

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖА БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.04.01. РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ЭГАМБЕРДИЕВ ЭЛМУРОД АБДУҚОДИРОВИЧ

**ЦЕЛЛЮЛОЗА, ОРГАНИК ВА НООРГАНИК ТОЛАЛИ
ТЎЛДИРУВЧИЛАР АСОСИДА КОМПОЗИЦИОН МАТЕРИАЛЛАР
ОЛИШ ВА ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ЯРАТИШ**

02.00.14-Органик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

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

Тошкент – 2020

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Content of the dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Эгамбердиев Элмурод Абдуқодирович Целлюлоза, органик ва ноорганик толали тўлдирувчилар асосида композицион материаллар олиш ва технологиясини яратиш.....	3
Эгамбердиев Элмурод Абдуқодирович Создание технологии получения композиционных материалов на основе целлюлозы, органических и неорганических наполнителей	21
Egamberdiev Elmurod Abduqodirovich Obtaining composite materials on the bases of fillers with cellulose, organic and creating the technology	37
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works.....	40

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМий ДАРАЖА БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.04.01. РАҚАМЛИ ИЛМий КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

ЭГАМБЕРДИЕВ ЭЛМУРОД АБДУҚОДИРОВИЧ

**ЦЕЛЛЮЛОЗА, ОРГАНИК ВА НООРГАНИК ТОЛАЛИ
ТЎЛДИРУВЧИЛАР АСОСИДА КОМПОЗИЦИОН МАТЕРИАЛЛАР
ОЛИШ ВА ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ЯРАТИШ**

02.00.14 -Органик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

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

Тошкент – 2020

Техника фанлари бўйича фан доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.3.PhD/Т434 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент кимё-технология институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий Кенгаш веб-саҳифаси (www.ik-kimyo.nuu.uz) ҳамда «Ziyonet» ахборот-таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Раҳмонбердиев Гаффор
кимё фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Магруппов Фарход Асадуллаевич
кимё фанлари доктори, профессор

Акбаров Хамдам Икромович
кимё фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти

Диссертация химояси Тошкент кимё-технология институти ҳузуридаги №.DSc.03/30.12.2019.Т.04.01. рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил «__»_____соат ____даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100011, Тошкент шаҳар Шайхонтоҳур тумани, А.Навоий кўчаси, 32-уй. Тел: (99871) 244-79-20), факс: (99871) 2447917, e-mail:tkti_info@edu.uz. Тошкент кимё-технология институти Маъмурий биноси, 2-қават, анжуманлар зали)

Диссертация билан Тошкент кимё-технология институтининг Ахборот ресурс марказида танишиш мумкин (__ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100011, Тошкент шаҳар Шайхонтоҳур тумани, А.Навоий кўчаси, 32-уй. Тел: (99871-244-79-20).

Диссертация автореферати 2020 йил «__»_____куни тарқатилди.
(2020 йил йил «__»_____даги №__ рақамли реестр баённомаси).

С.М.Туробжонов

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

Ҳ.Э.Қодиров

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

А.И.Икромов

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. Дунё микёсида целлюлоза асосидаги композицион полимер материаллар ҳамда қоғоз ва қоғоз маҳсулотларга бўлган таълаб тобора ортиб бормоқда. Органик ва ноорганик толалар асосида композицион материаллар олиш, қоғоз ва қоғоз маҳсулотлари таркибидаги четдан келтириладиган инградиентларни маҳаллийлаштириш, уларни қўлланилиш соҳаларини ўрганиш, технологияларини яратиш ҳамда амалиётга қўллаш муҳим вазифалардан бири бўлиб қолмоқда.

Жаҳонда табиий полимерлар асосида янги қоғоз композицияларни яратиш, улар ассортиментларини фақатгина ўсимлик толаларидан эмас балки, ноанъанавий толалардан фойдаланган холда ноёб ва камёб хусусиятга эга бўлган маҳсулотларни қўллаш соҳаларини кенгайтириш, бу соҳадаги устувор йўналишларга анъанавий қоғоз ишлаб чиқариш ва мавжуд ускуналар асосида минерал толалардан қоғоз каби материаллар ишлаб чиқариш бўйича интенсив равишда илмий-тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Республикамизда охириги йилларда кимё саноати корхоналарини модернизация қилиш, рақобатбардош маҳсулотлар турлари ва ҳажмининг кенгайтириш, маҳаллий хомашёлар асосида қоғоз ва қоғоз маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологияларини ривожлантириш бўйича маълум натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «саноатни сифат жиҳатдан янги босқичга кўтариш, маҳаллий хом ашё манбаларини чуқур қайта ишлаш, тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни жадаллаштириш, янги турдаги маҳсулотлар ва технологияларни ўзлаштириш»¹ вазифалари белгилаб берилган. Бу борада табиий полимерлар асосида самарали полимер композицион материаллар яратиш, улар асосида юқори термик, кимёвий ва биологик барқарорлик, изоляциялаш хусусиятларга эга қоғоз ва қоғоз маҳсулотлар ишлаб чиқариш технологияларини ва таркибини яратиш бўйича илмий тадқиқотлар олиб бориш долзарбдир.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 1 майдаги ПҚ-4302-сон «Саноат кооперациясини янада ривожлантириш ва талаб юқори бўлган маҳсулотлар ишлаб чиқаришни кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2019 йил 3 апрелдаги ПҚ-4265-сон «Кимё саноатини янада ислоҳ қилиш ва унинг инвестициявий жозибдорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2019 йил 23 майдаги ПҚ-4335-сон «Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида» ги, 2017 йил 6 апрелдаги ПФ-4891-сон «Товарлар (ишлар, хизматлар) ҳажми ва таркибини танқидий таҳлил қилиш, импорт ўрнини босадиган ишлаб чиқаришни маҳаллийлаштиришни чуқурлаштириш тўғрисида»ги ва 2017 йил 23 августдаги ПҚ-3236 сон «2017-2021 йилларда кимё саноатини ривожлантириш дастури тўғрисида»ги қарорлари ва фармонлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги Фармони.

вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимё технологиялари ва нанотехнологиялари» устувор йўналишларига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Табиий полимерлар ва ноорганик тўлдирувчилар асосида композицион материаллар олиш технологияси ҳамда олинган материалларни хоссаларини ўрганиш бўйича Ulrich Hirn, W.W.Sampson, Stephan Kleemann, Heinz Ziegler, Said Abubakr, Raja Aravamuthan, Dewei Qi, Alexandra Pekarovicova, Paul Fleming (Dan), Andrew Kline, Dharm Dutt, Surendra P Singh, Chhaya Sharma, И.В.Петрянов, Н.А.Фукус, Н.Д.Розен, А.А.Кирш, И.Б.Стечкин, И.Глюхова, С.Н.Иванов, Г.М.Горский, С.А.Пузырев, Б.П.Эрихова, Г.И.Чижов, А.М.Бочек, Х.У.Усманов, С.С.Негматов С.Ш.Рашидова, Т.М.Миркамилов, Г.Р.Рахманбердиев, А.А. Саримсаков, М.Т. Примкулов, А.Атаханов, А.Юсупбеков, Д.Набиев, И.А.Набиева, Д.Г.Гулямова ва бошқалар илмий-тадқиқот ишлари олиб боришган.

Улар томонидан бир ва кўп йиллик ўсимликлардан кимёвий қайта ишлашга яроқли целлюлоза ва унинг эфирларини синтез қилиш, юқори механик, физик, ҳамда оптик хоссаларга эга қоғоз турларини олиш, полимер композициялар таркибини ишлаб чиқиш технологияларини такомиллаштириш тавсия этилган.

Шу билан бирга табиий полимерлар асосида целлюлоза ва қоғоз маҳсулотлари олиш, маҳаллий хом ашёлар асосида янги турдаги композицион материаллар, импорт ўрнини босувчи, саноатда мақсадли фойдаланиш мумкин бўлган материаллар ишлаб чиқариш технологияларини яратиш йўналишида илмий ишлар олиб борилмоқда.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасининг илмий-тадқиқот режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент кимё-технология ва Наманган муҳандислик технология институтлари илмий-тадқиқот ишлар режасининг ЁА 12-03 «Бир ва кўп йиллик ўсимликлар ҳамда саноат корхоналарининг толали чиқиндилари асосида кимёвий қайта ишлашга яроқли бўлган целлюлоза олиш технологиясини саноат миқёсида қўллаш» (2012-2014 йй.) ҳамда ПЗ-2019-0901104903 «Ўсимликлар полимеридан техника мақсадлари учун ярим тайёр ва соф целлюлоза олишнинг самарали усулини ишлаб чиқиш» (2017-2019 йй.) мавзусидаги инновацион лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади маҳаллий хомашё асосида озиқ-овқат, кимё ва нефтни қайта ишлаш, қишлоқ ва халқ хўжалиги соҳалари учун махсус хусусиятларга эга бўлган қоғоз ва қоғоз маҳсулотлари олиш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

турли ўсимликлардан целлюлоза олиш жараёнидаги омилларнинг хоссаларига таъсирини аниқлаш;

органик табиий полимерлар, ноорганик боғловчилар асосида олинган композицион материалларни мустаҳкамлик хоссаларини тадқиқ қилиш;

толалар орасидаги боғларнинг табиат ва характерини, шунингдек, қоғозсимон минерал толали композит материалларнинг структурасини тадқиқ қилиш;

қоғозсимон минерал толали композит материалларнинг деформацион-мустаҳкамлигини аниқлаш;

қоғозсимон минерал толали композицион материалларнинг филтрлаш ва иссиқликни ҳимоялаш хоссаларини тадқиқ қилиш;

маҳаллий хомашё асосида озик-овқат, кимё ва нефтни қайта ишлаш, қишлоқ ва халқ хўжалиги соҳалари учун махсус хусусиятларга эга бўлган қоғоз ва қоғоз маҳсулотлари олиш технологик жараёнларини тадқиқ қилиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида турли ўсимлик целлюлозалари, органик ва ноорганик тўлдирувчилар ҳамда қоғоз саноатининг иккиламчи хом ашёси ҳисобланади.

