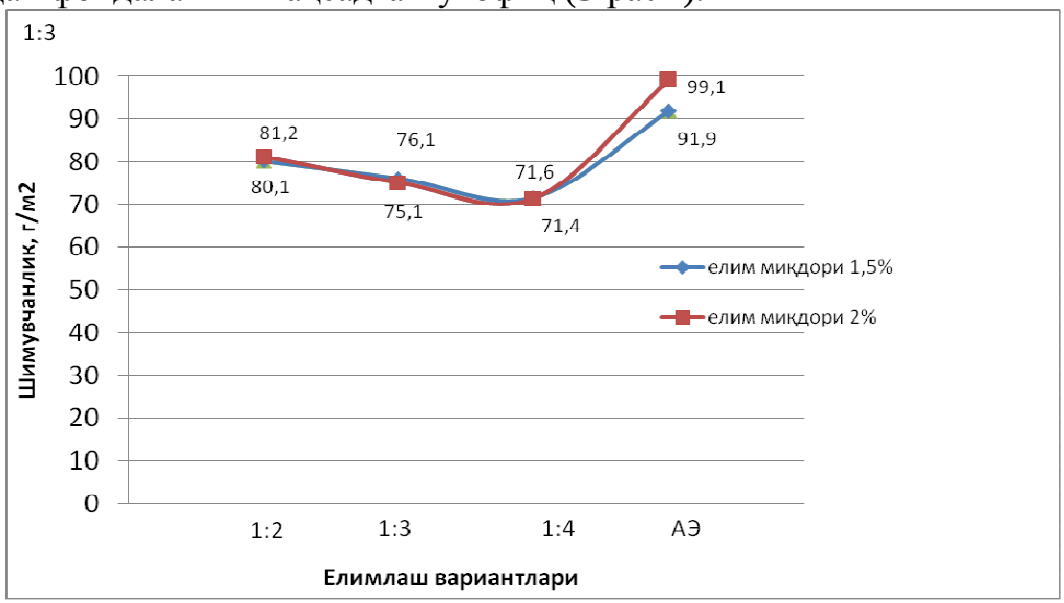
3-жадвал

Кўп қатлами қоғоз №2 (80% ПЦ ва 20% МПАН) намунасининг физик-механик хоссалари

№	Вариантлар / Параметрлар	№2 намуналари рақамлари			
		№2^{А} 1:2 да	№2^{Б} 1:3 да	№2^{В} 1:4 да	№2^{Г} АЭ да
1	Масса 1 m^2, g	150			
2	Қалинлик, mkm	219/207	230/208	221/224	230/227
3	Намлик, %	5,30/5,71	6,09/7,97	6,10/6,43	5,60/5,43
4	Силлиқлик, s	39/40	32/31	33/30	48/55
6	Куллилик, %	3,3/3,1	3,5/3,4	3,1/3,1	3,4/3,6
7	Бир томонлама намланишда шимувчанлик, (Кобб$_{60}$), g/m^2	80,1/81,2	76,1/75,1	71,6/71,4	91,9/99,1
8	Узилиш узунлиги, m	2842/2913	2440/2351	2512/2441	3241/3254
9	Синишга қаршилик, икки томонга буклашлар сони, и.б.с.	32/36	24/26	25/24	33/37
10	Ишқаланиб емирилишга қаршилик, kPa	365/372	154/131	125/115	365/362
11	Чўзилишга қаршилик, mH	270/274	171/174	168/171	211/201

3-жадвалда суратда 80% ПЦ ва 20% МПАН асосида умумий массага нисбатан 1,5% миқдорда елимловчи модда қўшилгандаги кўп қатламли қоғоз №2 намунасининг қийматлари, маҳражда 2% миқдорда елимловчи модда киритилгандаги қийматлар келтирилган.

Елимловчи моддаларнинг таркибида синтетик толалар мавжуд кўп қатламли қоғоз ва картоннинг сирт шимувчанлигига таъсири даражасини тадқиқ қилиш натижалари бўйича айтиш мумкинки, бу кўрсаткич бошланғич қийматга нисбатан пасаяди ва офсет босмада мазкур қоғознинг юзасида аниқ ва тўйинган нусха олиш учун 1:3 моль нисбатдаги ИПЭТ ва ДЭГ елимловчи моддасидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ (3-расм).

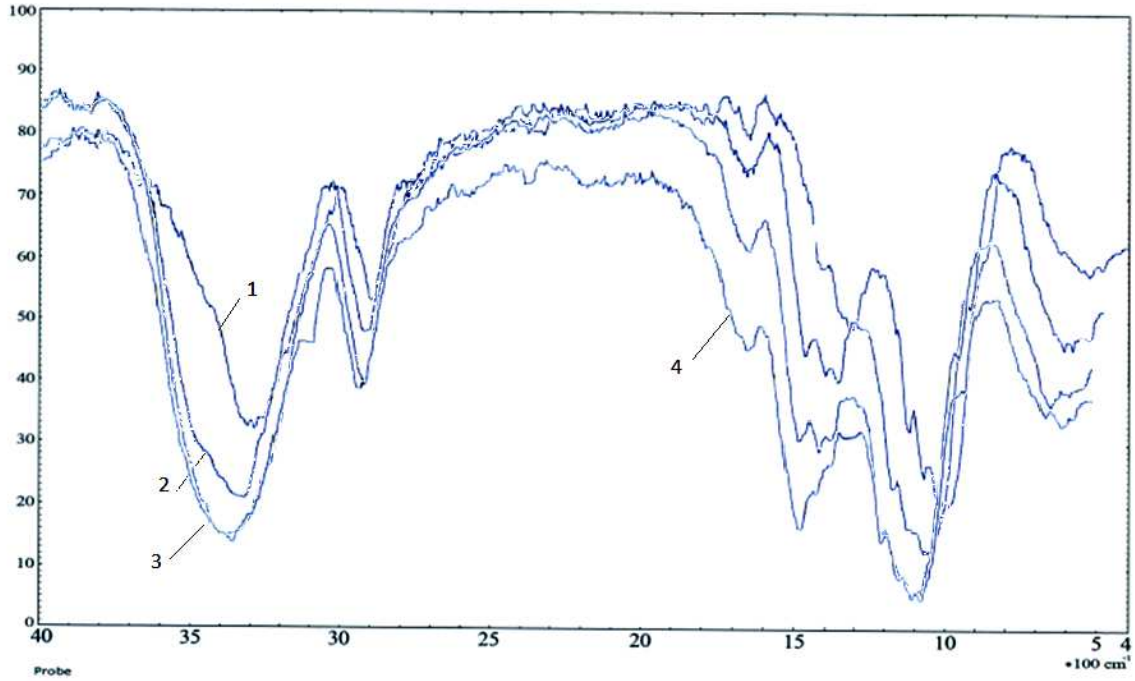


3-расм. Елимловчи моддаларнинг таркибида синтетик толалар мавжуд кўп қатламли қоғоз ва картоннинг сирт шимувчанлигига таъсири

Кўп қатламли қоғоз композициясида кимёвий таркиби бўйича турлича ва ҳар хил нисбатдаги синтетик елимловчи моддалардан фойдаланиш ва натижаларни солиштирма таҳлил қилиш тадқиқ қилинаётган вариантлар орасида муқобилини танлаш ва уни асослашга имкон беради. АЭ дан фойдаланиш турли хилдаги толалар орасида боғларнинг мустаҳкамланишига хизмат қилади ва шу орқали қоғоз механик мустаҳкамлигининг ортишига олиб келади.

ИҚ спектроскопик тадқиқотлар қоғознинг компонентлари орасида ўзаро таъсирлашувнинг мавжудлигини аниқлаш мақсадида амалга оширилди (4-расм). Кўп қатламли қоғоз намуналарининг ИҚ-спектрлари Perkin Elmer фирмасининг System 2000 FT-IR спектрометрида 400-4000 cm^{-1} тўлқин узунликлари интервалида тадқиқ қилинди.

1450 ва 1430 cm^{-1} даги ютиш чизиқлари OH-гуруҳнинг деформацион ясси тебранишларига жавоб беради. Намуна №1 спектридаги 1429 cm^{-1} даги ютиш чизиғи метилен гуруҳининг қайчили тебранишларига мос келади. Намуна №2 спектрида бу тебранишга 1420 cm^{-1} чизиқ мос келади. Бу ютилиш чизиғи тадқиқотчилар томонидан кристаллилик чизиғи деб номланади (О'Коннор мезони), чунки аморфизацияда 1429 cm^{-1} да ютилишнинг сусайиши содир бўлади.



4-расм. Таркибида синтетик толалар мавжуд кўп қатламли қоғоз ва картоннинг ИҚ-спектроскопик кўрсаткичлари

1375 cm^{-1} даги ютиш чизиғи OH, CH боғларнинг деформацион тебранишларини ва CH_2 гуруҳларнинг елпиғичли тебранишларини тавсифлайди (одатда намуна №1 ва №2 учун бир хил интенсивликда). 1335 cm^{-1} да ютилиш O−H гуруҳнинг ясси ва деформацион тебранишларига мос келади.

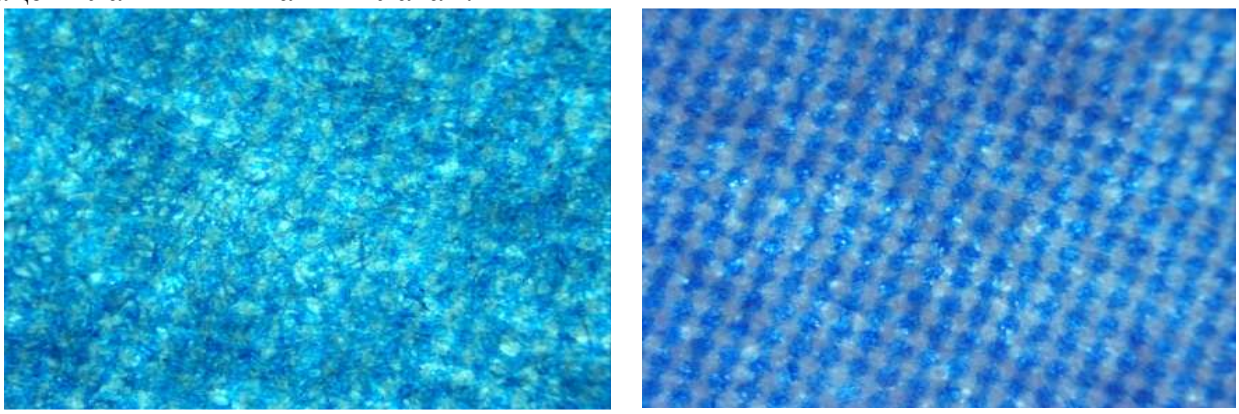
3500 дан 3000 cm^{-1} гача бўлган кенг ютилиш чизиғи OH (ёки NH) гуруҳларга тааллуқли. Улар бу ютилиш чизиғини аниқлаб берувчи OH-

гуруҳларга нисбатан кучлироқ даражада водород боғларни ҳосил қилади. МПАН толаларга эга таркибларнинг спектрларида қуйидаги ўзгаришларни сезиш мумкин. Гидроксил гуруҳлар валент тебранишлари чизиғи 3414 cm^{-1} соҳадан юқори частотали соҳага тахминан 16 cm^{-1} га силжийди. 3500 cm^{-1} ва 3000 cm^{-1} ютилиш чизиқлари водород боғларга тааллуқли бўлиб, ютилиш чизиғининг кенгайиши водород боғлар миқдорининг ортишини кўрсатади. №1 намуна спектрида бу чизиқлар тор бўлиб, №2, №3 ва №4 намуналарда бу ютилиш чизиқлари кенг. Шу билан бир қаторда, №2, №3 ва №4 намуналарда водород боғ ютилиш чизиқларида қўшимча ютилиш чизиқлари пайдо бўлган. Бу ўзгариш водород боғ турининг ўзгаришини кўрсатади. Қўшимча ҳосил бўлган ютилиш чизиқлари МПАН таркибидаги юқори электроманфийликка эга бўлган N билан ҳосил бўлган водород боғ мавжудлигини кўрсатади. Бу намуналарда N–H–боғлар, карбоксил гуруҳларнинг ҳосил бўлишига ва молекулалараро водород боғлар тавсифининг ўзгаришини кўрсатади.

Диссертациянинг **“Таркибида синтетик толалар мавжуд кўп қатламли қоғоз ва картоннинг босма бўёқлари билан таъсирлашуви”** деб номланган тўртинчи бобида кўп қатламли қоғозларга босма бўёқларининг кўчиши жараёнлари ва босма нусхаларининг сифат таҳлили натижалари келтирилган.