Тадқиқотнинг предмети дастлабки хомашё, органик табиий полимерлар, ноорганик боғловчилар асосида олинган композицион қоғоз, филтр материаллар олиш усулларини ва олинган тайёр маҳсулотнинг физик-кимёвий кўрсаткичларини ўрганиш ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишида кимёвий, ИҚ-, электрон-микроскопик усуллар, масс-хроматография, булардан ташқари физик-механик, технологик ва эксплуатацион хусусиятларини аниқлашда стандартлаштирилган синов услубларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгиликлари қуйидагилардан иборат:

бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза олишнинг муқобил шароитлари аниқланган;

органик табиий полимерлар ва ноорганик боғловчилар асосида олинган композицион материалларнинг мустаҳкамлик хоссалари исботланган;

қоғозсимон минерал толали композит материалларнинг структураси ва деформацион-мустаҳкамлиги аниқланган ва толалар орасидаги боғларнинг табиати ва характери билан боғлиқлиги асосланган;

бир ва кўп қаватли юқори самарали қоғозсимон минерал толали ўрам ва филтр материалларини тайёрлаш рецептураси аниқланган ва таркиб нисбатларининг иссиқликни ҳимоялаш ва филтрлаш хоссаларига боғлиқлиги исботланган;

маҳаллий хомашё асосида озик-овқат, кимё ва нефтни қайта ишлаш, қишлоқ ва халқ хўжалиги соҳалари учун махсус хусусиятларга эга бўлган қоғоз ва қоғоз маҳсулотлари олиш технологияси яратилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

маҳаллий хомашёлар асосида қоғоз қуйиш машиналарида қоғозсимон материалларни тайёрлашнинг юқори унумдор усулини қўллашни таъминлайдиган паст зичликнинг изоляцион материалларини ўта нозик тозалаш учун филтр материаллари ишлаб чиқаришнинг технологияси яратилган;

бир ва кўп қаватли юқори самарали қоғозсимон минерал толали ўрам ва фильтр материалларини тайёрлаш рецептураси ва технологик жараёни аниқланган;

маҳаллий хом ашёлардан тайёрланган фильтр, изоляция ва иссиқликбардош материаллар олишнинг инновацион технологияси яратилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги таҳлилда замонавий физик-кимёвий тадқиқот услублари, бир ва кўп қаватли юқори самарали қоғозсимон минерал толали ўрам ва фильтр материалларини тайёрлаш рецептураси ва технологияларини саноатга жорий қилиниши ва ишлаб чиқарилиш билан асослангандир.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти турли толали бир йиллик ўсимликлар пояларидан олинган целлюлозаларнинг физик, физик-кимёвий ва структура хоссаларининг улардан олинган маҳсулотлар сифат кўрсаткичлари ўртасида боғлиқликнинг илмий асоси яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти республикада мавжуд хом ашёлар асосида композицион материаллар олиш ва олинган материалларни енгил саноат, озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги соҳаларида фойдаланишни тавсия этишдан иборат.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Табиий полимерлар ва ноорганик толали тўлдирувчилар асосида қоғозсимон композицион материалларни қўллаш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

бир ва кўп қаватли юқори самарали қоғозсимон минерал толали ўрам ва фильтр материаллари тайёрлаш рецептураси ва технологияси «НАМКOR» ва «TECHNO PRINT» МЧЖларида амалиётга жорий этилган (ЎЗР қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 27 февралдаги №02/030-690 сонли маълумотномаси). Натижада ўрам қоғоз ва фильтр материаллари ишлаб чиқариш имконини берган;

органик ва ноорганик толали тўлдирувчилар асосида озиқ-овқат саноати алкоголь ичимликларни фильтрловчи материал олиш технологияси «НАМКOR» МЧЖда амалиётга жорий этилган (ЎЗР қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 27 февралдаги №02/030-690 сонли маълумотномаси). Натижада филтрланган вино тиниқлиги ва шаффофлигини таминловчи махсус хусусиятларга эга бўлган фильтр материаллари олиниб, хориждан келтирилаётган фильтр қоғозни 100 % алмаштириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари маъруза кўринишида 4 халқаро ва 9 республика илмий-техник анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларини эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича 20 та илмий иш чоп этилган, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари (PhD) асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 7 та илмий мақола, жумладан 5 та республика ва 2 та хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловадан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

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

Диссертациянинг **«Табиий полимерлар, улар асосида олинган композицион материаллар ва уларни қўлланилиш соҳалари»** деб номланган биринчи бобида мавзу бўйича олиб борилган илмий тадқиқотларнинг натижалари, хорижий ва маҳаллий адабиётларнинг таҳлили батафсил баён этилган. Маълумотлар умумлаштирилган ва илмий таҳлил қилинган. Целлюлоза ва ноорганик тўлдирувчилар (бакир, шиша ва каолин толалари) асосида қоғозсимон композицион материаллар олинган ва уларнинг хоссалари ҳамда ишлатилиш соҳалари тадқиқотчилар томонидан кенг ўрганилган. Табиий полимерлар ва минерал толалар айниқса базальт асосида махсус хоссаларга эга бўлган композициясидан қоғозсимон материаллар олиш ва технологияси бўйича етарлича ўрганилмаганлиги келтириб ўтилган. Илмий адабиётлардаги манбалар асосидаги хулосалардан келиб чиқиб, диссертация ишининг долзарблиги ва зарурати, мақсади ва вазифалари белгилаб олинган.

Диссертациянинг **«Олинадиган маҳсулотлар ҳамда инградиентларнинг физик-кимёвий ва технологик хоссаларини ўрганиш усуллари»** деб номланган иккинчи бобида тадқиқотни олиб бориш учун зарур бўлган асосий хом ашёлар, кимёвий реагентларнинг физик-кимёвий хоссалари, олиниш усуллари, олинган целлюлозалар асосида таркибида минерал толалар бўлган қоғозсимон материаллар олиш, уларнинг хоссаларини ўрганиш методикалари келтирилган.

Диссертациянинг **«Ўсимлик полимерлари ва ноорганик толалар асосида қоғозсимон композицион материаллар олиш»** деб номланган учинчи бобида ишқорий усулда бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза олишни тадқиқ этиш орқали синтез қилинаётган целлюлозанинг турли сифат кўрсаткичлари, улардан олинган маҳсулотлар сифатига, кўп валентли металлларнинг гидроксид комплекслари ва ноорганик боғловчилар асосида тайёрланган материалларнинг физик-механик мустаҳкамлигига таъсир этишини таҳлилига бағишланган.

Маҳаллий бир йиллик ўсимликлардан целлюлоза олишда ишқор концентрацияси 10 г/л дан 30г/л оралиғида, 25-150°С ҳароратда, 30-90 минут давомида пиширилди. Олинган целлюлозанинг сифат кўрсаткичи ўрганилди (1-жадвал).

1-жадвал

Табиий полимерлардан целлюлоза олиш ва унинг сифат кўрсаткичларига ишқор концентрациясини таъсири келтирилган

Целлюлоза олинган хом ашё тури	NaOH, г/л	Целлюлоза унуми, %	ПД	α - целлюлоза, %	Кул миқдори, %
Дўза пояси	10	40.0	750	89.8	0.96
	15	41.5	800	90.9	0.91
	20	42.0	850	90.4	0.84
	25	39.3	700	89.6	0.99
Софлор ўсимлиги	10	43.1	950	90.7	0.90
	15	50.0	1050	92.4	0.77
	20	45.3	1000	90.5	0.89
	25	40.1	900	89.0	0.95
Сомон пояси	10	46.2	900	91.0	0.85
	15	49.1	1000	91.8	0.80
	20	48.2	950	91.2	0.79
	25	42.3	850	90.4	0.83
Топинамбур ўсимлиги	10	18.2	-	-	1.33
	15	30.2	-	-	1.20
	20	45.4	1200	90.4	0.89
	25	42.6	1050	90.6	0.82
Солиштириш учун пахта момиғи (Б-типи)	10	84.8	1472	96.8	0.25
	15	88.1	2078	97.8	0.22
	20	93.0	2403	98.4	0.18
	25	91.5	2369	98.8	0.16

Натижалар таҳлили кўрсатдики, ишқор концентрациясининг ортиб кетиши ҳам, камайиб кетиши ҳам, целлюлоза унумига салбий таъсир кўрсатиши аниқланди. Кам концентрацияли ишқорда пояни пишириш целлюлоза ҳосил бўлишини қийинлаштиради, натижада яримцеллюлозаларнинг миқдори кўпайиб кетади. Аксинча ишқор концентрациясининг ортиши ҳосил бўлган целлюлозаларнинг деструкцияга учрашига олиб келади.

2-жадвал

Топинамбур ўсимлиги пояси асосида олинган целлюлозанинг сифат кўрсаткичларига оқартириш жараёнидаги H₂O₂ концентрациясини таъсири

№	H ₂ O ₂ г/л	Целлюлозанинг сифат кўрсаткичлари				
		Целлюлоза унуми, %	Полимерланиш даражаси (ПД)	Оқлик даражаси, %	α - целлюлоза, %	Кул миқдори, %
1	2.0	18.2	-	30	-	1.33
2	2,5	30.2	-	34	-	1.20
3	3.0	45.4	820	78	90.4	0.89
4	3,5	42.6	740	80	90.6	0.82
5	4.0	39.1	700	84	91.4	0.78

Целлюлозани унуми ва сифатига оқартирувчини концентрациясини танлаш целлюлоза учун муҳим саналади. Шунинг учун топинамбур поясидан

олинган целлюлозанинг сифат кўрсаткичларига оқартириш жараёнидаги H_2O_2 концентрациясини таъсири ўрганилди (2-жадвал). Жадвалдан кўриниб турибдики, оқартирувчи реагент концентрацияси ошиб бориши билан целлюлозанинг оқлик даражаси ва унинг α -целлюлозаси миқдори ижобий тарзда ортиб боради, таркибидаги кул миқдорини сезирарли даражада пасайишига олиб келади, аксинча целлюлозанинг полимерланиш даражаси эса камаяди.

Бундан ташқари, бир йиллик ўсимликлар композициясидан қоғоз маҳсулотлари олинди, олинган қоғознинг муҳим кўрсаткичлари бўлган узилиш узунлиги, узилишга қаршилик кучи ва икки томонга букилишлар сони каби физик-механик хоссалари ўрганилди ва уларнинг таҳлили 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

Бир йиллик ўсимликлар целлюлозаси композициясидан олинган қоғознинг физик-механик хоссалари

№	Композициялар таркиби	Композициялар таркиби нисбати, %	1 м ² массаси, г	Узилиш узунлиги, м	Узилишга қаршилик кучи, Н	Икки томонга букилишлар сони
1	Топинамбур целлюлозаси	100	82	2000	25,5	6
2	Топинамбур ва буғдой сомони целлюлозалари	75:25	82	2093	26,0	13
3	Топинамбур ва буғдой сомони целлюлозалари	50:50	82	2890	33,5	37
4	Топинамбур ва буғдой сомони целлюлозалари	25:75	82	2849	34,8	46
5	Буғдой сомони целлюлозаси	100	82	2682	32,4	52

Натижалар таҳлили (3-жадвал) шуни кўрсатадики, топинамбур-сомон целлюлозаси асосида олинган қоғоз намунаси, топинамбурдан олинган қоғоз намуналар сифат кўрсаткичларига нисбатан пастроқ кўрсаткичларни намоён қиляпти. Бошқа ўсимлик целлюлозаларига қараганда топинамбур целлюлозасини мустаҳкамлиги, тола узунлиги, реакцион қобиляти каби хоссаларини инобатга олиб кейинги тадқиқот учун топинамбур танлаб олинди. Кейинги босқичда топинамбур ўсимлиги поясидан олинган целлюлоза билан базальт толасидан композиция тайёрлаб, унинг физик-механик хоссалари ўрганилди (4-жадвал).