Қоғознинг композицияси ва юзавий елимлашнинг тасвирларни ҳосил қилиш сифатига таъсири даражасини тадқиқ қилиш учун «Ғ.Ғулом» номидаги нашриёт-матбаа ижодий уйи МЧЖ босмахонаси шароитида Ryobi 780-4 (Япония) варақли офсет босма ускунасида кўп бўёқли нусхалар босилди. Босма қолиплари Computer-to-Plate технологияси бўйича тайёрланди, бўёқларни босиш K, C, M, Y кетма-кетликда спиртли намлаш эритмасидан фойдаланган ҳолда амалга оширилди.

Кўп бўёқли нусхалар микроскопик таҳлилдан ўтказилди, нусхалар юзасининг электрон микрофотосуратлари фрагментлари 5-расмда келтирилган. Расмдан кўриниб турибдики, қаттиқ босма қолипидан босишда композицион қоғоз юзасининг структураси нусхада босма бўёғининг бир текис тақсимланишини таъминлаган.



а б

5-расм. Кўп қатламли қоғозда босилган нусхалар электрон микрофотосуратларнинг фрагментлари: (а) ишлов беришга қадар ва (б) АЭ эритмаси билан ишлов беришдан сўнг (микрофотосуратлар 200 марта катталаштирилган)

Маълумки, нусхадаги босилувчи элементларнинг аниқлиги босилувчи материалнинг шимиш хусусиятига боғлиқ бўлади. Шимиш хусусияти қоғоз ва картоннинг композицион таркиби ва структура тавсифномаларига боғлиқ бўлиб, бу ҳолат тажрибаларда исботлаб берилган.

5-расм, а да ишлов берилмаган кўп қатламли қоғозда босилган нусхалар микрофотосуратлари фрагментлари келтирилган. Микрофотосуратларда растр нуқталарининг шакли ва ўлчами аниқ кўринмаган. Растр нуқталарининг ўлчами сезиларли сирпанишга эга, бу босилувчи элементлар ўлчамларининг ўзгаришига ва тасвирнинг градацион узатилишининг бузилишига олиб келган.

Нусханинг сифатини назорат қилиш учун оптик зичликни баҳолашга асосланган тасвирларни таҳлил қилиш услуби таклиф қилинди. Бу услуб нусхадаги бўёқ қатламини фоизларда ўлчашга, кулрангнинг ўртача даражасини, рангнинг бир текислиги ва интенсивлигини ўлчашга имкон беради. Мазкур ҳолатда босма хоссалари ГОСТ 24356 «Қоғоз. Босма хоссаларини аниқлаш услуби» га кўра стандарт услубият бўйича аниқланди (4-жадвал).

4-жадвал

Кўп қатламли қоғозда босилган нусхаларнинг оптик зичликлари қийматлари

Қоғоз намуналари																
	№1				№2				№3				№4			
Нусхадаги бўёқ қатлами қалинлиги, mkm	1,0	1,4	2,2	2,3	0,9	1,2	2,0	2,1	0,8	1,2	2,1	2,0	0,7	1,1	2,0	1,9
Оптик зичлик, $D_{оп.пл.}$	1,4	2,0	2,6	2,8	1,6	2,5	2,7	3,0	1,2	1,5	2,4	2,7	1,2	1,4	1,9	2,5

4-жадвалдан кўриниб турибдики, бўёқ қатламининг қалинлигига боғлиқ ҳолатда тўртта қоғоз намунасида оптик зичлик қийматининг ўзгариши кузатилди, бунда №4 қоғоз намунасида бўёқ қатламиниг энг кичик қиймати 0,7 mkm га оптик зичликнинг 1,2 қиймати мос келади, №3 қоғоз намунаси учун бўёқ қатламининг қалинлиги 0,8 mkm бўлганда шу оптик зичликка эришилади.

Толали таркибнинг таъсирини тадқиқ қилиш учун тегишли майдонлар оптик зичлигининг босма сифатига таъсирини ўрганиш талаб қилинди. Спектрофотометр ёрдамида танлаб олинган тўққизта майдоннинг оптик зичлиги ўлчанди. Таққослаш учун танланган растр нуқталарининг нисбий майдонлари қийматлари 5-жадвалда келтирилган (намуна №2). Жадвалдан кўриниб турибдики, триада бўёқлари учун тоннинг ўсиши ISO 12647-2:2004 халқаро стандартининг меъёрлари чегараларидан чиқмайди.

5-жадвал

Танланган майдонлар оптик зичликлари қийматлари (намуна №2, ҳаворанг бўёқ)

Растр нуқталари-нинг нисбий майдони №	D_1	
	$D_{1офс.}$	$D_{1нус.}$
10	0,21	0,32
20	0,29	0,46
30	0,43	0,59
40	0,53	0,71
50	0,58	0,80
60	0,62	0,85
70	0,70	0,90
80	0,75	0,97
90	0,85	1,02
100	0,93	1,13

Бўёқни кўчириш жараёнини моделлаштириш учун IGT моделидаги синов нусхасини босиш қурилмасидан фойдаланилди. Нусхадаги бўёқ қатламининг қалинлиги $h_н$ қуйидаги формула ёрдамида аниқланди:

$$h_H = \frac{M_1 - M_2}{S \cdot d} \cdot 10^4 \, [mkm] \qquad (2)$$

бу ерда M_1 – босишдан олдин босма қолипининг бўёқ билан бирга вазни, g; M_2 – босишдан кейин босма қолипининг вазни, g; S – босилган нусханинг майдони, ўлчами 21x5 cm; d – бўёқнинг зичлиги, 1 g/m^3 қабул қилинди.

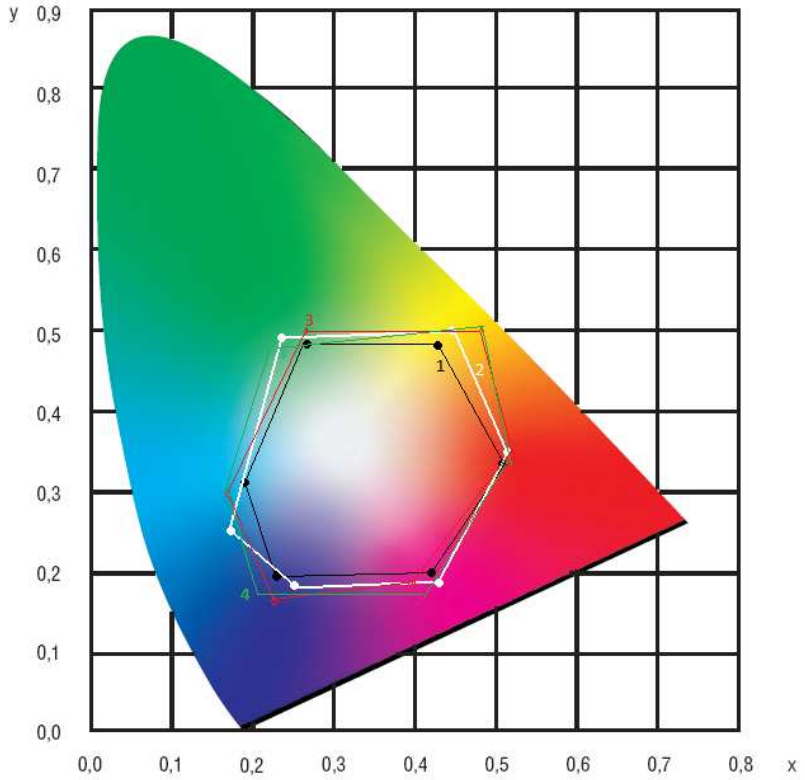
6-жадвал

Бўёқ кўчириш жараёнини моделлаштириш натижалари

Тажриба қоғози, ≈150 g/m^2	M_1 Босишга қадар бўёқ суртилган валикнинг вазни, g	M_2 Босишдан кейин валикнинг вазни, g	$К_{пер}$ Қоғозга ўтган бўёқ, g (бўёқ кўчириш)	Оптик зичлик	
				D	h
Намуна №1	129,249	128,954	0,295	2,06	28,09
Намуна №2	129,251	129,008	0.243	1,96	23,14
Намуна №3	129,257	129,018	0,239	1,93	22,76
Намуна №4	129,250	129,049	0,201	1,75	19,14

Олинган маълумотлар (6-жадвал) шундан далолат берадики, босилувчи материалларнинг структура кўрсаткичлари ва оптик кўрсаткичлари орасида узвий боғлиқлик мавжуд.

Босма ускунада босилган нусхалар Techkon Spectro Dens Basic B102051 русумли спектрофотометрда баҳоланди ва натижалар 6-расмда келтирилган. Ранг координаталари қийматлари бўйича тегишли формулалар ёрдамида рангдорлик координаталари ҳисобланди.



6-расм. XYZ диаграммасида ранг координаталари

Шакл ичидаги кўпбурчаклар бир-бирига яқин, лекин №1 тажрибавий қоғозида энг катта ранг қамрови олинган, кейин №2, №3 ва №4 қоғозлари ранг қамровининг камайиб бориши тартибида жойлашади.

Тадқиқотлар давомида нусханинг юзасида бўёқ қатламининг тақсимланишини ҳисоблаш, тажрибавий қоғозларда бўёқ қатламининг қалинлигини баҳолаш бўйича статистик таҳлил амалга оширилди.

Жараён параметрларининг барқарорлиги сақланиб қолган ҳолда фақат қуйидаги факторлар кўриб чиқилди: қоғознинг оқлиги ва силлиқлиги. Турли факторларнинг босма маҳсулотга бўёқнинг ўтиши $K_{пер}$ га мажмуавий таъсирини аниқлаш учун тажрибани математик режалаштириш услуби қўлланилди. Кириш параметрлари (факторлари) сифатида қуйидагилар қабул қилинди: x_1 – оқлик $W(\%)$ ва x_2 – силлиқлик $G(s)$. Факторларни вариациялаш даражалари ва интервалларини 7-жадвалда келтирилган.

7-жадвал

Факторларни вариациялаш даражалари ва интервалларини

№ п.п.	Факторлар	Кодли белгиланиши	Вариациялаш интервалларини	Факторларнинг даражалари		
				тепа +1	асосий 0	пастки -1
1	Оқлик, %	x_1	10	60	50	40
2	Қоғознинг силлиқлиги, s	x_2	25	70	45	20

Тегишли ҳисобларни амалга ошириш асосида босма маҳсулотларига бўёқ ўтишини тадқиқ қилишда $К_{пер}=34,5+0,175W+0,05G$ тенгламадан қоғознинг оқлиги ва силлиқлигининг рационал қийматларини аниқлашда фойдаланиш мумкинлиги аниқланди (8-жадвал).

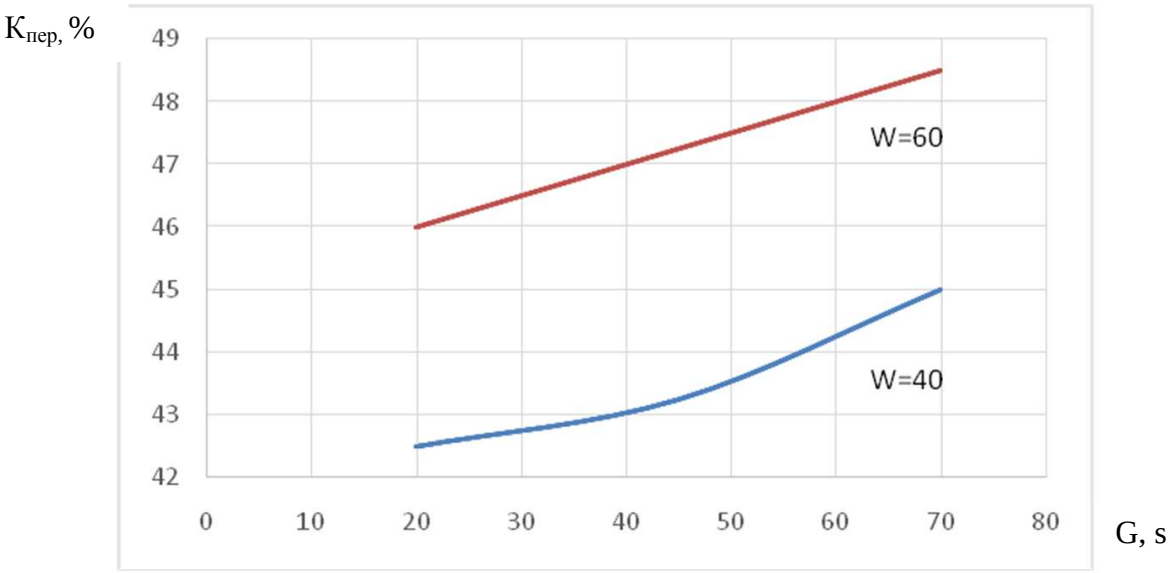
8-жадвал

Қоғознинг силлиқлиги ва оқлигига боғлиқ ҳолда бўёқ ўтишининг ўзгариши

W	G	$К_{пер}$	W	G	$К_{пер}$
40	20	42,5	60	20	46
	45	43,25		45	47,25
	70	45		70	48,5

G	W	$К_{пер}$	G	W	$К_{пер}$
20	40	42,5	70	40	45
	50	44,25		50	46,75
	60	46		60	48,5

Бўёқ намунанинг силлиқ юзасида тақсимланганда $К_{пер}=К_{пер}(max)$ (бўёқ деярли тўлиқ равишда қоғознинг юза қатламларида тақсимланади, юза микрорельефининг ботиқликларини тўлдиради) босилувчи материал намунасининг бўёқ қабул қилишини баҳолашнинг математик моделини олиш учун бўёқ ўтишининг силлиқлик ва оқликка боғлиқлиги графиклари қурилди (7- ва 8-расмлар).

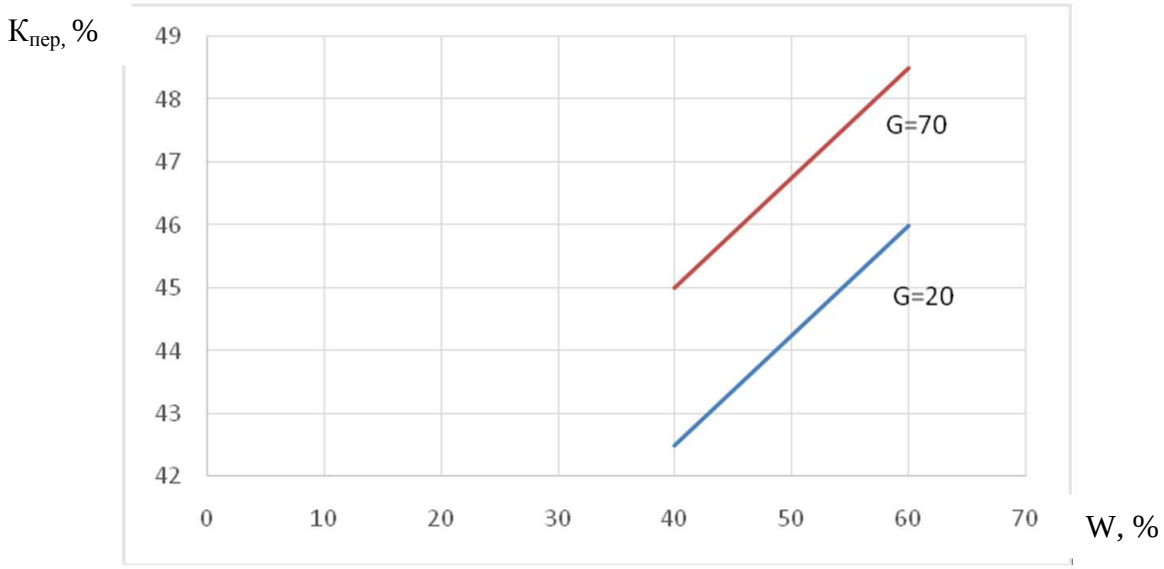


7-расм. Силлиқликни вариациялашда бўёқ ўтишини график моделлаштириш

Расм ва жадвалдан кўриниб турибдики, бўёқ ўтиши қийматлари бўйича қоғознинг жойлашув тартиби қоғознинг силлиқлигига боғлиқ тарзда ўзгаради. Қоғознинг силлиқлиги бўёқнинг нусхаларда қуришига ҳам таъсир кўрсатади. Силлиқлиги юқорироқ қоғозларда бўёқнинг шимилиш чуқурлиги камроқ

бўлади, шунга мувофиқ, нусханинг оптик зичлиги юқори бўлиши эҳтимоли юқори. Бунда бўёқ қоғознинг фақат юзасини ёпади ва тор чуқурликларга кирмайди.

Нусхани олишда қоғозга кўчирилган ($К_{пер}$) бўёқнинг нисбий миқдори асосан қоғознинг бўёқ билан контакти самарали юзасининг қийматига боғлиқ бўлади.



8-расм. Оқликни вариациялашда бўёқ ўтишини график моделлаштириш

$К_{пер}$ нинг ўсиши иккала эгри чизиқ учун ҳам умумий ҳисобланади, у нафақат қоғоз юзасининг микрогеометриясига, балки қоғознинг оқлигига ҳам боғлиқ.

Олинган натижаларни таҳлил қилиш шундай хулоса чиқаришга имкон беради, қоғоз оқлигининг оширилиши хроматик рангларнинг интенсивлиги ва тўйинганлигини оширади. Бу бўёқ қатламининг қалинлиги камроқ бўлгани ҳолда талаб қилинадиган оптик эффектга эришишга имкон беради. Силлиқлик 70 сония ва қоғознинг оқлиги 60% бўлганда офсет босма усулида оптимал бўёқ ўтиши $К_{пер}$=48,5 га эришилди. Тадқиқот натижаларидан фойдаланиш берилган босиш режимларида, яъни силлиқликнинг 40 сониядан кам бўлмаган қийматларида сифатли босма нусхаларини олишга хизмат қилади. Бундай силлиқликка эришиш учун қоғоз қуйишда композицион таркибни ўзгартириш ёки қоғоз ишлаб чиқариш технологик режимларини ўзгартириш талаб қилинади.

Офсет босма хусусиятлари тавсифномаларини баҳолашнинг тавсия қилинаётган ёндашуви бўёқ қабул қилувчи юза билан ўзаро контактли таъсирлашув жараёнида кўчириладиган босма бўёғининг миқдорини бошқаришга имкон беради.

1,0 тонна тажрибавий ўрам қоғозлари ва картонларини ишлаб чиқаришдаги иқтисодий самарадорлик композиция таркибига толали чиқиндиларни қўшиш ҳисобига эришиладиган тежамкорлик ва табиий хомашёнинг тежалишидан иборат бўлади ва 6 697 500 сўмни ташкил қилади.

ХУЛОСА

«Таркибида синтетик толалар мавжуд кўп қатламли қоғоз ва картоннинг босма хоссалари» мавзусидаги диссертация ишини бажариш натижасида қуйидаги хулосалар чиқарилди:

1. Кўп қатламли ўрам турлари учун маҳаллий чиқиндиларидан ПЦ, СТЧ, елимловчи моддалар ва тўлдирувчилар асосида қоғоз ва картон олиш технологияси ишлаб чиқилди.

2. Қоғоз композициясида елимловчи модда сифатида иккиламчи полиэтилентерефталатнинг диэтиленгликоль билан алкоголизи (1,5%) дан фойдаланиш йўли билан тажрибавий қоғоз ва картонларнинг мустаҳкамлик хоссаларини ошириш ечимлари топилди. Коғоз юзасининг бир турли тузилмаси ҳосил бўлиб, механик мустаҳкамлиги 20-30 фоизгача юқори кўрсаткичларга эга бўлган қоғоз ва картон олинди.

3. Кўп қатламли композицион қоғоз ишлаб чиқариш учун қўшимча тарзда полимерли елимловчи модда билан юзавий елимлаш жараёнининг қўлланилиши натижасида қоғоз юзаси структурасининг яхшиланиши, механик мустаҳкамлик ва намликка чидамлилигининг ортиши, ранг тавсифномалари, нусханинг оптик зичлиги, бўёқ қабул қилишга ижобий таъсири аниқланди.

4. Қоғоз массасига 50 фоизгача МПАН чиқиндилари қўшилган тажрибавий қоғозларни варақли офсет босма учун тавсия қилинди. Тажрибавий қоғозларда аниқланган барча физик-механик ва босма хоссалар меъёрий ҳужжатлар талабларига жавоб бериб, сифатли босма нусха олишга хизмат қилади.

5. Композицион кўп қатламли қоғоз ва картоннинг юза қатламига ишлов бериш ёрдамида қоғоз массасининг таркибида иккиламчи МПАН чиқиндиларининг миқдорини 20 фоиздан 50 фоизгача ошириш имконияти тажрибилар асосида аниқланди.

6. Босма хоссаларини таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, силлиқлик 70 сония ва оқлик 60 фоиз бўлганда композицион кўп қатламли қоғозда растр линиатурасининг бир хил қийматларида офсет қоғози қийматларига яқин бўлган оптик зичликка эришиш мумкинлиги аниқланди.

7. Математик моделлаштириш асосида қоғознинг бўёқ билан таъсирлашиши натижасида силлиқлик ва оқлик хоссаларининг босилган нусха сифатига боғлиқлик таъсири аниқланди. Силлиқлик 40 сония ва оқлик 60 фоиздан кам бўлмаган қийматларида сифатли, юқори аниқликдаги босма нусхаларини олиш имконияти кўрсатилди.

8. Тадқиқотлар натижаларининг ўраш-қадоқлашга мўлжалланган қоғоз ва картонларни ишлаб чиқаришга мўлжалланган корхоналарда жорий қилиниши маҳаллий хомашёлар асосида кўп қатламли ўрам қоғозларини ишлаб чиқаришни йўлга қўйишга имкон беради. 1,0 тонна тажрибавий ўрам қоғозлари ва картонларини ишлаб чиқаришдаги иқтисодий самарадорлик композиция таркибига толали чиқиндиларни қўшиш ҳисобига эришиладиган тежамкорлик ва табиий хомашёнинг тежалишидан иборат бўлади ва 6 697 500 сўмни ташкил қилади.

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

ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ДЖАЛИЛОВ АНВАР АБДУГАФАРОВИЧ

ПЕЧАТНЫЕ СВОЙСТВА МНОГОСЛОЙНОЙ БУМАГИ И КАРТОНА, СОДЕРЖАЩИХ СИНТЕТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА

05.02.03 - Технологические машины. Роботы, мехатроника и робототехнические системы

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам

Ташкент – 2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за B2018.2.PhD/T736

Диссертация выполнена в Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности.

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

Научный руководитель:	**Ешбаева Улбосин Жамаловна** доктор технических наук, профессор
Официальные оппоненты:	**Бахадиров Гайрат Атаханович** доктор технических наук, профессор
	Худайбердиева Дилфуза Бахрамовна доктор технических наук, профессор
Ведущая организация:	**Бухарский инженерно-технологический институт**

Защита диссертации состоится «26» июля 2021 года в 14^{00} часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности по адресу: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжаҳон-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 (зарегистрирована № 104). Адрес: 100100, г.Ташкент, ул. Шохжаҳон-5, тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан «13» июля 2021 года.
(реестр протокола рассылки № 104 от «13» июля 2021 года).

И.К.Сабиров
Председатель научного совета
по присуждению ученых степеней, д.т.н.

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

Х.А.Бабаханова
Заместитель председателя научного семинара при
научном совете по присуждению
ученых степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Использование энерго- и ресурсосберегающих технологий при производстве целлюлозно-бумажной и картонной продукции занимает ведущее место. В мировом масштабе ежегодно производится свыше 400 млн тонн бумаги и картона. К 2025 году ожидается увеличение этого объема до 493 млн тонн. Прогнозируется рост спроса на целлюлозу на 1,4 процента, годовой рост упаковочных материалов и употребление бумаги на 2,9 процентов. К 2030 году общий рост потребления целлюлозной и бумажной продукции составит 132 млн тонн. В связи с этим, важным является поиск новых источников сырья при производстве продукции, изучение печатных свойств получаемых на их основе бумаг и использование возможностей их применения в полиграфической промышленности.

В мире проводятся научно-исследовательские работы, направленные на расширение ассортимента конкурентоспособной продукции в производстве целлюлозно-бумажной и печатной продукции, производство экологически чистой продукции с использованием местного и натурального сырья, применение новых видов сырья и инновационных технологических решений, улучшение качества и снижение расхода сырья. В этой связи, в полиграфической промышленности, в силу повышения требований к таро-упаковочной продукции, особое внимание уделяется проведению широкомасштабных научных работ по разработке новых видов материалов, постепенному усовершенствованию свойств новых видов упаковочной бумаги и картона.

В нашей республике осуществляются комплексные меры по внедрению новых видов сырья в производство, снижению себестоимости продукции за счет использования местного сырья, обеспечению внутреннего рынка импортозаменяющей продукцией за счет производства и повышения конкурентоспособности новых видов упаковочных бумаг и картона для упаковки и получены определенные результаты. Стратегией действий по пяти приоритетным направлением развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах ставится задача, как «…повышение конкурентоспособности национальной экономики, сокращение энергоёмкости и ресурсоёмкости экономики, широкое внедрение в производство энергосбережающих технологий…»[1]. При выполнения этой задачи является важным усовершенствование технологии получения многослойной композиционной бумаги и картона для таро-упаковочной продукции с использованием отходов местного производства, изучение процессов при формировании бумажного полотна, научное обоснование закономерностей взаимодействия различных волокон между собой и с полимерами, красками при печатании.

[1] Указ Президента Республики Узбекистан от 07.02.2017 г. № УП-4947 “О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан”.