Тўлдирувчи сифатида илк бор базальт толасини танлашимиздан мақсад базальт толаси олинган қоғозга иссиқбардошлик, мустаҳкамлик ва сувга чидамлик хусусиятларини беради.

Базальт – дунёда энг кўп тарқалган магматик тоғ жинси ҳисобланади. Унинг кимёвий таркиби: SiO_2 - 45 - 52%, Al_2O_3 - 15 - 18 %, Fe_2O_3 - 8 - 15%, CaO - 6 - 12, MgO - 5 - 7% ва бошқалар. Солиштирама оғирлиги 2,6-3,11 г/см³.

Сууюкланиш температураси 1100-1450 °С. Ўзбекистонда Наманган вилоятининг Чуст, Жиззах вилоятининг Фориш туманларида кенг қазилмалари бор.

4-жадвал

**Топинамбур целлюлозаси-базальт толаси аралашмасидан олинган
қоғознинг физик-механик хоссалари**

№	Композициялар таркиби	Композициялар таркиби нисбати, %	1 м ² массаси, г	Узилиш узунлиги, м	Узилишга қаршилик кучи, Н	Икки томонга букилишлар сони
1	Топинамбур целлюлозаси	100	82	2000	25,5	6
2	Топинамбур целлюлозаси ва базальт толаси	75:25	82	3100	29,2	18
3	Топинамбур целлюлозаси ва базальт толаси	50:50	82	3000	36,5	36
4	Топинамбур целлюлозаси ва базальт толаси	25:75	82	2951	37,8	42
5	Базальт толаси	100	82	2878	34,8	48

Тадқиқотлар давомида таркибида алюминийли бирикмалар бўлган ўсимлик толали қоғоз, намуналарни қисқа муддатда 150-200 °С да иссиқлик билан ишлов берилганда бу намуналарда намликка нисбатан мустаҳкамлик пайдо бўлиш механизми ўрганилди. Қоғозда намликка нисбатан чидамлилиқ толалар орасида гемиацетал боғлар пайдо бўлиши ҳамда алюминийнинг ярим ядроли комплексидаги боғнинг шакли ва энергияси ўзгариши натижасида содир бўлиши тахминан аниқланди. Шу боис, иссиқлик билан ишлов беришнинг алюминий бирикмали кўшимчаси бўлган минерал толали намуналарнинг мустаҳкамлигига таъсирини ўрганиш, шубҳасиз назарий ва амалий аҳамиятга эга. Юқоридагиларга асосланган ҳолда учта асосий омилларнинг таъсири кенг диапазонда ўрганиб чиқилди, яъни боғловчининг микдорини таъсири (5 дан 30 % гача), қоғоз материални қуйишдаги муҳитнинг таъсири: кам кислотали (рН 4,5 - 5), нейтрал (рН 6,5 - 7) ва кам ишқорий (рН 9 - 9,5) ҳамда, иссиқлик билан ишлов беришдаги ҳароратнинг таъсирида. Термогравиметрик таҳлил натижаларига кўра, алюминий ярим ядровий гидрокомплексининг ички координацион сферасидаги молекулаларнинг маълум бир қисми, хаттоки 180°С гача бўлган ҳароратда чиқариб юборилади. Шу боис, намуналарнинг бир қисмига электр қуритгичда одатдагидай 120°С ҳароратда қуритилишга кўшимча равишда яна 200°С ҳароратда ҳам 15 минут давомида ишлов берилади. Ўрганилаётган омилларнинг таркибида мустаҳкамловчи сифатида дағал ва нозик базальт толалари бўлган қоғоз каби материалларнинг мустаҳкамлигига таъсири 5-6 жадвалларда келтирилган. Иссиқлик билан ишлов бериш материалнинг мустаҳкамлигига фақат боғловчи сифатида алюминий сульфат хизмат қилувчи вариантлардагина ижобий таъсир кўрсатади.

5-жадвал

Боғловчиларнинг дағал базальт толали композицион матриалнинг мустаҳкамлигига таъсири

Иссиқлик билан ишлов бериш (қоғозсимон материалларни куйишда)		Қоғоз куйишдаги мухит, рН	Боғловчи тури								
			Al ₂ (SO ₄) ₃			NaAlO ₂			AlCl ₃		
			Боғловчи сарфи, %								
			10	20	30	10	20	30	10	20	30
Қиздирилмаган да	σ _p , кПа	4,5-5	530	710	790	170	230	380	155	190	310
Қиздирилганда			670	810	790	170	300	400	190	240	350
Қиздирилмаганда	σ _p , кПа	6,5-7	290	760	780	620	320	1780	840	1070	1420
Қиздирилганда			270	840	350	620	310	1200	750	1160	1540
Қиздирилмаганда	σ _p , кПа	9-9,5	820	1000	1210	900	2120	2140	1540	1280	1810
Қиздирилганда			830	980	1490	1230	2080	1990	1170	1510	1460

6-жадвал

Боғловчиларнинг нозик базальт толали композицион материалларнинг мустаҳкамлигига таъсири

Иссиқлик билан ишлов бериш (қоғозсимон материалларни куйишда)		Қоғоз куйишдаги мухит, рН	Боғловчи тури								
			Al ₂ (SO ₄) ₃			NaAlO ₂			AlCl ₃		
			Боғловчи сарфи, %								
			10	20	30	10	20	30	10	20	30
Қиздирилмаганда	σ _p , кПа	4,5-5	310	600	770	80	240	200	190	200	620
Қиздирилганда			400	790	840	70	280	110	140	120	510
Қиздирилмаганда	σ _p , кПа	6,5-7	430	850	860	250	630	610	560	810	1160
Қиздирилганда			550	780	910	210	630	550	350	800	900
Қиздирилмаганда	σ _p , кПа	9-9,5	440	920	920	510	780	1200	180	440	450
Қиздирилганда			580	820	720	480	640	1030	120	410	440

Минерал толали қоғозсимон материаллар мустаҳкамлигини иссиқлик билан ишлов бериш доим ҳам самарали бўлганлиги учун кейинги тажрибаларимизда биз толалар диаметрини композицион материалларнинг мутаҳкамлигига таъсирини ўргандик (7-жадвал). Ўта нозик базальт тола ўлчамининг материал мустаҳкамлигига таъсири ҳақидаги умумий маълумотлар боғ ҳосил бўлишида солиштирма сиртнинг мустаҳкамлигини камайтирувчи қўшимча омил мавжуд эканлигини кўрсатади. Масалан, ўта нозик базальт толанинг солиштирма сирти диаметри 0.25 бўлса, яъни 0.75 диаметрли ўта нозик базальт толадан 3.6 марта катта бўлади, бундай толали материаллар

тортилганида уларнинг мустаҳкамлиги фақат ўртача 2 марта кўпроқ бўлади холос.

7-жадвал

Боғловчиларнинг ўта нозик базальт толали композицион материалларнинг мустаҳкамлигига таъсири

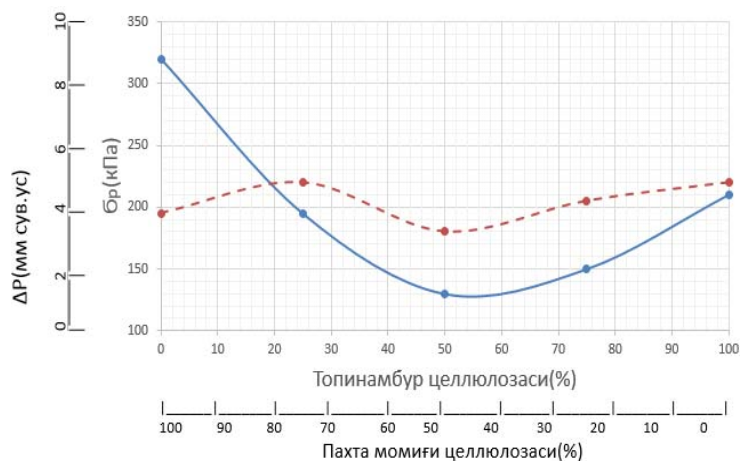
Толалар диаметри (қоғозсимон материалларни куйишда)		Қоғоз куйишдаги муҳит, рН	Боғловчи тури								
			Al ₂ (SO ₄) ₃			NaAlO ₂			AlCl ₃		
			Боғловчи сарфи %								
			10	20	30	10	20	30	10	20	30
0.25	σ _p , кПа	4,5-5	520	500	470	600	580	500	550	530	440
0.75			260	240	200	390	370	310	280	250	150
0.25	σ _p , кПа	6,5-7	580	520	490	630	620	540	620	600	420
0.75			290	200	170	400	370	330	350	330	240
0.25	σ _p , кПа	9-9,5	560	510	420	590	510	390	550	530	420
0.75			300	270	220	380	370	300	380	340	220

Ўта нозик базальт толанинг солиштирма сирти ва унинг боғлари мустаҳкамлиги орасидаги қайд этилган фарқ пропорционалик бузилганлиги сабабли уларнинг ўзгариши композицион қоғоз ҳосил қилувчи структура билан боғлиқ бўлиши ҳам мумкин (қаттиқ толаларнинг контакти сирт бўйича эмас балки чизик бўйича амалга оширилади). У ҳолда мустаҳкамликнинг ўзгариши контактлар сонининг ўзгаришига пропорционал бўлади.

Тадқиқот натижаларини таҳлил қилиш давомида тола тайёрлашдаги технологик сабаблар ва бундаги фильера диаметри камайиши билан ўта нозик базальт толанинг мустаҳкамлиги ҳам пасайишига ёки тола сиртининг микрорельефининг ўзгаришига олиб келувчи нуқсонларга боғлашимиз мумкин. Бироқ тажриба маълумотларидан келиб чиқиб шуни айтиш мумкинки, сабабни фақатгина индивидуал толаларнинг шахсий мустаҳкамлигига боғлаш тўғри эмас.

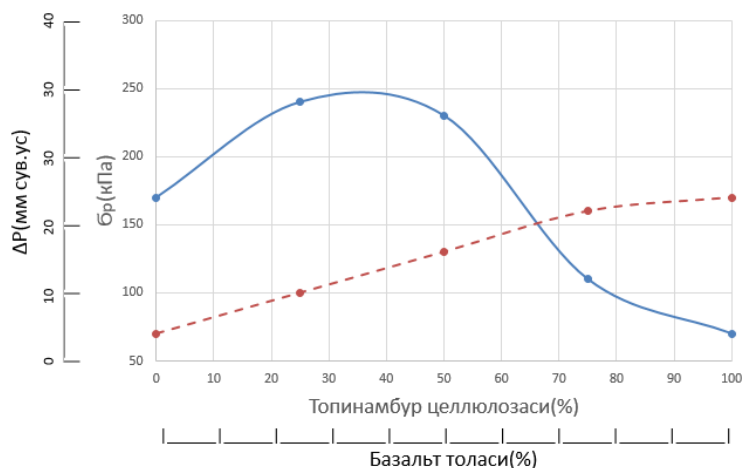
Диссертациянинг «**Маҳаллий полимерлар асосида олинган таркибида органик ва ноорганик тўлдирувчилар сақлаган композицион материалларни қўлланилиш соҳаларини ўрганиш**» деб номланган тўртинчи бобида маҳаллий хом ашёлар асосида фильтр материаллар олиш ва уларнинг шакллантириш жараёнига композиция таркибини таъсири, бир йиллик ўсимликлар целлюлозаси ва базальт толаси композицияси асосида олинган ўрам қоғозларнинг сорбцияланиш хоссалар бўйича тадқиқотлар натижалари ҳамда уларнинг таҳлили келтирилган.

Фильтр материаллар тайёрлашда топинамбур целлюлозаси ва пахта момиғи целлюлозаси ҳамда тола сатҳидаги механик мустаҳкамликни таъминлаш мақсадида базальт толаларидан фойдаланилди. Базальт толалар сув муҳитида манфий электр кинетик потенциалга эга. Бу кўрсаткич катталигининг абсолют қиймати рН 7 да максимал қийматга эга. Шунинг учун, базальт толаларни диспергирлаш нейтрал муҳитда олиб борилади ва афзалликлардан бири ҳисобланади. Олинган натижалар график тарзида (1,2-расмлар) кўрсатилган, бунда ўтказувчанлик коэффициенти истисно.



1-бр, кПа; 2– р, мм сув ус.

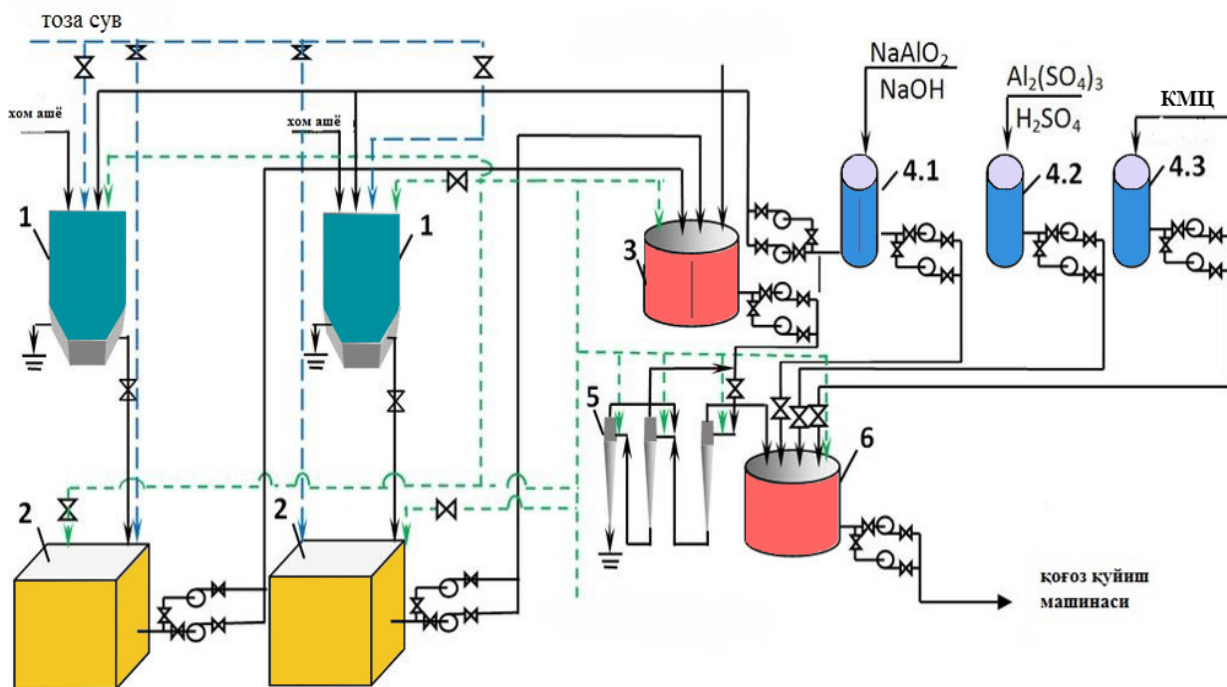
1-расм. Икки қаватли фильтрлаш материалнинг сифатига композицияларнинг таъсири



1-бр, кПа; 2– р, мм сув ус.

2-расм. Икки қаватли фильтрлаш материалнинг сифатига композицияларнинг таъсири

1-расмда топинамбур ва пахта момиғи целлюлозаси, 2-расмда топинамбур целлюлозаси ва базальт толаси асосида композицияларни шакллантириш мустаҳкамлик хоссасига таъсири натижалари келтирилган. Саноатда қоғоз ва қоғоз маҳсулотларини шакллантиришни уч тури мавжуд бўлиб, улар бир, икки ва уч қаватли шакллантиришдир. Натижаларга кўра, пахта момиғи целлюлозаси ва топинамбур целлюлозаси (50:50) аралашмасидан тайёрланган композициялар учун икки қаватли шакллантириш ёмон натижаларга олиб келди, топинамбур целлюлозаси ва базальт толаси (50:50) дан тайёрланган фильтр материалларни икки қаватли шакллантиришга нисбатан яхши натижа берди. Бунини икки қатламли шакллантиришда толалар қисми кўпайиши билан изоҳлаш мумкин. Бунда олинган фильтр материалнинг мустаҳкамлиги ошишига эришилди.



1 – сувли майдалагич; 2 – қабул қилувчи ҳавза; 3 – композиция йиғувчи ҳавза; 4.1, 4.2, 4.3 – кимёвий моддалар баки; 5 – нозик тозалаш; 6 – тайёр масса ҳавзаси

3-расм. Фильтр материал олиш учун масса тайёрлаш технологик схемаси

Тадқиқотлар натижасида фильтр материал олиш учун осонлаштирилган масса тайёрлаш технологик схемаси ишлаб чиқилди (3-расм). Бу технологияга кўра хом ашё сувли майдалагич (1)да титилиб, қабул қилувчи ҳавза (2)га, сўнгра композиция йиғувчи ҳавза (3)га келиб тушади ва унга белгиланган кимёвий моддалар қўшилиб масса ҳосил қилинади ва уни нозик тозалаш (5)га юборилади. Нозик тозалаш фильтр материал олишда жуда муҳим жараён ҳисобланади. Тозаланган масса қоғоз қуйиш машинасига юборилади.

Целлюлоза ва базальт толалари композицияларидан ўрам ва картон қоғозларини олиш. Бир йиллик ўсимликлар целлюлозаси ва базальт толаси композицияси асосида ўрам қоғозлари олинди ва уларнинг сорбцияланиш хоссалари ўрганилди. Қоғоз соҳасидаги етакчи мутахассис Н. Иванов қайд этишича, қоғознинг мустаҳкамлиги қанчалик кам бўлса (масалан, майдаланмаган ёки камроқ майдаланган толалардан тайёрланган), умумий мустаҳкамликнинг катта қисми ишқаланиш кучи ва Ван-Дер-Ваальс ўзаро таъсири ҳисобига бўлади. Натижалар тахлили шуни кўрсатдики, минерал толалардан олинган материаллар ҳолатида ишқаланиш кучи ва Ван-Дер-Ваальс ўзаро таъсирининг роли янада кучлироқ бўлиб, мустаҳкамликни оширишда асосий сабаблардан бири бўлар экан (8-жадвал). Тажрибаларимизнинг кейинги босқичида композицион қоғоз намуналарининг -70% ли нисбий намликли ҳаводан намни сорбциялаш даражасини ўрганилди (9-жадвал). Жадвалдан кўринадики, ҳаво таркибидаги намни ютиб олиш намуна турларига боғлиқ. Ушбу жадвалда ҳам топинамбур ва пахта момиғи целлюлозалари ва базальт толаси асосида олинган композицион қоғоз намуна намни сўриб олиш миқдори 101-104 % ни ташкил этади.

Композицион қоғоз намуналарининг сувда бўқиш даражаси

№	Номи	Композициялар таркиби нисбати, %	Массаси, г		Сувда бўқиш даражаси, %
			қуруқ	хўл	
1	Топинамбур пояси целлюлозаси асосида олинган қоғоз	100	1.0	1.70	70
2	Базальт толаси ва топинамбур целлюлозаси асосида олинган қоғоз	25:75	1.0	1.40	40
3	Терак дарахти целлюлозаси асосида олинган қоғоз	100	1.0	1.76	76
4	Базальт тола ва терак дарахти целлюлозаси асосида олинган қоғоз	25:75	1.0	1.40	40
5	Пахта момиғи целлюлозаси асосида олинган қоғоз	100	1.0	2.15	115
6	Базальт тола ва пахта момиғи целлюлозаси асосида олинган қоғоз	25:75	1.0	1.60	60
7	Бўғдой сомони целлюлозаси асосида олинган қоғоз	100	1.0	2.40	140
8	Базальт тола ва бўғдой сомони целлюлозаси асосида олинган қоғоз	25:75	1.0	1.71	71
9	Ѓўзапоя целлюлозаси асосида олинган қоғоз	100	1.0	2.11	111
10	Базальт тола ва ғўзапоя целлюлозаси асосида олинган қоғоз	25:75	1.0	1.70	71
11	Базальт толасидан тайёрланган қоғоз	100	1.0	1.16	16

Бу кўрсаткичлар олинган композицион қоғоз намуналарининг структурасини характерлайди. Намуна намни қанча кўп ютса бу композицион қоғоз намунасининг асосий таркибини ғоваклиги кўпроқ бўлган целлюлоза толаларидан ташкил топганини кўрсатади. Демак, терак дарахти, сомон ва ғўзапоя целлюлозалари ҳамда базальт толаси асосида олинган қоғоз намуналари пахта момиғи ва топинамбур целлюлозаси асосида олинган қоғоз намуналарига нисбатан ғовақроқ бўлар экан. Олиб борилган тадқиқотлар давомида қоғоз саноатининг чиқиндиси саналадиган макулатура ва базальт толаси композициясидан картон олиш имкониятлари ҳам ўрганилди. Маълумки, иккиламчи толаларнинг физик-механик хоссалари бирламчи целлюлоза толаларининг физик-механик хоссаларидан паст бўлади. Чунки бирламчи толаларни қайта ишлаш жараёнида физик ўлчамлари қисқаради, қуритиш жараёнида толаларнинг қотиши (ороговение) натижасида бўқиши 20-40 % га камаяди. Шунинг учун макулатурани қайта ишлаш жараёнида, ифлос чиқиндиларидан тозалашдан ташқари, целлюлоза толаларининг физик параметрларини ва механик хоссаларини аввалги ҳолига келтиришга тўғри келади.