Данная диссертационная работа в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлениях Президента Республики Узбекистан № ПП-3244 от 25 августа 2017 года «О создании в республике дополнительных мощностей по производству целлюлозы и бумажной продукции», № ПП-4640 от 16 марта 2020 года «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию издательской и полиграфической сферы» и в Указе № УП-5653 от 02 февраля 2019 года «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию информационной сферы и массовых коммуникаций», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

Степень изученности проблемы. Зарубежом исследованиям теории и технологии проклеенных видов бумаги и картона занимались такие ученые, как Я.В. Казаков, Н.В. Черная, Вурстер, Джайме, М.П. Кайзер, С.Н. Иванов, A. Penkin, А.В. Вураско, А.Я. Агеев, Н.П. Мидуков, K. Mohamedzadeh-Saghavaz, A. Resalati, Э.Л. Аким и др. В области производства и изучения синтетической и композиционной многослойной бумаги можно привести научные работы ученых, как М.В. Коваленко, Л.Г. Махотина, И.В. Лавров, Д.М. Фляте, Quan Xiao Liu, P.M. Shallhorn. Эти работы посвящены научным исследованиям в области получения бумаг различного назначения из ароматических полиамид фенилон и номекс, полиэфир, полипропиленов, смеси гидратцеллюлозы и поливинилспирта, углерода и других волокон.

В нашей республике исследования по разработке новых видов бумаг с использованием вторичных целлюлозных материалов и отходов текстильного производства выполнены такими учеными, как Х.А. Алимовой, Х.А. Бабахановой, Р.Г. Рахманбердиева, М. Примкулова и др. Исследования включали производство бумаги с использованием отходов натурального шелка, производство бумаги на основе целлюлозы из однолетних растений, местных древесных растений, топинамбура и корня солодки.

В проведенных работах недостаточно проведены исследования по использованию хлопковой целлюлозы с добавлением отходов синтетических волокон и вторичных волокон при изготовлении композиционной многослойной бумаги и картона, влиянию композиции на физико-механические и печатно-технические свойства.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Ташкентского института текстильной и легкой промышленности по прикладным проектам ИТД-3-08 «Разработка получения бумаги из различных видов целлюлозы местного происхождения для целлюлозно-бумажной и полиграфической промышленностей Республики

Узбекистан» (2012-2014) и ВА-ОТ-А3-05 «Совершенствование технологии получения бумаги из вторичных волокнистых материалов для целлюлозно-бумажной и полиграфической промышленностей Республики Узбекистан» (2017-2018).

Целью исследования является усовершенствование печатных свойств многослойной бумаги и картона, содержащих синтетические волокна для использования в полиграфической промышленности.

Задачи исследования:

совершенствование технологии получения различных многослойных композиционных упаковочных видов бумаги и картона;

исследование закономерности влияния композиции многослойной упаковочной бумаги на ее физико-механические свойства;

анализ влияния синтетических полимеров для проклейки на свойства многослойных композиционных упаковочных видов бумаги и картона;

теоретическое обоснование взаимодействия различных волокон и влияния его на физико-механические и печатно-технические свойства композиционных многослойных упаковочных видов бумаг и картона;

математическое моделирование влияния композиционного состава на печатно-технические свойства композиционных многослойных бумаг и картона;

определение градационных и колориметрических характеристик оттисков, отпечатанных на многослойных упаковочных видах бумаги и картона и оценка качества цветной печати.

Объектом исследования являются бумажные массы, изготовленные с различным соотношением хлопковой целлюлозы, синтетических волокон и вторичных волокон, образцы композиционной многослойной бумаги и картона, полученные из этих бумажных масс, отпечатанные многокрасочные оттиски на этих бумагах.

Предметом исследования являются получение многослойной упаковочной бумаги и картона с введением синтетических полимеров, структурно-механический фактор улучшения физико-механических и печатно-технических свойств бумаги, качественные показатели печатных оттисков.

Методы исследования. В диссертационной работе использованы методы получения многослойной упаковочной бумаги и картона, испытания физико-механических и печатно-технических свойств бумаг и картона, ИК-спектроскопии, микроскопии, определение краскоперехода, денситометрии и спектрофотометрии.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

совершенствована технология получения бумаги и картона из отходов местного производства для многослойной упаковки;

найдены решения повышения прочности с использованием клеящих веществ на основе алкоголиза вторичного полиэтилентерефтала с диэтиленгликолем для многослойных видов упаковочной бумаги и картона;

определена степень зависимости физико-механических и печатно-технических свойств многослойной композиционной бумаги и картона и состава композиции бумаги на качества печатных оттисков;

определена степень влияния клеящих веществ, введенных в состав бумаги на физико-механические показатели многослойной композиционной бумаги и картона;

разработаны регрессионные модели красковосприятия при печатании на многослойной упаковочной бумаге и картоне методом математического планирования эксперимента.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

для полиграфической промышленности предложена технология изготовления многослойной упаковочной бумаги и картона и рациональная композиция бумажной массы с использованием хлопковой целлюлозы и синтетических волокон;

разработан состав композиции для изготовления упаковочной бумаги с использованием вторичных волокнистых материалов и полимерных проклеивающих веществ;

определены физико-механические и печатно-технические свойства полученных новых многослойных материалов;

показана возможность применения этих бумаг в полиграфии на основе изучения цветового охвата цветной офсетной печати на многослойных бумагах и картонах.

Достоверность полученных результатов. Достоверность результатов исследования подтвержается согласованностью теоретических и экспериментальных исследований в области изучения проблемы, обоснованием применения методов и решений поставленных задач и адекватностью разработанных теоретических моделей, подтвержденная расчетными, экспериментальными и данными производственной апробации.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов работы заключается в разработке композиции многослойной упаковочной бумаги и картона с использованием синтетических полимеров, усовершенствовании технологии получения многослойной упаковочной бумаги и картона.

Практическая значимость проведенного исследования состоит во внедрении в бумажных и полиграфических предприятиях многослойной бумаги и картона для упаковки на основе изучения и усовершенствования их печатно-технических свойств, в создании возможностей по расширению ассортимента бумаг для упаковки.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов научных исследований, направленных на получение и усовершенствование печатно-технических свойств композиционной многослойной бумаги и картона нового состава с использованием местного сырья:

технологический регламент и модернизированная технология по получению композиционной многослойной бумаги и картона внедрены в производство в СП Global Komsco Daewoo и ООО «JUHAL QALIN QOGOZ» ИИ (сведение Агентства информации и массовых коммуникаций при Администрации Президента Республики Узбекистан №06-1575 от 12 апреля 2021 года). В резутльтате усовершенствована технология получения импортозамещающей многослойной бумаги и картона на основе хлопковой целлюлозы и отходов синтетических волокон;

разработанная композиционная многослойная бумага и картон внедрены в производство в условиях издательско-полиграфической акционерной компании «Шарк» и ООО издательско-полиграфического творческого дома имени «Г.Гуляма» (сведение Агентства информации и массовых коммуникаций при Администрации Президента Республики Узбекистан №06-1575 от 12 апреля 2021 года). В результате получены многокрасочные оттиски на упаковочных материалах, полученных на основе местного сырья, отвечающие международным требованиям по качеству, что привело к снижению себестоимости на 45% в отношении бумаги из хлопковой целлюлозы.

Апробация разультатов исследования. Результаты данного исследования были апробированы: 4 на международных и 13 на республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации было опубликовано 42 научных трудов, в том числе 2 монографий, 18 научных статей в изданиях, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации, в том числе 11 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, общих выводов, списка литературы и приложений. Объем диссертации составляет 113 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность темы диссертации, формулируются цель и задачи, а также объект и предмет исследования, приводится соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагается научная новизна и практические результаты исследования, обосновывается достоверность полученных результатов, раскрывается теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приведен список внедрений в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Производство многослойной композиционной бумаги с использованием вторичных волокнистых и полимерных материалов»** приведен анализ литературных источников, в частности научно-исследовательских работ многих ученых, направленных на

изучение мирового спроса на бумажную продукцию, полуфабрикатов, составляющих бумажную массу, исследование и улучшение их физико-механических и печатно-технических свойств. В этом направлении внимание уделяется производству многослойной композиционной бумаги с использованием местного сырья и механизму взаимодействия поверхности бумаги с печатными красками. Поставлена задача изучения возможностей использования в полиграфической промышленности многослойной бумаги и картона, предназначенной для упаковочной продукции на основе исследования печатно-технических свойств.

Вторая глава диссертации **«Методы получения и исследования многослойной композиционной бумаги и картона»** посвящена изучению основных физико-механических и печатно-технических свойств бумаг, получению клея для использования в качестве проклеивающего вещества, исследованию сырья, реагентов и их основных параметров, используемых для получения многослойной композиционной бумаги и картона.

Для изготовления многослойной бумаги и картона использована беленая хлопковая целлюлоза (ХЦ) полученная из линта в условиях СП «Global Komsco Daewoo».

В качестве добавки использовано модифицированное полиакрилонитрольное волокно (МПАН) производства ОАО «Навоиазот». В качестве проклеивающего вещества использован водный раствор вторичного ПЭТ (ВПЭТ), полученного методом алкоголиза диэтиленгликолем.

Степень помола массы определен на приборе “Массролле-22,5”. Принцип работы прибора основан на разной скорости отдачи воды массой различного помола при обезвоживании ее на сетке. Степень помола волокон целлюлозы характеризуется градусом помола Шоппера Ринглера (^{0}ШР).

Изготовление бумажных образцов осуществляли на листоотливном аппарате фирмы «Rapid» (Германия).

В третьей главе диссертации **«Получение многослойной композиционной бумаги и картона и исследование физико-механических и печатных свойств»** освещены вопросы получения и исследования физико-механических свойств новых бумаг**.**

На структуру бумаги, ее прочность, и на распределение связей в бумаге оказывает влияние характер переплетения между собой. Особое влияние на механические свойства волокон оказывает их прочность.

Найдены два альтернативных способа решения этой проблемы: замена проклеивающего вещества или предварительная обработка отходов нитрона. Полученные результаты показывают что, как введение модифицированных отходов синтетических волокон, так и использование АЭ и ПАПЭТ в качестве проклеивающего вещества в композиции бумаги, способствуют увеличению механической прочности.

Бумагообразующие свойства композиции бумаги в значительной степени определяются такими показателями, как структура поверхности волокнистой массы, их размеры, однородность, а также состав и распределение химических

компонентов в клеточной стенке. Понятие «структура бумаги» включает не только совокупность ее ингредиентов и связей между ними, но также и геометрию (структура) поверхности листа.

Синтетические полимеры образуют глобулярную структуру при размоле, которая уменьшает межмолекулярные водородные связи при добавлении к целлюлозе. Это, в свою очередь, приводит к снижению прочности листа бумаги. Решение проблемы состоит в модификации макромолекулы синтетических полимеров с образованием полярных функциональных групп. Сильно поляризованные группы образуют водородные связи друг с другом и с макромолекулами целлюлозы (рис. 1). Это условие увеличивает прочность листа бумаги.

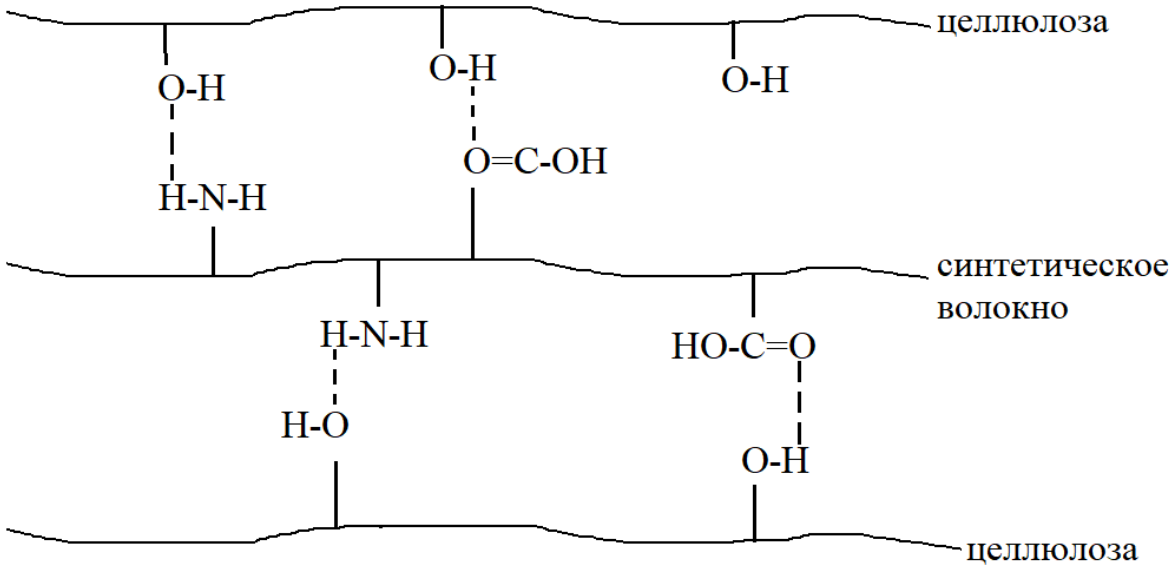


Рис. 1. Взаимодействие хлопковой целлюлозы и модифицированного синтетического волокна

Для двухслойной бумаги межмолекулярные связи действуют не только внутри слоя, но даже на расстояние между слоями. Это условие увеличивает энергию адгезионного взаимодействия слоев.