**Композицион қоғоз намуналарининг 70 % ли нисбий намликли хаводан
намни сорбциялаш даражаси**

№	Номи	Композициялар таркиби нисбати, %	Массаси, г		Намликни ютиш даражаси, %
			куруқ	хўл	
1	Топинамбур пояси целлюлозаси асосида олинган қоғоз	100	1.0	1.6	160
2	Базальт тола ва топинамбур целлюлозаси асосида олинган қоғоз	25:75	1.0	1.03	103
3	Терак дарахти целлюлозаси асосида олинган қоғоз	100	1.0	1.5	150
4	Базальт тола ва терак дарахти целлюлозаси асосида олинган қоғоз	25:75	1.0	1.04	104
5	Пахта момиғи целлюлозаси асосида олинган қоғоз	100	1.0	1.6	160
6	Базальт тола ва пахта момиғи целлюлозаси асосида олинган қоғоз	25:75	1.0	1.03	103
7	Буғдой сомони целлюлозаси асосида олинган қоғоз	100	1.0	1.7	170
8	Базальт тола ва буғдой сомони целлюлозаси асосида олинган қоғоз	25:75	1.0	1.04	104
9	Ғўзапоя целлюлозаси асосида олинган қоғоз	100	1.0	1.6	160
10	Базальт тола ва ғўзапоя целлюлозаси асосида олинган қоғоз	25:75	1.0	1.04	104
11	Базальт толасидан тайёрланган қоғоз	100	1.0	1.01	101

Макулатура толаларининг физик параметрларини механик-кимёвий усул билан ишлов бериш орқали тиклаб, сувда бўкиш хусусиятини ҳамда фибрилл структурасини қайта ҳосил қилишга яхши шароит яратишга тўғри келади (10-жадвал). Жадвалдан кўриниб турибдики, уч хил турдаги базальт тола намуналари ва МС-6-7 макулатура асосида олинган композицион картон намуналарини узилиш узунлиги, букилишга бўлган чидамлилиги, куллик миқдори ҳамда сув шимувчанлик кўрсаткичлари ўрганилиб, таққослаб чиқилди. Таҳлил натижаларидан шуни кўрсатдики, базальт толасининг ўта нозик ва нозик турларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ, чунки куллик миқдори ҳамда шимувчанлик даражалари дағал толаникидан кичик. Хулоса қилиб айтиш мумкинки макулатура ва базальт толаси асосида мустақамлиги юқори ва намлик шимиши кичик бўлган рақобатбардош картон ўрамаларини олиш мумкин. Изланишлар шуни кўрсатдики, қоғоз композицияларни олишда ғўза пояси, сомон пояси, сафлор ўсимлигидан олинган целлюлоза ўрнига топинамбур поясидан олинган целлюлозани ишлатиш мақсадга мувофиқ, чунки уларни сифат кўрсаткичлари анча юқори. Хулоса қилиб айтиш мумкинки, минерал толалар асосидаги қоғоз каби композитларда, ўсимлик толали қоғоз

материаллардаги каби боғловчи иштирокида боғнинг энг камида учта тури мавжуд:

- энг аввало толалар сиртининг характери ва структуранинг зичлигига қараб ишқаланиш кучига боғлиқ бўлган боғлар;
- молекулалараро таъсир боғлари ёки Ван-Дер-Ваальс кучлари;
- координацион боғнинг алоҳида ҳолати бўлган водород боғ.

10-жадвал

Базальт толаси ва МС-6-7 турли мақалатура асосида олинган композицион картон намуналарини сифат кўрсаткичлари

№	Мақалатура %	Базальт толаси (ўта нозик) %	Базальт толаси (нозик) %	Базальт толаси (дағал) %	Сифат кўрсаткичлари			
					Ўзилиш узунлиги мм	Букилишга бўлган чидамли-лиги Н	Куллик микдори %	Сув шимувчанлиги %
1	100	-	-	-	3700	25	6.80	3.45
2	75	25	-	-	2100	15	7.10	3.36
3	50	50	-	-	900	3	8.20	2.36
4	-	100	-	-	-	-	9.80	2.20
5	75	-	25	-	2800	17	7.90	3.81
6	50	-	50	-	1600	8	9.60	3.66
7	-	-	100	-	-	-	10.23	3.46
8	75	-	-	25	1500	13	8.20	4.92
9	50	-	-	50	800	2	10.12	4.10
10	-	-	-	100	-	-	12.12	3.95

Минерал ва ўсимлик толаларнинг боғлари ўртасидаги фарқ шундаки, ўсимлик толасидан қилинган қоғоз ёки картонда ишқаланиш ва Ван-Дер-Ваальс кучлари мустақамликка водород боғларига нисбатан камроқ ҳисса қўшадилар. Целлюлоза ва минерал толалар асосида олинган қоғоз композициялари таркибидаги ингредиентлар бир-бири билан ўзаро ишқаланиш кучи Ван-Дер-Ваальс кучлари ва водород боғлари орқали таъсирланади.

ХУЛОСА

1. Маҳаллий табиий полимерлардан олинган целлюлоза ва минерал толалар асосида янги хусусиятларга эга бўлган қоғоз композициялари таркиби тавсия этилди.

2. Табиий полимерлардан целлюлозани ажратиб олиш жараёнининг муқобил шароити тавсия этилди.

3. Табиий полимерлардан олинган целлюлоза ва базальт толаси асосида мустақамлиги юқори бўлган иссиқбардош ва намни кам шимадиган қоғоз композициялари олинди ҳамда уларнинг механик ва физик-кимёвий кўрсаткичлари ўрганилди, импорт ўрнини босувчи фильтр материал сифатида ишлатиш тавсия этилди.

4. Маҳаллий табиий полимерлар, қоғоз саноати чиқиндилари (макулатура) ва базальт толаси асосида қадоклаш учун қоғоз олиш технологияси тавсия этилди.

5. Қоғозсимон минерал толали материалларнинг ишлаб чиқариш технологик жараёнлари тавсия этилди.

6. Ишлаб чиқилган фильтр материал «НАМКОР» МЧЖ да турли навли узумлардан вино олишда ишлаб чиқаришга жорий этиш учун тавсия этилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.04.01
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЭГАМБЕРДИЕВ ЭЛМУРОД АБДУКАДИРОВИЧ

**ПОЛУЧЕНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ, ОРГАНИЧЕСКИХ И
НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВОЛОКНИСТЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ**

02.00.14. – Технология органических веществ и материалы на их основе

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

Ташкент –2020

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В 2017.3.PhD/Т434.

Диссертация выполнена в Ташкентском химико-технологическом институте.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета по адресу www.tktiti.uz и информационно-образовательном портале «ZiyoNET» по адресу www.ziyo.net.

Научный руководитель:

Рахмонбердиев Гаффор

доктор химических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Магрупов Фарход Асадуллаевич

доктор химических наук, профессор

Акбаров Хамдам Икромович

доктор химических наук, профессор

Ведущая организация:

Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

Защита диссертации состоится «__» _____ 2020 г. в «__» часов на заседании Ученого совета № DSc.03/30.12.2019.Т.04.01. при Ташкентском химико-технологическом институте по адресу: 100011, г. Ташкент, Шайхонтохурский р-н, ул. А.Навои, 32. Тел.: (99871) 244-79-20), факс: (99871) 2447917, e-mail: tkti_info@edu.uz. Административное здание Ташкентского химико-технологического института, 2-этаж, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского химико-технологического института (зарегистрирована за № _____). Адрес: 100011, г.Ташкент, Шайхонтохурский р-н, ул. А.Навои, 32. Тел.: (99871) 244-79-20).

Автореферат диссертации разослан «__» _____ 2020 года.

(протокол реестра рассылки № _____ от «__» _____ 2020 г.).

Туробжонов С.М.

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

Кадиров Х.И.

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

Икромов А.И.

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день в мире возрастает спрос на композиционные полимерные материалы на основе целлюлозы и бумагу и бумажные изделия. Получение композиционных материалов на основе органических и неорганических волокон, локализация импортных ингредиентов в составе бумаги и бумажных изделий, изучение областей их применения, разработка и применение технологий остаются одной из важных задач.

В мире проводятся интенсивные исследования по созданию новых бумажных композиций на основе природных полимеров, расширению диапазона применения изделий с уникальными и редкими свойствами с использованием не только растительных, но и нетрадиционных волокон, по производству традиционной бумаги и выпуску для приоритетных отраслей таких материалов, как бумага из минеральных волокон на основе существующего оборудования.

На сегодняшний день в республике достигнуты определенные результаты в модернизации предприятий химической промышленности, расширении ассортимента и объема конкурентоспособной продукции, разработке технологий производства бумаги и изделий из бумаги на основе местного сырья. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан предусмотрены задачи: «поднятие отрасли на качественно новый уровень, глубокая переработка местного сырья, ускорение производства готовой продукции, освоение новых видов продукции и технологий»¹. В связи с этим являются актуальным проводить исследования по созданию эффективных полимерных композиционных материалов с использованием природных полимеров, разработке на их основе технологий и составов бумаги и изделий из бумаги с высокой термической, химической и биологической стабильностью, изоляционными свойствами.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Постановлениях Президента Республики Узбекистан от 1 мая 2019 года № ПП-4302 «О мерах по дальнейшему развитию промышленной кооперации и расширению производства востребованной продукции», от 3 апреля 2019 года № ПП-4265 «О мерах по дальнейшему реформированию и повышению инвестиционной привлекательности химической промышленности», от 23 мая 2019 года № ПП-4335 «О дополнительных мерах по ускоренному развитию промышленности строительных материалов», № ПП-3236 от 23 августа 2017 года «О программе развития химической промышленности на 2017–2021 годы» и Распоряжения Президента Республики Узбекистан от 6 апреля 2017 года № Р-4891 «О критическому анализу объема и структуры импорта товаров (работ, услуг), углублению локализации производства импортозамещающей продукции», а

¹ Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах».

также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологии VII. «Химическая технология и нанотехнология».

Степень изученности проблемы. По технологии получения композиционных материалов на основе природных полимеров и неорганических наполнителей и изучении свойств полученных материалов научно-исследовательские работы вели Ulrich Hirn, W.W.Sampson, Stephan Kleemann, Heinz Ziegler, Said Abubakr, Raja Aravamuthan, Dewei Qi, Alexandra Pekarovicova, Paul Fleming (Dan), Andrew Kline, Dharm Dutt, Surendra P Singh, Chhaya Sharma, И.В.Петрянов, Н.А.Фукус, Н.Д.Розен, А.А.Кирш, И.Б.Стечкин, И.Глюхова, С.Н.Иванов, Г.М.Горский, С.А.Пузырев, Б.П.Эрихова, Г.И.Чижов, А.М.Бочек, Х.У.Усманов, С.С.Негматов С.Ш.Рашидова, Т.М.Миркамилов, Г.Р.Рахманбердиев, А.А. Сарымсаков, М.Т. Примкулов, А.Атаханов, А.Юсупбеков, Д.Набиев, И.А.Набиева, Д.Г.Гулямова и др.

Ими предложены усовершенствованные технологии синтеза пригодной к переработке целлюлозы и ее сложных эфиров из однолетних и многолетних растений, получения типов бумаги с высокими механическими, физическими и оптическими свойствами, разработки составов полимерных композиций.

Вместе с тем, ведутся научные работы по получению целлюлозно-бумажных изделий на основе природных полимеров, новых технологий производства композиционных материалов и целевых промышленных импортозамещающих материалов на основе местного сырья.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование проводилось в рамках планов научно-исследовательских работ Ташкентского химико-технологического института и Наманганского инженерно-технологического института по научным проектам ЁА 12-03 «Промышленное внедрение технологии получения пригодной для химической обработки целлюлозы на основе однолетних и многолетних растений и волокнистых отходов промышленных предприятий» (2012-2014 гг.) и ПЗ-2019-0901104903 «Разработка эффективного способа получения из полимера растений полуготовой и чистой целлюлозы для технических целей (2017-2019 гг.).

Целью диссертации является разработка технологии получения бумаги и бумажных изделий со специальными свойствами для пищевой, химической и нефтеперерабатывающей промышленности, сельского хозяйства и различных отраслей экономики на основе местного сырья.

Задачи исследования:

- определение влияния факторов на свойства целлюлозы в процессах получения из различных растений;

- исследование прочностных характеристик композиционных материалов, полученных на основе природных органических полимеров и неорганических связующих;

- исследование природы и характера связей между волокнами, а также структуру бумажных минеральных волокнистых композиционных материалов;

- определение деформационной прочности бумажных минераловолокнистых композиционных материалов;

- исследование фильтрационных и теплозащитных свойств композиционных материалов из минераловолокнистой бумаги;

- исследование технологических процессов производства бумаги и изделий из бумаги с особыми свойствами для пищевой, химической и нефтеперерабатывающей промышленности, сельского хозяйства и отрасли экономика на основе местного сырья.

Объектом исследования являются различные растительные целлюлозы, органические и неорганические наполнители, а также вторичное сырье для бумажной промышленности.

Предметом исследования является изучение методов получения композиционной бумаги, фильтровальных материалов на основе сырья, органических природных полимеров, неорганических связующих и физико-химических свойств готового продукта.

Методы исследования. В диссертации использованы химические, электронно-микроскопические методы, массовая хроматография, а также стандартизированные методы испытаний для определения физико-механических, технологических и эксплуатационных свойств.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

определены оптимальные условия получения целлюлозы из однолетних растений;

доказаны прочностные свойства композиционных материалов, полученных на основе органических природных полимеров и неорганических связующих;

определены структура и деформационные прочностные свойства композиционных материалов из минераловолокнистой бумаги и обоснованы природой и характером связей между волокнами;

определена рецептура приготовления одно- и многослойных высокоэффективных бумажных минераловолокнистых упаковочных и фильтрующих материалов и доказано зависимость фильтрационных и теплозащитных свойств от соотношения состава;

создана технология получения бумаги и бумажных изделий со специальными свойствами для пищевой, химической и нефтеперерабатывающей промышленности, сельского хозяйства и народного хозяйства на основе местного сырья.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана на основе местного сырья технология производства фильтровальных материалов для сверхтонкой очистки изоляционных материалов низкой плотности, позволяющая применение высокоэффективного

метода подготовки бумажных материалов на машинах для литья бумаги;

определены рецептура и технологический процесс приготовления одно- и многослойных высокоэффективных бумажных минераловолокнистых упаковочных и фильтрующих материалов;

разработана инновационная технология получения фильтров, теплоизоляционных и термостойких материалов из местного сырья.

Достоверность полученных результатов основана на современных физико-химических методах анализа, на внедрении и производстве в промышленности рецептур и технологий для приготовления одно- и многослойных высокоэффективных бумажных минераловолокнистых упаковочных и фильтрующих материалов.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования объясняется тем, что установлена научная основа взаимосвязи между физическими, физико-химическими и структурными свойствами целлюлозы, получаемой из стеблей разных волокнистых однолетних растений, и показателями качества их продуктов.

Практическая значимость результатов исследования заключается в получении композиционных материалов на основе сырья, имеющихся в стране, и рекомендации по применению полученных материалов в легкой промышленности, пищевой и сельскохозяйственной отраслях.

Внедрение результатов исследования. На основании научных результатов, полученных при использовании бумажных композиционных материалов на основе природных полимеров и наполнителей из неорганических волокон:

внедрен рецептурный состав и технология производства одно- и многослойных высокоэффективных бумажных упаковок из минерального волокна и фильтровальных материалов в ООО «НАМКOR» и «TECHNO PRINT» (справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 27 февраля 2020 года №02/030-690). В результате стало возможным производство упаковочной бумаги и фильтрующих материалов;

внедрена технология производства фильтрующего материала для алкогольных напитков пищевой промышленности на основе органических и неорганических волокнистых наполнителей в ООО «НАМКOR» (справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан от 27 февраля 2020 года №02/030-690). В результате получен фильтрующий материал со специальными свойствами, обеспечивающие качество отфильтрованного вина, что позволяет на 100 % заменять импортную фильтровальную бумагу.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждены на 4 международных и 9 республиканских научно-технических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 20 научных работ. Из них 7 научных статей, в том числе 5 в республиканских и 2 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей

аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций (PhD).

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Объем диссертации состоит из 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

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

В первой главе диссертации под названием «**Природные полимеры, композиционные материалы на их основе и их применение**» подробно представлены результаты научных исследований по данной теме, анализ зарубежной и отечественной литературы. Данные были обобщены и научно проанализированы. Исследователями были получены бумажные композитные материалы на основе целлюлозы и неорганических наполнителей (базальтовые, стеклянные и каолиновые волокна), и широко изучены их свойства и сферы применения. Было отмечено, что недостаточно изучены производство и технологии получения бумажных материалов на основе природных полимеров и минеральных волокон, особенно на основе базальтовых композиций с особыми свойствами. На основании выводов, основанных на источниках в научной литературе, определены актуальность и необходимость, цели и задачи диссертации.

Во второй главе диссертации под названием «**Физико-химические и технологические методы исследования свойств полученных продуктов и ингредиентов**», описаны основные сырьевые материалы, необходимые для исследования, физико-химические свойства химических реагентов, методы производства, способы получения на основе целлюлозы бумажных материалов, содержащих минеральные волокна, и приведены методики изучения их свойств.

Третья глава диссертации под названием «**Получение бумажных композиционных материалов на основе растительных полимеров и неорганических волокон**» посвящена анализу различных качественных показателей синтезированной целлюлозы путем изучения извлечения целлюлозы из однолетних растений щелочным методом, влияния на качество получаемых из них продуктов, физико-механической прочности материалов на основе гидроксильных комплексов поливалентных металлов и неорганических связующих.

При извлечении целлюлозы из местных однолетних растений путем варки концентрация щелочи колебалась от 10 до 30 г/л при температуре 25 - 150°C в

течение 30 - 90 мин. Было изучено качество полученной целлюлозы (табл.1).

Таблица 1

Извлечение целлюлозы из природных полимеров и влияние концентрации щелочи на ее качественные показатели

Тип сырья, из которого извлечена целлюлоза	NaOH, г/л	Выход целлюлозы, %	СП	α - целлюлоза, %	Количество золы, %
Хлопковый стебель	10	40.0	750	89.8	0.96
	15	41.5	800	90.9	0.91
	20	42.0	850	90.4	0.84
	25	39.3	700	89.6	0.99
Растение софлор	10	43.1	950	90.7	0.90
	15	50.0	1050	92.4	0.77
	20	45.3	1000	90.5	0.89
	25	40.1	900	89.0	0.95
Соломенный стебель	10	46.2	900	91.0	0.85
	15	49.1	1000	91.8	0.80
	20	48.2	950	91.2	0.79
	25	42.3	850	90.4	0.83
Растение топинамбура	10	18.2	-	-	1.33
	15	30.2	-	-	1.20
	20	45.4	1200	90.4	0.89
	25	42.6	1050	90.6	0.82
Хлопковый линт для сравнения (Тип Б)	10	84.8	1472	96.8	0.25
	15	88.1	2078	97.8	0.22
	20	93.0	2403	98.4	0.18
	25	91.5	2369	98.8	0.16

Как показал анализ результатов, как увеличение, так и уменьшение концентрации щелочи отрицательно влияет на выход целлюлозы. Приготовление стебля в низких концентрациях щелочи затрудняет образование целлюлозы, что приводит к увеличению количества полуцеллюлозы. И наоборот, увеличение концентрации щелочи приводит к разрушению образовавшейся целлюлозы.

Таблица 2

Влияние концентрации H_2O_2 в процессе отбеливания на качественные показатели целлюлозы, полученной на основе стебля топинамбура

№	H_2O_2 г/л	Показатели качества целлюлозы				Количество золы, %
		Выход целлюлозы, %	Степень полимеризации (СП)	Степень белизны, %	α - целлюлоза, %	
1	2.0	18.2	-	30	-	1.33
2	2,5	30.2	-	34	-	1.20
3	3.0	45.4	820	78	90.4	0.89
4	3,5	42.6	740	80	90.6	0.82
5	4.0	39.1	700	84	91.4	0.78

Выбор концентрации отбеливателя является важным для выхода и качества целлюлозы. Поэтому было изучено влияние концентрации H_2O_2 в процессе отбеливания на показатели качества целлюлозы, полученной из стебля топинамбура (табл.2).

Из таблицы видно, что с увеличением концентрации отбеливающего реагента белизна целлюлозы и содержание α -целлюлозы увеличиваются положительно, что приводит к значительному снижению содержания золы, в то время как скорость полимеризации целлюлозы уменьшается.

Кроме того, были получены бумажные изделия из композиций однолетних растений, изучены их важные физико-механические свойства, такие как длина разрыва, сопротивление к разрыву и количество изгибов в обоих направлениях, анализ которых приведен в табл.3.

Таблица 3

Физико-механические свойства бумаги, полученной из композиции целлюлозы однолетних растений

№	Состав композиций	Соотношение состава композиций, %	Масса 1 м ² , г	Длина разрыва, м	Сила сопротивления к разрыву, Н	Количество изгибов в обоих направлениях
1	Целлюлоза топинамбура	100	82	2000	25,5	6
2	Целлюлоза топинамбура и базальтовое волокно	75:25	82	2093	26,0	13
3	Целлюлоза топинамбура и базальтовое волокно	50:50	82	2890	33,5	37
4	Целлюлоза топинамбура и базальтовое волокно	25:75	82	2849	34,8	46
5	Базальтовое волокно	100	82	2682	32,4	52

В ходе исследования был изучен механизм влагостойкости бумаги из растительных волокон, содержащей соединения алюминия, когда образцы подвергались термообработке при 150-200°C в течение короткого периода времени. Выявлено, что сопротивление к влаге в бумаге возникает в результате образования полуацетальных связей между волокнами и изменения формы и энергии связи в полуядерном комплексе алюминия. Поэтому изучение влияния термической обработки на прочность образцов минерального волокна, являющегося добавкой алюминиевого композита, несомненно, имеет теоретическое и практическое значение. Исходя из вышеизложенного, влияние трех основных факторов было изучено в широком диапазоне, а именно влияние количества связующего (от 5 до 30%), влияние среды: низкая кислотность (рН 4,5-5), нейтральная (рН 6,5-7) и низкой щелочности (рН 9 - 9,5) и под воздействием температуры при термообработке на отливку материала бумаги. По результатам термогравиметрического анализа, определенная часть молекул во внутренней координационной сфере алюминиевого полуядерного

гидрокомплекса выделяется даже при температурах до 180°C. Поэтому, помимо сушки образца в электрической сушилке при обычной температуре 120°C, некоторые образцы также обрабатываются при температуре 200°C в течение 15 минут. Влияние изученных факторов на прочность материалов, таких как бумага с грубыми и тонкими базальтовыми волокнами в качестве армирования, приведено в табл. 5 и 6. Термическая обработка оказывает положительное влияние на прочность материала только в тех вариантах, где сульфат алюминия служит связующим веществом.