Следует отметить, что оптимальная структура частиц волокнистого полимерного связующего обеспечивает наилучшие бумагообразующие свойства бумаги. В результате образуется густая сетка, что способствует росту внутренней поверхности волокна и увеличению числа межволоконных водородных связей. Одновременно с переплетением микрофибрилл образуются многочисленные фибриллярные связи между волокнами и внутри волокон. Механизм адгезии природными волокнами синтетических полимеров заключается в образовании густой хаотической сетки из макро- и микрофибрилл с многочисленными межволоконными связями.

При изготовлении образцов целлюлоза размалывалась до степени помола 40-55 °ШР для верхнего слоя и 21-28 °ШР для нижнего слоя. Из размолотой целлюлозы изготовлялись отливки массой 150 g/m^2 (верхний слой 60 g/m^2, нижний слой 90 g/m^2). Их варианты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Варианты композиционного состава двухслойных отливок

№ варианта	Композиционный состав		
	верхнего слоя 40-55 °ШР		нижнего слоя 21-28 °ШР
	ХЦ, %	ОСВ, %	ВСМ 5Б, %
Образец №1	100	-	100
Образец №2	80	20	100
Образец №3	50	50	100
Образец №4	30	70	100

Для производства композиционной многослойной бумаги и картона дополнительно введен процесс поверхностной обработки полимерным проклеивающим веществом (рис. 2).

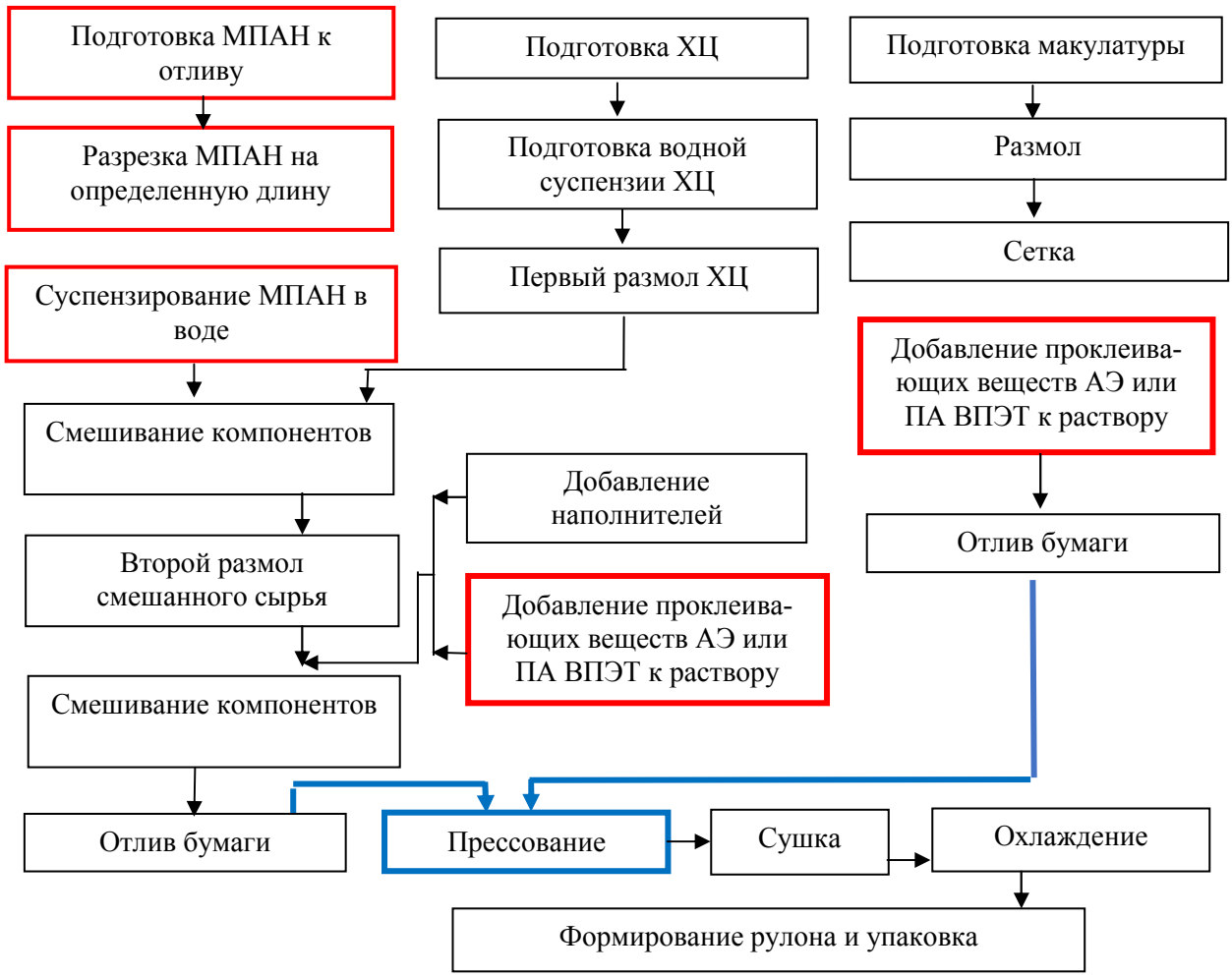


Рис. 2. Производство многослойной бумаги и картона на основе ХЦ и отходов МПАН

Изучена зависимость физико-механических свойств бумаги от природы и количества компонентов композиции (табл. 2).

Таблица 2

Физико-механические свойства экспериментальных бумаг и картона

№	Варианты / Параметры	№1 100/100	№2 80:20/100	№3 50:50/100	№4 30:70/100
1	Масса 1 m^2, g	150	150	150	150
2	Толщина, mm	0,24	0,21	0,22	0,25
3	Влажность, %	5,3	5,1	5,5	5,8
4	Гладкость, s	40	39	33	22
6	Зольность, %	5,1	6,4	7,1	7,8
7	Впитываемость при одностороннем смачив., g/m^2, Кобб$_{60}$	148	144	144	145
8	Разрывная длина, m	2235	2220	2201	1902
9	Сопротивление излому, число двойных перегибов, ч.д.п.	79	75	74	75
10	Сопротивление продавливанию, kPa	372	365	362	365
11	Сопротивление раздиранию, mH	270	274	271	274

Полученные данные (табл. 2) показывают, что у образца №1, при 100% добавлении ХЦ в композицию массы, хорошо расщепленные и фибриллированные хлопковые волокна обеспечили прочность скрепления, что повлияло на механические свойства бумаги, например, значение сопротивлению излому составило 79 ч.д.п., что в 3,0-3,5 раза больше относительно норм по ГОСТу 9094 для офсетной бумаги, а разрывная длина составляла 2235 m. Результаты определения значений разрывной длины опытных образцов бумаги №2 и №3 подтвердили возможность использования отходов МПАН в композиции массы верхнего слоя от 20% до 50%.

В данной работе исследовали не только вид проклеивающего вещества и количественное его соотношение, но и степень влияния процентного добавления к общей массе, в связи с чем проведены две серии опытов с образцом бумаги №2 при 20%-ом добавлении отходов МПАН, где бумажная масса с равномерным фракционным составом обеспечила прочность сцепления между разнородными волокнами. Если в первой серии опытов использовали проклеивающие вещества в количестве 1,5%, то во второй серии опытов - в количестве 2% от общей массы.

Результаты исследований степени влияния количественного соотношения ВПЭТ и ДЭГ и процентного количества проклеивающих веществ в композиции на физико-механические свойства многослойной бумаги представлены в табл. 3.

Таблица 3

Физико-механические свойства образца №2 многослойной бумаги (80% ХЦ и 20% МПАН)

№	Варианты / Параметры	Номер образцов №2			
		№2^{А} при 1:2	№2^{Б} при 1:3	№2^{В} при 1:4	№2^{Г} при АЭ
1	Масса 1 m^2, g	150			
2	Толщина, mkm	219/207	230/208	221/224	230/227
3	Влажность, %	5,30/5,71	6,09/7,97	6,10/6,43	5,60/5,43
4	Гладкость, s	39/40	32/31	33/30	48/55
6	Зольность, %	3,3/3,1	3,5/3,4	3,1/3,1	3,4/3,6
7	Впитываемость при односто-роннем смачив. (Кобб$_{60}$), g/m^2	80,1/81,2	76,1/75,1	71,6/71,4	91,9/99,1
8	Разрывная длина, m	2842/2913	2440/2351	2512/2441	3241/3254
9	Сопротивление излому, число двойных перегибов, ч.д.п.	32/36	24/26	25/24	33/37
10	Сопротивление продав., kPa	365/372	154/131	125/115	365/362
11	Сопротивление раздир., mH	270/274	171/174	168/171	211/201

В табл. 3 в числителе приведены значения многослойной бумаги образца №2, где 80% - ХЦ и 20% - МПАН при добавлении проклеивающего вещества в количестве 1,5% от общей массы, в знаменателе при 2%-ом добавлении проклеивающего вещества.

По результатам исследования степени влияния проклеивающих веществ на поверхностную впитываемость многослойной бумаги и картона, содержащей синтетические волокна, можно сказать, что наблюдается снижение относительно первоначального и для получения четкого и насыщенного оттиска на поверхности данной бумаги при офсетной печати целесообразнее использовать проклеивающие вещества ВПЭТ и ДЭГ при соотношении 1:3 моль (рис. 3).

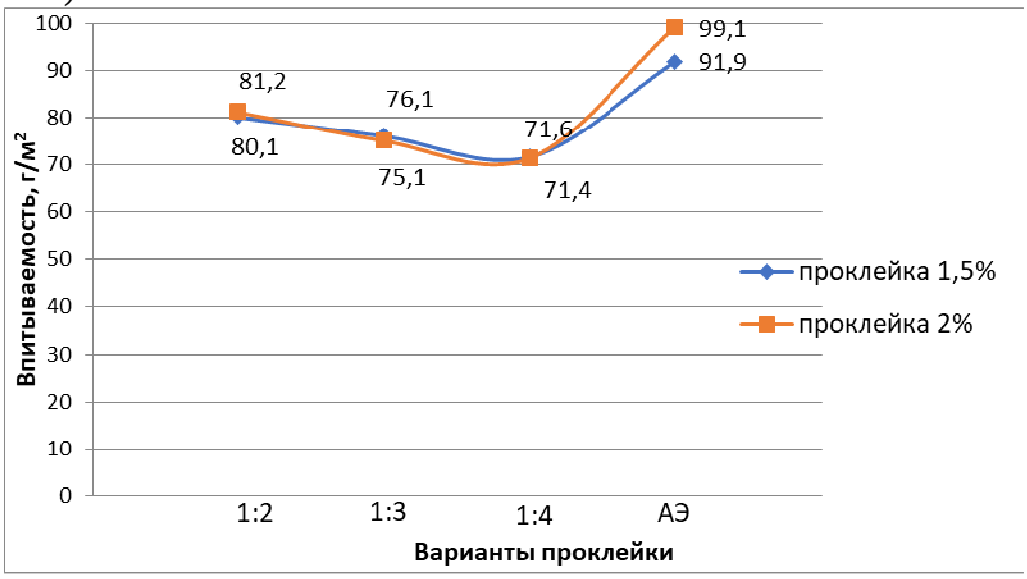


Рис. 3. Влияние проклеивающих веществ на поверхностную впитываемость многослойной бумаги и картона, содержащей синтетические волокна

Использование различных по химическому составу и различному соотношению синтетических проклеивающих веществ в составе композиции многослойной бумаги и сравнительный анализ результатов позволили правильно подобрать среди исследуемых один вид и обосновать его преимущества. Применение АЭ способствует упрочнению связи между разнородными волокнами и тем самым увеличивает механическую прочность самой бумаги.

С целью установления наличия взаимодействия между компонентами бумаги проведены ИК-спектроскопические исследования (рис. 4). ИК спектры образцов многослойной бумаги исследовали на спектрометре System 2000 FT-IR фирмы Perkin Elmer в интервале длин волны 400-4000 $см^{-1}$.

Полосы поглощений при 1450 и 1430 $см^{-1}$ отвечают за деформационные плоскостные колебания ОН-группы. Полоса поглощения при 1429 $см^{-1}$ в спектре образца №1 соответствует ножничным колебаниям метиленовой группы. В спектре образца бумаги №2 этому колебанию соответствует полоса 1420 $см^{-1}$. Эту полосу поглощения исследователи называют полоской кристалличности (критерий О'Коннора), так как при аморфизации происходит ослабление поглощения в 1429 $см^{-1}$.