Таблица 5

Влияние вяжущих на прочность грубого базальтового волокнистого композиционного материала

Термическая обработка (при отливке бумажных материалов)		Среда при отливке, рН	Тип связующего								
			Al ₂ (SO ₄) ₃			NaAlO ₂			AlCl ₃		
			Расход связующего, %								
			10	20	30	10	20	30	10	20	30
Без нагревания	σ _p , кПа	4,5-5	530	710	790	170	230	380	155	190	310
При нагревании			670	810	790	170	300	400	190	240	350
Без нагревания	σ _p , кПа	6,5-7	290	760	780	620	320	1780	840	1070	1420
При нагревании			270	840	350	620	310	1200	750	1160	1540
Без нагревания	σ _p , кПа	9-9,5	820	1000	1210	900	2120	2140	1540	1280	1810
При нагревании			830	980	1490	1230	2080	1990	1170	1510	1460

Таблица 6

Влияние связующих на прочность тонких базальтоволокнистых композиционных материалов

Термическая обработка (при отливке бумажных материалов)		Среда при отливке, рН	Тип связующего								
			Al ₂ (SO ₄) ₃			NaAlO ₂			AlCl ₃		
			Расход связующего, %								
			10	20	30	10	20	30	10	20	30
Без нагревания	σ _p , кПа	4,5-5	310	600	770	80	240	200	190	200	620
При нагревании			400	790	840	70	280	110	140	120	510
Без нагревания	σ _p , кПа	6,5-7	430	850	860	250	630	610	560	810	1160
При нагревании			550	780	910	210	630	550	350	800	900
Без нагревания	σ _p , кПа	9-9,5	440	920	920	510	780	1200	180	440	450
При нагревании			580	820	720	480	640	1030	120	410	440

В наших последующих экспериментах изучено влияние диаметра волокна на прочность композиционных материалов, так как термическая обработка минеральных волокнистых бумажных материалов всегда является эффективной (табл.7). Общие данные о влиянии ультратонких размеров базальтового волокна на прочность материала указывают на наличие дополнительного фактора, который снижает прочность удельной поверхности при образовании связи. Например, если удельный диаметр поверхности очень тонкого базальтового волокна составляет 0,25, то есть в 3,6 раза больше ультратонкого базальтового волокна диаметром 0,75, их прочность будет в среднем только в 2 раза выше, когда такие волокнистые материалы растягиваются.

Таблица 7

Влияние связующих на прочность ультратонких композиционных материалов из базальтового волокна

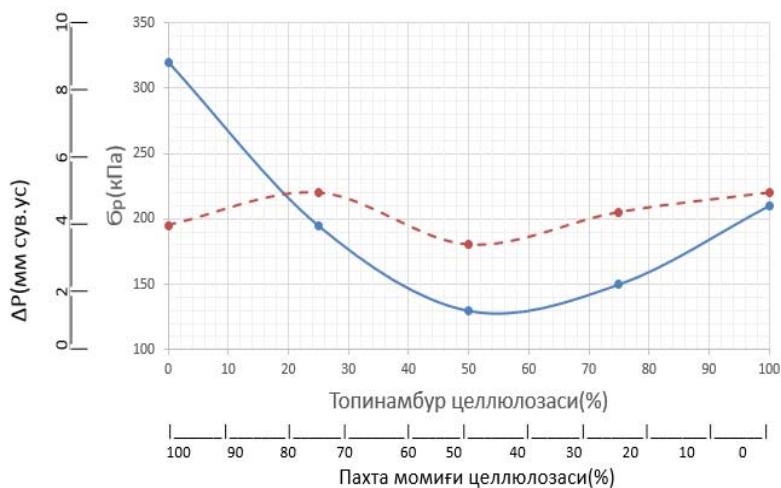
Диаметр волокна (при отливке бумажных материалов)		Среда при отливке, рН	Тип связующего									
			Al ₂ (SO ₄) ₃			NaAlO ₂			AlCl ₃			
			Расход связующего, %									
				10	20	30	10	20	30	10	20	30
0.25	σ _p , кПа	4,5-5	520	500	470	600	580	500	550	530	440	
0.75			260	240	200	390	370	310	280	250	150	
0.25	σ _p , кПа	6,5-7	580	520	490	630	620	540	620	600	420	
0.75			290	200	170	400	370	330	350	330	240	
0.25	σ _p , кПа	9-9,5	560	510	420	590	510	390	550	530	420	
0.75			300	270	220	380	370	300	380	340	220	

Заметная разница между удельной площадью поверхности ультратонкого базальтового волокна и прочностью его связей также может быть связана со структурой, образующей композитную бумагу (контакт твердых волокон является линейным, а не поверхностью), поскольку их пропорциональность нарушается. В этом случае изменение прочности пропорционально изменению количества контактов.

При анализе результатов исследований можно отнести технологические причины подготовки волокна и дефекты, которые приводят к снижению прочности ультратонкого базальтового волокна или изменению микрорельефа поверхности волокна с уменьшением диаметра наполнителя. Однако, основываясь на экспериментальных данных, можно сказать, что причина не может быть объяснена исключительно индивидуальной прочностью отдельных волокон.

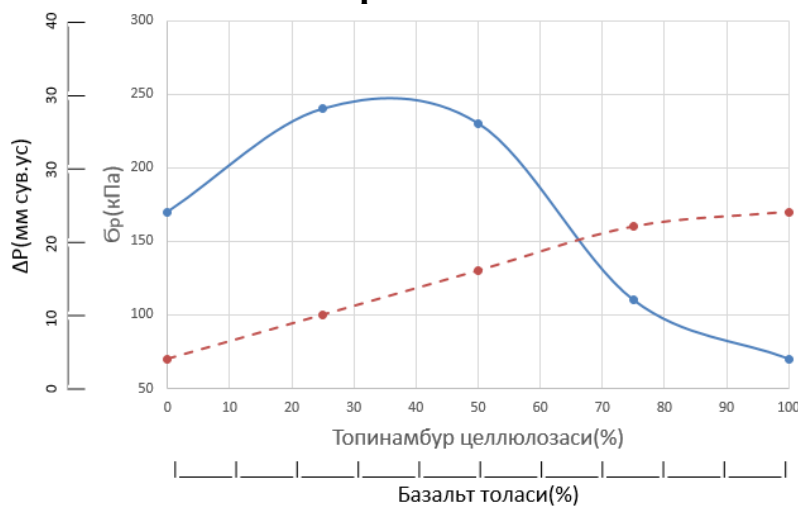
В четвертой главе диссертации под названием **«Изучение областей применения композиционных материалов, содержащих органические и неорганические наполнители на основе местных полимеров»** представлены результаты исследований сорбционных свойств упаковочной бумаги на основе состава однолетних растительных целлюлозы и базальтового волокна, а также анализ влияния их состава на процесс получения и формирования фильтрующих материалов на основе местного сырья.

При изготовлении фильтрующих материалов использованы целлюлозы из топинамбура и хлокового линта, а также базальтовые волокна для обеспечения механической прочности на поверхности волокон. Абсолютное значение этой величины имеет максимальное значение при рН 7. Поэтому диспергирование базальтовых волокон осуществляется в нейтральной среде и является одним из преимуществ. Полученные результаты показаны графически (рис.1 и 2), за исключением коэффициента проводимости.



1-Бр, кПа; 2- р, мм. вод. ус.

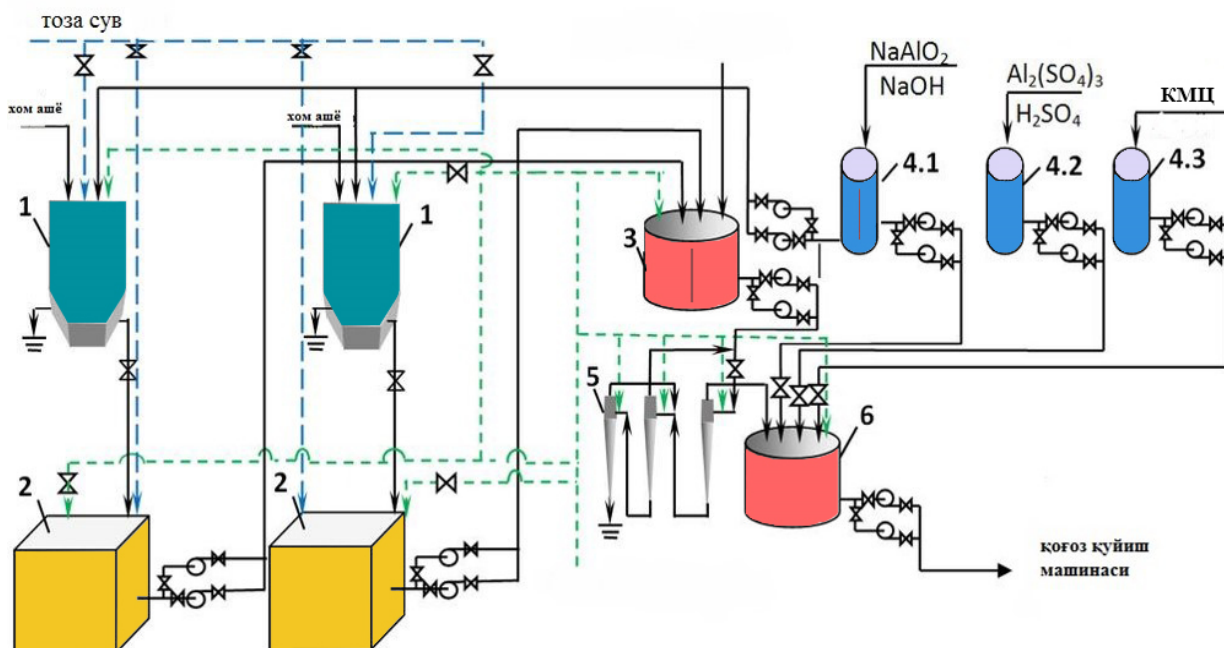
Рис. 1. Влияние композиций на качество двухслойного фильтрующего материала



1-Бр, кПа; 2- р, мм. вод. ус.