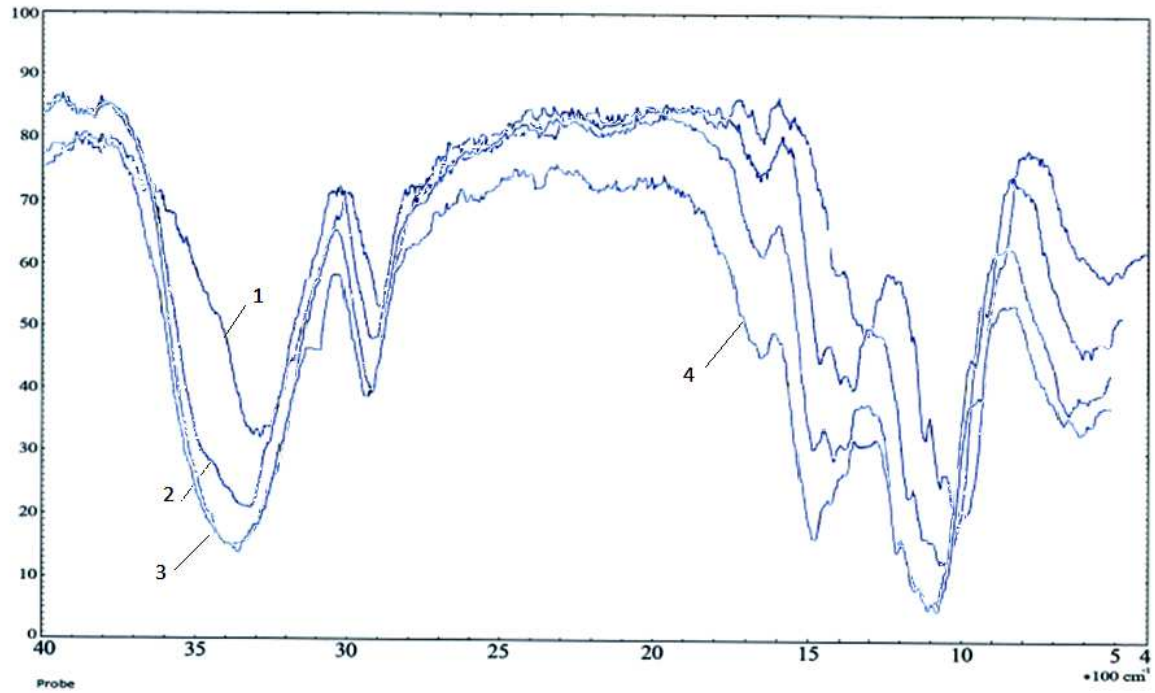


Рис. 4. ИК-спектроскопические показатели многослойной бумаги и картона, содержащей синтетические волокна

Полоса поглощения при 1375 $см^{-1}$ характеризует деформационные колебания связей ОН, СН и веерные колебания CH_2 групп, (как правило, с одинаковой интенсивностью для образцов №1 и 2). Поглощение при 1335 $см^{-1}$ относится к плоскостным к деформационным колебаниям О−Н группы.

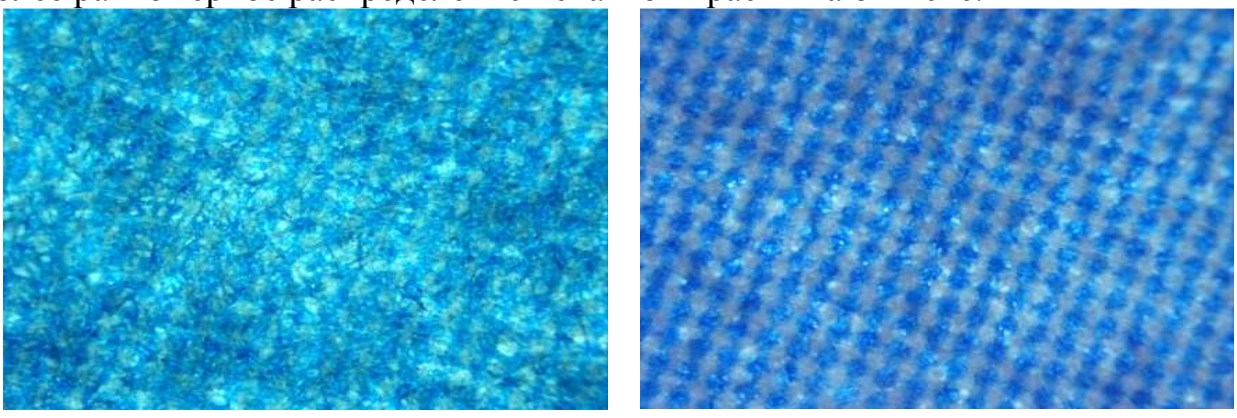
Широкая полоса поглощения от 3500 до 3000 $см^{-1}$, очевидно, относится к группам ОН (или NH), образующих более сильные водородные связи, чем ОН-группы, определяющие эту полосу поглощения. В спектрах составов,

содержащих отходов МПАН можно заметить следующие изменения. Полоса поглощений валентных колебаний гидроксильных групп в области 3414 cm^{-1} смещается в высокочастотную область примерно на 16 cm^{-1}. Полосы поглощения при 3500 и 3000 cm^{-1} относятся к водородным связям, расширение полосы поглощения указывает на увеличение количества связей. Эти полосы являются узкими на спектре бумаги №1, на бумагах №2, №3 и №4 эти полосы поглощения широкие. Одновременно с этим, у образцов №2, №3 и №4 на полосах поглощения водорода появились дополнительные полосы поглощения. Это явление указывает на изменение типа водородной связи. Дополнительно образованные полосы поглощения указывают на наличие водородной связи, образованной с помощью N в составе МПАН, имеющий высокую электроотрицательность. Наличие в образцах N–H–связей указывают на изменение характеристик карбоксильных групп и характера межмолекулярных водородных связей.

В четвертой главе диссертации **«Взаимодействие многослойной бумаги и картона, содержащих синтетические волокна, с печатными красками»** приведены результаты процессов краскопереноса на многослойных бумагах и анализа качества печатных оттисков.

Для исследования степени влияния композиции бумаги и поверхностной проклейки на качество воспроизведения изображения получены многокрасочные оттиски на листовой офсетной печатной машине Ryobi 780-4 (Япония) в условиях типографии ИПТД им. «Гафура Гуляма». Печатные формы изготовлены по технологии Computer-to-Plate, порядок печатания красок KCMY с использованием спиртового увлажняющего раствора.

Многокрасочные оттиски подвергнуты микроскопическому анализу, фрагменты электронных микрофотографий поверхности оттисков представлены на рис. 5. Как видно из рисунка, структура поверхности композиционной бумаги при печати с жесткой печатной формы, обеспечила более равномерное распределение печатной краски на оттиске.



а б

Рис. 5. Фрагменты электронных микрофотографий оттисков, отпечатанных на многослойной бумаге: до обработки (а) и после обработки (б) раствором АЭ (микрофотографии с увеличением в 200 раз)

Известно, что четкость печатающих элементов на оттиске зависит от впитывающей способности запечатываемого материала. Впитывающая способность зависит от композиционного состава и структурных характеристик бумаги и картона, что подтверждено экспериментально.

На рис. 5, а приведены микрофотографии фрагментов оттисков, отпечатанных на необработанной многослойной бумаге. На микрофотографиях не четко выражены форма и размер растровых точек. Форма растровых точек имеют заметные скольжения, что приводит к изменению размеров печатающих элементов и нарушению градационной точности изображения.

Для контроля качества оттиска предложен метод анализа изображений, основанный на оценке оптической плотности. Этот метод позволяет измерять покрытие оттиска краской в процентах, средний уровень серого, равномерность и интенсивность цвета. В данном случае печатные свойства определяли по стандартной методике по ГОСТ 24356 «Бумага. Методы определения печатных свойств» (табл. 4).

Таблица 4

Значения оптической плотности оттисков, отпечатанных на многослойной бумаге

Образцы бумаги																
	№1				№2				№3				№4			
Оптическая плотность, $D_{оп.пл.}$	1,4	2,0	2,6	2,8	1,6	2,5	2,7	3,0	1,2	1,5	2,4	2,7	1,2	1,4	1,9	2,5
Толщина слоя краски на оттиске, mkm	1,0	1,4	2,2	2,3	0,9	1,2	2,0	2,1	0,8	1,2	2,1	2,0	0,7	1,1	2,0	1,9

Как видно из табл. 4, в зависимости от толщины слоя краски на четырех образцах бумаги наблюдается изменение значений оптической плотности, при этом у образца бумаги №4 самой наименьшей толщине слоя краски 0,7 mkm соответствует оптическая плотность 1,2, как и образца бумаги №3, но при толщине слоя краски 0,8 mkm.

Для исследования влияния волокнистого состава требуется изучение оптических плотностей соответствующих участков на качество печати. Измерены оптические плотности девяти площадей с помощью спектрофотометра. В табл. 5 приведены относительная площадь растровых точек, выбранных для сравнения (образец №2). Из таблицы видно, что тоновой прирост для триадных красок не превышает показателей международного стандарта ISO 12647-2:2004.

Таблица 5

Значения оптических плотностей выбранных участков (образец №2, голубая краска)

Площадь№	D_1	
	$D_{1офс.}$	$D_{1отт.}$
10	0,21	0,32
20	0,29	0,46
30	0,43	0,59
40	0,53	0,71
50	0,58	0,80
60	0,62	0,85
70	0,70	0,90
80	0,75	0,97
90	0,85	1,02
100	0,93	1,13

Для моделирования переноса краски использован пробопечатный станок модели IGT предназначенный для печати контрольных оттисков. Толщина слоя краски на оттиске $h_н$ определена с помощью следующей формулы:

$$h_H = \frac{M_1 - M_2}{S \cdot d} \cdot 10^4 \, [mkm] \qquad (2)$$

где M_1 – масса печатной формы с краской до печати, g; M_2 – масса печатной формы после печати, g; S – площадь печатного оттиска, размер 21x5 cm; d – плотность краски была принята 1 g/m^3.

Таблица 6

Результаты моделирования процесса краскопереноса

Экспериментальная бумага, ≈150 g/m^2	M_1 Масса валика с краской до печати, g	M_2 Масса валика после печати, g	$К_{пер}$ Краска, перешедшая на бумагу, g (краскопе-ренос)	Оптическая плотность	
				D	h
Намуна №1	129,249	128,954	0,295	2,06	28,09
Намуна №2	129,251	129,008	0.243	1,96	23,14
Намуна №3	129,257	129,018	0,239	1,93	22,76
Намуна №4	129,250	129,049	0,201	1,75	19,14

Полученные результаты (табл. 6) свидетельствуют о том, что имеется связь между структурными и оптическими показателями печатных материалов.

Оттиски, отпечатанные на печатной машине, оценены с помощью спектрофотометра Techkon Spectro Dens Basic B102051 и результаты приведены на рис. 6. По цветовым координатам с помощью соответствующих формул рассчитаны координаты цветности.

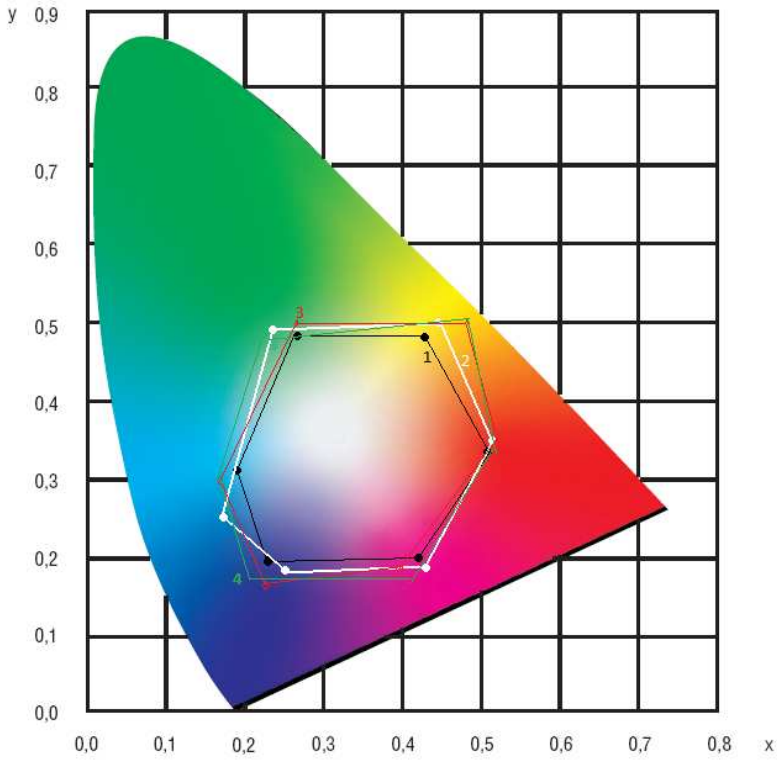


Рис. 6. Цветовые координаты на диаграмме XYZ

Многогранники внутри тела близки друг к другу, наибольший цветовой охват получен на экспериментальной бумаге №1, затем по уменьшению цветового охвата располагаются экспериментальные бумаги №2, №3 и №4.

Во время исследований проведен статистический анализ расчета распределения красочного слоя на поверхности оттиска, оценены толщина красочного слоя на экспериментальных бумагах.

При сохранении стабильности параметров процесса будут рассмотрены следующие факторы: белизна и гладкость бумаги. Для установления комплексного влияния различных факторов на краскопереход $K_{пер}$ печатной продукции применен метод математического планирования эксперимента. В качестве входных параметров (факторов) приняты: x_1 – белизна *W(%)* и x_2 – гладкость *G(s)*. Уровни и интервалы варьирования факторов представлены в табл. 8.

Таблица 8

Уровни и интервалы варьирования факторов

№ п.п.	Факторы	Кодовое обозначение	Интервалы варьирования	Уровни факторов		
				верхний +1	основной 0	нижний -1
1	Белизна, %	x_1	10	60	50	40
2	Гладкость бумаги, s	x_2	25	70	45	20

На основе соответствующих расчетов установлено, что при исследовании краскоперехода печатной продукции уравнение $К_{пер}=34,5+0,175W+0,05G$ следует использовать для установления рациональных значений белизны и гладкости бумаги (табл. 8).

Таблица 8

Изменение краскоперехода от гладкости и белизны бумаги

W	G	$К_{пер}$	W	G	$К_{пер}$
40	20	42,5	60	20	46
	45	43,25		45	47,25
	70	45		70	48,5

G	W	$К_{пер}$	G	W	$К_{пер}$
20	40	42,5	70	40	45
	50	44,25		50	46,75
	60	46		60	48,5

Для получения математической модели оценки красковосприятия образца запечатываемого материала, когда краска распределяется между гладкой поверхностью образца $К_{пер}=К_{пер}(max)$ (краска распределяется практически полностью в поверхностных слоях бумаги, заполняя впадины микрорельефа поверхности) составили графики зависимости краскоперехода от гладкости и белизны (рис. 7 и 8).

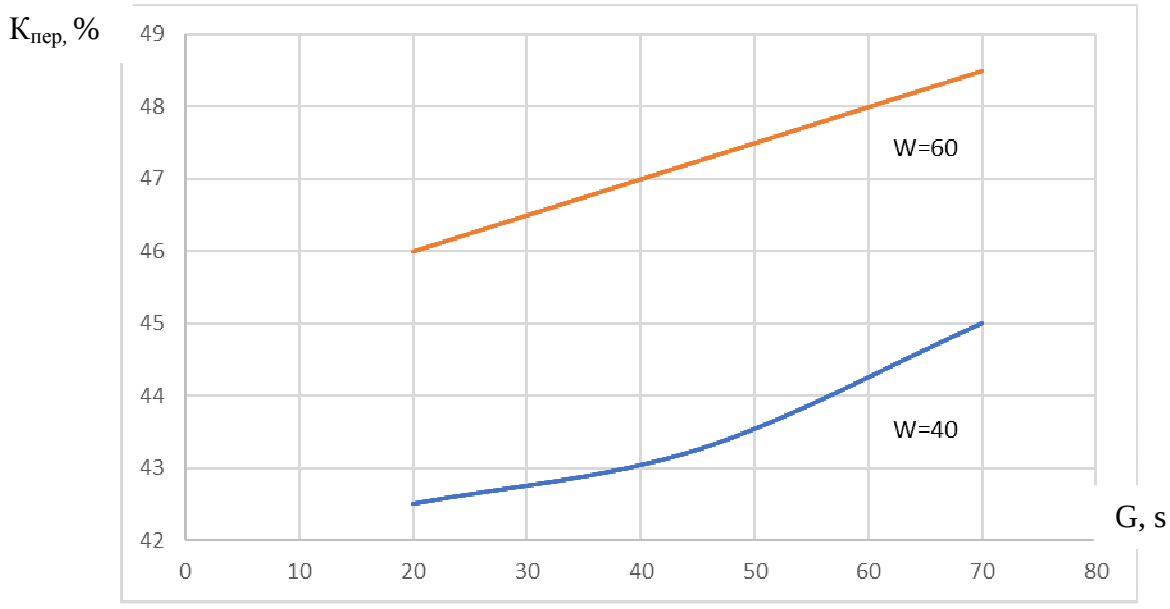


Рис. 7. Графическое моделирование краскоперехода при варьировании гладкости

Как видно из таблицы и рисунка, порядок расположения бумаги по значениям переход краски меняется в зависимости от гладкости бумаги. Гладкость бумаги влияет и на закрепление краски на оттисках. Более гладкие

бумаги дают меньшую глубину проникания краски, а следовательно, способствуют к повышению оптической плотности оттиска. При этом краска закроет только поверхность бумаги, не попадая в узкие углубления.

Относительное количество краски, перенесенное на бумагу ($К_{пер}$), при получении оттиска зависит главным образом от величины эффективной поверхности контакта бумаги с краской.

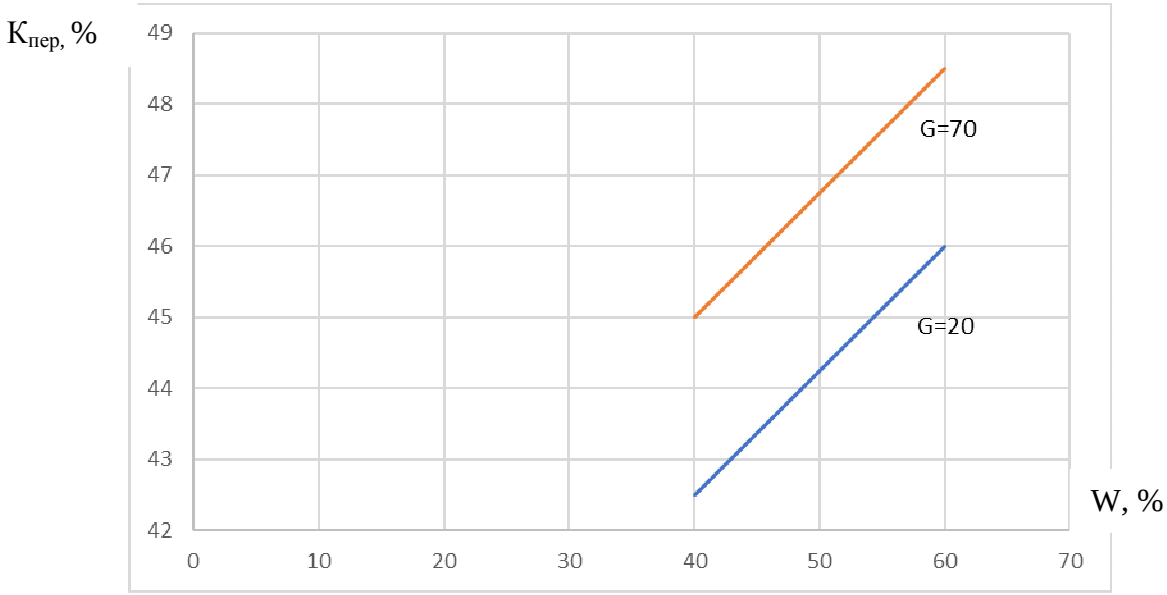


Рис. 8. Графическое моделирование краскоперехода при варьировании белизны

Общим для обоих кривых является резкое нарастание $К_{пер}$, он зависит не только от микрогеометрии поверхности бумаги, но и от белизны бумаги. Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод, что увеличение белизны бумаги повышает интенсивность и насыщенность хроматического цвета, что позволяет получить требуемый оптический эффект при меньшей толщине слоя. Оптимальный краскопереход при офсетном способе печатания $К_{пер}$=48,5 достигнут при гладкости 70 s, белизны бумаги 60%. Использование результатов исследования будут способствовать получению качественных оттисков при заданных режимах печатания, т.е. при определенных значениях гладкости не меньше 40 s, чего можно добиться при отливе бумаги путем изменения композиционного состава или же технологических режимов процесса бумажного производства.

Предлагаемый подход оценки характеристик свойств офсетной печати позволяет управлять количеством перенесенной печатной краски в процессе контактного взаимодействия с красковоспринимающей поверхностью.

Экономическая эффективность на 1,0 тонну экспериментальной бумаги и картона будет состоять из суммы экономии за счет введения в состав композиции волокнистых отходов и экономии натурального сырья, что в целом составит 6 697 500 сумов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований по диссертации на тему «Печатные свойства многослойной бумаги и картона, содержащих синтетические волокна» заключаются в следующем:

1. Разработана технология получения бумаги и картона на основе ХЦ, ОСВ, клеящих веществ и наполнителей для многослойной упаковки.

2. Найдены решения повышения прочностных свойств экспериментальных бумаг и картона с использованием в бумажной композиции клеящих веществ на основе алкоголиза вторичного полиэтилентерефтала с диэтиленгликолем (1,5%). Формируется однородная структура бумаги, получены бумаги и картон с повышенной механической прочностью на 20-30%.

3. В результате дополнительного применения процесса поверхностной проклейки полимерным проклеивающим веществом при производстве композиционной многослойной бумаги установлено улучшение поверхностной структуры бумаги, повышение механической прочности и стойкости к влаге, цветовых характеристик, оптической плотности оттиска и положительное влияние к красковосприятию.

4. Экспериментальные бумаги, изготовленные с добавлением в бумажную массу до 50% МПАН рекомендованы для листовой офсетной печати. Все выявленные в экспериментальных бумагах физико-механические и печатные свойства соответствуют требованиям нормативных документов и служат для качественной печати.

5. На основании экспериментов определена возможность увеличения количества вторичных отходов МПАН в составе бумажной массы с 20% до 50% за счет обработки поверхностного слоя композиционной многослойной бумаги и картона.

6. Анализ печатных свойств выявил, что при гладкости 70 s и степени белизны 60% на композиционной многослойной бумаге при одинаковых значениях линиатуры можно получить значения оптической плотности идентичные офсетной бумаге.

7. На основе математического моделирования установлено влияние зависимости свойств гладкости и белизны бумаги на качество оттисков при взаимодействии бумаги и краски. При значениях гладкости бумаги не менее 40 s и степени белизны 60% возможно получение качественных печатных оттисков при печати.

8. Внедрение результатов исследования на предприятиях, выпускающих бумагу и картон для тары и упаковки, способствует организации выпуска многослойной упаковочной бумаги на основе местного сырья. Экономическая эффективность на 1,0 тонну экспериментальной бумаги и картона будет состоять из суммы экономии за счет введения в состав композиции волокнистых отходов и экономии натурального сырья, что в целом составит 6 697 500 сумов.

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

TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY

DJALILOV ANVAR

PRINTING PROPERTIES OF MULTILAYER PAPER AND CARDBOARD, CONTAINING SYNTHETIC FIBERS

05.02.03 – Technological machines. Robots, mechatronics and robotic systems

dissertation abstract of the doctor of philosophy (PhD) on technical sciences

Tashkent – 2021

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commision at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2018.2.PhD/T736.

The dissertation was completed at Tashkent Institute of textile and light industry.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian and English (summary)) is posted on the Scientific Council's web page at (www.ttyesi.uz) and on the website of Ziyonet Information and education portal (www.ziyonet.uz).

Scientific advisor:	**Eshbaeva Ulbosin** doctor of technical sciences, professor
Official opponents:	**Bakhadirov Gayrat** doctor of technical sciences, professor
	Khudayberdieva Dilfuza doctor of technical sciences, professor
Leading organization:	**Bukhara Institute of Engineering and Technology**

The defense of the dissertation will take place on "26" july 2021 year at 14^{00} o'clock at the meeting of the Scientific Council DSc.03/30.12.2019.T.08.01 at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (Address: 100100, Tashkent, Yakkasaray district, Shohjahon-5, administrative building of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry, 2nd floor, 222 audience, tel. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, fax 253-36-17, e-mail: titlp_info@edu.uz).

The dissertation is available at the Information Resource Center of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registered No. 104). Address: Shohjahon St.5, Tashkent, tel. (+99871) 253-08-08.

Abstract of the dissertation has been sent out on “13 “ of july 2021 year.

(mailing report № 104 on 13 of july 2021 year).

I.Sabirov
Chairman of the Scientific Council on awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences

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

X.A.Babakhanova
Deputy chairman of the Academic seminar under the Scientific
council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of the (PhD) dissertation)

The purpose of the research is to improve the printing properties of multilayer paper and cardboard containing synthetic fibers for use in the printing industry.

The object of research is pulp made with different ratios of cotton cellulose, synthetic fibers and recycled fibers, samples of composite multilayer paper and cardboard obtained from these pulps, printed multi-color prints on these papers.

The scientific novelty of the dissertation research is as follows:

perfection of the technology of obtaining paper and cardboard from local waste for multilayer packaging;

solutions have been found to increase strength using adhesives based on alcoholysis of recycled polyethylene terephthalate with diethylene glycol for multilayer types of packaging paper and cardboard;

the degree of dependence of the physical-mechanical and printing-technical properties of multilayer composite paper and cardboard and the composition of the paper composition on the quality of printed impressions has been determined;

the degree of influence of adhesives introduced into the composition of paper on the physical and mechanical parameters of multilayer composite paper and cardboard is determined;

developed regression models of ink perception when printing on multilayer packaging paper and cardboard by the method of mathematical planning of the experiment.

Implementation of research results. Based on the results of scientific research aimed at obtaining and studying the printing and technical properties of composite multilayer paper and cardboard of a new composition using local raw materials:

the modernized technology for producing composite multilayer paper and cardboard has been introduced into production in the joint venture Global Komsco Daewoo and LLC “JUHAL QALIN QOGOZ” AI (information of Agency of Information and Mass Communications under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan No. 06-1575 dated April 12, 2021).

investigated the physical and mechanical properties and ink transfer in the conditions of the publishing and printing joint stock company "Shark" (information of Agency of Information and Mass Communications under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan No. 06-1575 dated April 12, 2021) and printing and technical properties of composite multilayer paper in the conditions of LLC Publishing and Printing Creative House named after "G. Gulyam" (information of Agency of Information and Mass Communications under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan No. 06-1575 dated April 12, 2021).

The implementation of the obtained results into production will increase the volume of production of multilayer packaging paper and cardboard in the republic from local raw materials and will provide printing enterprises with multilayer paper for packaging products.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, list of references and applications. The total volume of the dissertation is presented on 113 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I-БЎЛИМ (I-ЧАСТЬ; I-PART)

1. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С. Бумага с ввдеением синтетических полимеров / Монография. −Т.: “Камалак”. −2018.
2. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж., Рафиков А.А. Бумага из текстильных отходов / Монография. Рига, Латвия: LAMBERT Academic Publishing. −2018.
3. Камалова С.Р., Ешбаева У.Ж., Кондратов А.П., Джалилов А.А. Интегральная оценка новых видов бумаг, содержащих отходы химических волокон микробиологическими методами // “Проблемы текстиля”. −Ташкент. ТИТЛП. −2009. −№4. −С. 53-57 (05.00.00; №17).
4. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С., Джалилов А.А. Обработка бумаг акриловой эмульсией // “Полиграфия”. −Москва. −2017. −№3. −С. 23-25 (05.00.00; №62).
5. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С., Джалилов А.А. Бумага с химическими полимерами: исследование градационных характеристик и баланс «по серому» // “Полиграфия”. −Москва. −2017. −№6. −С. 37-39 (05.00.00; №62).
6. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С., Мардонов Б.М., Джалилов А.А. Оценка зависимостей технологических показателей печатной продукции от внешних факторов // “Тўқимачилик муаммолари”. −Тошкент. ТТЕСИ. −2017. −№4. −С. 55-61 (05.00.00; №17).
7. Djalilov A., Yeshbaeva U., Rafikov A. Paper with introduction of waste of polyacrylonitrile fiber // “European Science Review”. Premier Publishing. −2018. −№7-8. −P. 211-214 (05.00.00; №3).
8. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С., Джалилов А.А. Разработка технологии и состава ценных видов бумаг с элементами защиты // Научный журнал “Universum: Технические науки”. −Москва. −2018. −№6. −С. 49-55 (02.00.00; №1).
9. Yeshbayeva U.J., Djalilov A.A. Bo‘yoq qatlami qalinligi va vaznini hamda qog‘oz moleklyar-sirt xossalarining bosishda bo‘yoqning shimilishi tavsifiga ta’sirini tahliliy aniqlash // “ТошДУ хабарлари”. −Тошкент. ТДТУ. −2018. −№2. −С. 122-129 (05.00.00; №16).
10. Джалилов А.А., Галимова З.К. Отходы текстильной промышленности в бумажном производстве // “Композицион материаллар”. −Тошкент. −2018. −№2. −С. 85-87 (05.00.00; №13).
11. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж. Исследование градациионных характеристик и баланса “по серому” на бумаге содержащей химические полимеры // “Ўзбекистон Республикаси ФА маърузалари”. −Тошкент. −2018. −№3. −С. 61-66 (05.00.00; №9).
12. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С., Джалилов А.А. Акриловая эмульсия — проклейка композициионной бумаги на основе хлопковой целлюлозы и

синтетических волокон // “Проблемы полиграфии и издательского дела” −Москва. −2018. −№3. −С. 30-36 (05.00.00; №68).
13. Ешбаева У.Ж., Джалилов А.А., Шин И.Г. Оптимизация процесса кравсковосприятия печатной продукции методом крутого восхождения по Боксу-Уилсону // “ТошДУ хабарлари”. −Тошкент. ТДТУ. −2019. −№2. −С. 203-210 (05.00.00; №16).
14. Ешбаева У.Ж., Рафиков А.С., Джалилов А.А. / Оценка толщины красоч-ного слоя печатной продукции из опытных образцов бумаги / Научный журнал “Universum: Технические науки”. РФ. −2019. −№2. −С. 22-26 (02.00.00; №1).
15. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж., Магрупов Ф.А., Жураев А.Б.. Исследование прочностных свойств многослойных целлюлозных композиционных материалов для упаковки // “Universum: Технические науки”. −Москва. −2019. −№10. −С. 43-46 (02.00.00; №1).
16. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж.. Исследование физико-механических показателей многослойных целлюлозных композиционных материалов для упаковки // “Композицион материаллар”. −Тошкент. −2019. −№3. −С. 114-116 (05.00.00; №13).
17. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж., Сафаева Д.Р., Саодатов А.А. Анализ графической точности изображения шрифта // “Universum: Технические науки”. −Москва. −2020. −№2. −С. 16-18 (02.00.00; №1).
18. Джалилов А.А. Спектроскопическое исследование свойств многослойных целюлозных композиционных материалов для упаковки // “Universum: Технические науки”. −Москва. −2020. −№5. −С.5-9 (02.00.00; №1).
19. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж. Анализ поверхностной обработки композиционной упаковочной бумаги и картона // “Universum: Технические науки”. −Москва. −2020. −№8. −С.5-9 (02.00.00; №1).
20. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж. Оценка показателей качества печати на композиционных упаковочных материалах // “Universum: Технические науки”. −Москва. −2020. −№9. −С.15-18 (02.00.00; №1).

II-БЎЛИМ (II-ЧАСТЬ; II-PART)

21. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж. Бумага с введением гидролизованных отходов ПАН волокна // “Фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитларида инновацион технологияларнинг долзарб муаммолари”. Республика илмий-амалий анжумани. ТТЕСИ. −2017 (16-17 май). −294-297 б.
22. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж., Рахимжонов М. Нашрларни босмага тайёрлаш дастурий таъминотлари // “Ўзбекистон матбуоти”. −Тошкент. −2017. −№2. −85-87 б.
23. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж., Ибрагимов Ф. / Поверхностная обработка бумаги для упаковочной продукции // “Магистратура талабаларининг илмий мақолалар тўплами. ТТЕСИ. −2018 й. −С. 233-236.
24. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж., Ибрагимов Ф. Методика расчета и анализа параметров печатной краски // “Фан, таълим, ишлаб чиқариш

интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими". Республика илмий-амалий анжумани. ТТЕСИ. −2018 й (16-17 май). −392-395 б.

25. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж., Абдирахманова Д.И. Печатные свойства бумаги из вторичного сырья // "Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника-технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари". Илмий-амалий анжуман мақолалар тўплами. ТТЕСИ. −2018 й. (12-13 декабрь). −201-203 б.
26. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж., Зуфарова Д.Б. Влияние акриловой эмульсии на свойства бумаги из хлопковой целлюлозы с добавлением синтетических волокон // "Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника-технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари". Илмий-амалий анжуман мақолалар тўплами. ТТЕСИ. −2018 й. (12-13 декабрь). −266-268 б.
27. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж., Ибрагимов Ф. Влияние отходов синтетичеких волокон на печатно-технические свойств бумаг // "Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника-технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари". Илмий-амалий анжуман мақолалар тўплами. ТТЕСИ. −2018 й. (12-13 декабрь). −268-270 б.
28. Джалилов А.А., Зуфарова Г.Б., Тажибаев Ф. Влияние оптической плотности на качество отпечатанных оттисков // "Пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш техника-технологияларни модернизациялаш шароитида иқтидорли ёшларнинг инновацион ғоялари ва ишланмалари" илмий-амалий анжуман мақолалар тўплами. ТТЕСИ. −2018 й. (12-13 декабрь). −270-273 б.
29. Ешбаева У.Ж., Джалилов А.А., Зуфарова Г.Б. Анализ цветовоспроизведения при офсетном способе печати // "American Scientific Journal". АҚШ. −2019. −№29. −С. 25-28.
30. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж.. Повышение прочности бумаги продуктами алкоголиза отходов полиэтилентерефталата // XXXIV международная научно-практическая конференция "Вопросы современной науки: проблемы, тенденции и перспективы". Москва. −2019 (март). −С. 64-69.
31. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж.. Печатные свойства бумаг с введением синтетических полимеров // "East European Science Journal". −Польша. −2019. −№5. −С. 63-68.
32. Ешбаева У.Ж., Джалилов А.А. Colored Modified Nitron as a Power Protection of Paper // Проблемы механики целлюлозно-бумажных материалов. Материалы V международной научно-технической конференции посвященной памяти профессора В.И.Комарова. −Архангельск. −2019 (сентябрь). −С. 308-313.

33. Ешбаева У.Ж., Джалилов А.А. Технология получения бумаги на основе хлопковой целлюлозы с введением отходов синтетических волокон // Физикохимия растительных полимеров. Материалы VIII научной конференции. −Архангельск. -2019 (июль). −С. 62-65.
34. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж., Балтабаева Б.Ю. ИК-спектроскопические исследования многослойных целлюлозных материалов // International Scientific and Practical Seminar. Innovative technologies in finishing textile materials and paper production. −Тошкент. −2019. −С. 104-106.
35. Джалилов А.А., Зуфарова Д.Б. Исследование размеров растровой точки (растискивание) на оттиске в процессе офсетной печати // Магистратура талабаларининг илмий мақолалар тўплами. −Тошкент. −2019. −С. 227-231.
36. Джалилов А.А., Фозилов Д.В. Рақамли технология ёрдамида чоп этилган нусхалар сифати // Магистратура талабаларининг илмий мақолалар тўплами. −Тошкент. −2019. −С. 231-234.
37. Джалилов А.А., Абдурахманова Д.И. Изучение механических свойств картона // Магистратура талабаларининг илмий мақолалар тўплами. −Тошкент. −2019. −С. 243-246.
38. Джалилов А.А., Абдазимов Ш.Х., Холматов Д.Х. Получение бумаги с добавлением искусственных волокон // Фан, таълим, ишлаб чиқариш интеграциялашуви шароитида пахта тозалаш, тўқимачилик, енгил саноат, матбаа ишлаб чиқариш инновацион технологиялари долзарб муаммолари ва уларнинг ечими. Республика илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами. −Тошкент. −2019. −С. 287-289.
39. Djalilov A.A., Saodatov A.A., Zufarova D.B., Eshbaeva U.J. Mathematical Modeling of Color Perception Process in the Print Product // Scientific Achievements of Modern society Abstracts of V international scientific and practical conference. −Liverpool. −2020 (January). −P. 50-60.
40. Ешбаева У.Ж., Джалилов А.А., Сафаева Д.Р. Влияние гидролизованных волокнистых отходов на свойства бумаги // Полиграфия: состояние и перспективы её развития. Международная научно-практическая конференция. −Душанбе. −2020. −С. 393-396.
41. Джалилов А.А., Ешбаева У.Ж., Тураев Ф.М. Цифровые технологии допчатного производства // Применение информационно-коммуникационных технологий в создании электронного правительства. Международная научно-практическая конференция. −Душанбе. −2020. −С.41-44.
42. Ешбаева У.Ж., Джалилов А.А., А.А.Саодатов. Повышение прочности бумаги с ввдением синтетических полимеров // “Ученый XXI века”. −Москва. −2020. −С.25-28.

Автореферат “Ўзбекистон тўқимачилик журнали”
илмий-техникавий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва
ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлари мослиги
текширилди (30.06.2021)

Босишга рухсат этилди: 12.07.2021 йил.
Бичими 60x45 1/8, “Times New Roman”
гарнитурада рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табоғи 3.25. Адади: 60. Буюртма: №___.
ТТЕСИ босмахонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Шоҳжахон кўч., 5-уй