Рис. 2. Влияние композиций на качество двухслойного фильтрующего материала

На рис.1 показаны результаты влияния на прочностные свойства целлюлозы из топинамбура и хлопкового линта. На рис.2 приведены результаты влияния на прочностные свойства формирования композиций на основе целлюлозы топинамбура и базальтового волокна. В промышленности существует три вида формовочной бумаги и бумажных изделий, это одно-, двух- и трехслойное формование. Согласно результатам, двухслойное формование для композиций, изготовленных из смеси целлюлозы из хлопкового линта и целлюлозы топинамбура (50:50), привело к плохим результатам, в то время как фильтрующие материалы, изготовленные из целлюлозы топинамбура и базальтового волокна (50:50), дали лучшие результаты, чем двухслойное формование. Это можно объяснить увеличением доли волокон в двухслойной формации. В этом случае было достигнуто увеличение прочности полученного фильтрующего материала.



1 – водяная дробилка; 2 – приемный бассейн; 3 – бассейн для сбора композиции; 4.1, 4.2, 4.3 – бак для химикатов; 5 – тонкий очиститель; 6 – бассейн для готовой массы

Рис. 3. Технологическая схема приготовления массы для получения фильтрующего материала

В результате исследования была разработана упрощенная технологическая схема подготовки массы для получения фильтрующего материала (рис. 3). Согласно этой технологии сырье измельчается в водяной дробилке (1), поступает в приемный бассейн (2), далее в бассейн для сбора композиции (3), и указанные химические вещества добавляются в него для формирования массы и отправляется в тонкий очиститель (5). Тонкая очистка является очень важным процессом при получении фильтрующего материала. Очищенная масса отправляется на отливку бумаги.

Получение упаковочной бумаги и картона из композиций целлюлозы и базальтового волокна. Получена упаковочная бумага на основе однолетних растительных целлюлозных и базальтовых волокон и изучены их сорбционные свойства. Ведущий специалист в области бумаги Н. Иванов отмечает, что чем ниже прочность бумаги (например, изготовленной из нераздробленных или менее раздробленных волокон), тем выше общая прочность, обусловленная силой трения и взаимодействием Ван-дер-Ваальса. Анализ результатов показал, что в случае материалов, полученных из минеральных волокон, роль силы трения и взаимодействия Ван-дер-Ваальса является более сильной и является одной из основных причин повышения прочности (табл.8). На следующем этапе наших экспериментов была изучена степень сорбции влаги из воздуха с относительной влажностью -70% образцами композитной бумаги (табл.9). Как видно из таблицы, поглощение влаги из воздуха зависит от типа образца. Видно также, что коэффициент поглощения образца композитной бумаги, полученной на основе целлюлоз топинамбура и хловкового линта и базальтовых волокон, составляет 101-104%.

Таблица 8

Скорость набухания образцов композитной бумаги в воде

№	Наименование	Соотношение состава композиций, %	Масса, г		Степень набухания в воде, %
			сухой	влажный	
1	Бумага на основе целлюлозы стеблей топинамбура	100	1.0	1.70	70
2	Бумага на основе базальтового волокна и целлюлозы топинамбура	25:75	1.0	1.40	40
3	Бумага на основе целлюлозы тополя	100	1.0	1.76	76
4	Бумага на основе базальтового волокна и целлюлозы тополя	25:75	1.0	1.40	40
5	Бумага на основе целлюлозы хлопкового линта	100	1.0	2.15	115
6	Бумага на основе базальтового волокна и целлюлозы хлопкового линта	25:75	1.0	1.60	60
7	Бумага на основе целлюлозы пшеничной соломы	100	1.0	2.40	140
8	Бумага на основе базальтового волокна и целлюлозы из пшеничной соломы	25:75	1.0	1.71	71
9	Бумага на основе целлюлозы хлопковых стеблей	100	1.0	2.11	111
10	Бумага на основе базальтового волокна и целлюлозы хлопковых стеблей	25:75	1.0	1.70	71
11	Бумага из базальтового волокна	100	1.0	1.16	16

Эти показатели характеризуют структуру полученных образцов композитной бумаги. Чем больше влаги поглощает образец, это указывает на то, что основной состав образца композитной бумаги состоит из целлюлозных волокон с большей пористостью. Следовательно, образцы бумаги на основе целлюлозы тополя, соломы и хлопкового стебля и базальтового волокна будут хуже, чем образцы бумаги на основе целлюлозы из хлопкового линта и топинамбура. В исследовании также изучена возможность получения картона из состава макулатуры и базальтового волокна, что считается отходами бумажной промышленности. Известно, что физико-механические свойства вторичных волокон ниже, чем физико-механические свойства первичных целлюлозных волокон. Поскольку физические размеры уменьшаются при обработке первичных волокон, набухание в результате ороговения волокон при сушке уменьшается на 20-40%. Поэтому в процессе утилизации макулатуры, помимо очистки ее от отходов, необходимо восстановить физические параметры и механические свойства целлюлозных волокон.

Таблица 9

Степень сорбции влаги из воздуха образцами композитной бумаги при относительной влажности 70%

№	Наименование	Соотношение состава композиций, %	Масса, г		Степень сорбции влаги, %
			сухой	влажный	
1	Бумага на основе целлюлозы стеблей топинамбура	100	1.0	1.6	160
2	Бумага на основе базальтового волокна и целлюлозы топинамбура	25:75	1.0	1.03	103
3	Бумага на основе целлюлозы тополя	100	1.0	1.5	150
4	Бумага на основе базальтового волокна и целлюлозы тополя	25:75	1.0	1.04	104
5	Бумага на основе целлюлозы хлопкового линта	100	1.0	1.6	160
6	Бумага на основе базальтового волокна и целлюлозы хлопкового линта	25:75	1.0	1.03	103
7	Бумага на основе целлюлозы пшеничной соломы	100	1.0	1.7	170
8	Бумага на основе базальтового волокна и целлюлозы из пшеничной соломы	25:75	1.0	1.04	104
9	Бумага на основе целлюлозы хлопковых стеблей	100	1.0	1.6	160
10	Бумага на основе базальтового волокна и целлюлозы хлопковых стеблей	25:75	1.0	1.04	104
11	Бумага из базальтового волокна	100	1.0	1.01	101

Необходимо создать хорошие условия для повторного формирования структуры фибрилл, а также свойства набухания волокон макулатуры в воде путем восстановления их физических параметров механохимической обработкой (табл.10). Как видно из таблицы, три различных типа образцов базальтового волокна и образцов композитного картона на основе макулатуры МС-6-7 были изучены и сравнены с точки зрения длины на разрыв, сопротивления изгибу, содержания золы и водопроницаемости. Результаты анализа показали, что целесообразно использовать сверхтонкие и тонкие виды базальтового волокна, так как количество золы и степень упругости меньше, чем у грубого волокна. Можно сделать вывод, что на основе макулатуры и базальтовых волокон можно получить конкурентоспособные упаковочные картонные с высокой прочностью и низким влагопоглощением. Исследования показали, что при получении бумажных композиций целесообразно использовать целлюлозу из стеблей топинамбура вместо целлюлозы из стеблей хлопка, стеблей соломы, растений сафлора, поскольку они имеют гораздо более высокие качественные показатели. Таким образом, существует по меньшей мере три типа связи в связующих, таких как бумажные композиты на основе минеральных волокон, растительные волокнистые бумажные материалы:

- связи, которые зависят в первую очередь от силы трения, в зависимости

от характера поверхности волокна и плотности структуры;

- межмолекулярные взаимодействия или силы Ван-дер-Ваальса;
- водородная связь, которая является частным случаем координационной связи.

Таблица 10

Качественные показатели образцов композитного картона, полученных на основе базальтового волокна и различных макулатур МС-6-7

№	Макулатура %	Базальтовое волокно (сверхтонкое) %	Базальтовое волокно (тонкое) %	Базальтовое волокно (грубое) %	Показатели качества			
					Длина разрыва, мм	Прочность к изгибу, Н	Количество золь, %	Впитываемость воды, %
1	100	-	-	-	3700	25	6.80	3.45
2	75	25	-	-	2100	15	7.10	3.36
3	50	50	-	-	900	3	8.20	2.36
4	-	100	-	-	-	-	9.80	2.20
5	75	-	25	-	2800	17	7.90	3.81
6	50	-	50	-	1600	8	9.60	3.66
7	-	-	100	-	-	-	10.23	3.46
8	75	-	-	25	1500	13	8.20	4.92
9	50	-	-	50	800	2	10.12	4.10
10	-	-	-	100	-	-	12.12	3.95

Разница между связями в минеральных и растительных волокнах заключается в том, что силы трения и силы Ван-дер-Ваальса на бумаге или картоне, изготовленных из растительных волокон, вносят меньше вклада, чем водородные связи. На ингредиенты в бумажных композициях на основе целлюлозы и минеральных волокон действуют силы взаимного трения друг с другом посредством сил Ван-дер-Ваальса и водородных связей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Рекомендованы составы бумажных композиций с новыми свойствами на основе целлюлозы и минеральных волокон, полученных из местных природных полимеров.

2. Рекомендованы оптимальные условия выделения целлюлозы из природных полимеров.

3. Получены высокопрочные термостойкие и мало пропитывающие влагу бумажные композиции на основе целлюлозных и базальтовых волокон, полученных из природных полимеров, и изучены их механические и физико-химические свойства, которые рекомендованы для использования в качестве импортозамещающего фильтрующего материала.

4. Рекомендована технология извлечения бумаги для упаковки на основе местных природных полимеров, отходов бумажной промышленности (макулатуры) и базальтового волокна.

5. Рекомендованы технологические процессы производства бумажных минераловолокнистых материалов.

6. Разработанный фильтрующий материал рекомендован к внедрению при производстве вина из разных сортов винограда в ООО «НАМКОР».

SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARD OF SCIENTIFIC DEGREES
DSc.03/30.12.2019.T.04.01.AT
TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE

TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE

EGAMBERDIEV ELMUROD ABDUQODIROVICH

**OBTAINING COMPOSITE MATERIALS ON THE BASES OF FILLERS
WITH CELLULOSE, ORGANIC AND CREATING THE TECHNOLOGY**

02.00.14 - Technology of organical compounds and materials on their base

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD) BY
TECHNOLOGICAL SCIENCES**

Tashkent – 2020

The theme of dissertation Doctor of Philosophy (PhD) was registered by Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number of B2017.3.PhD/T434

The dissertation has been carried out at the Tashkent Chemical Technological Institute.

The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) is available on line www.tkti.uz and on the website of information-educational portal «ZiyoNet» www.ziynet.uz

Scientific supervisor: **Rakhmonberdiev G'appon Rakhmonberdievich**
doctor of chemical sciences, professor

Official opponents: **Magrupov Farkhod Asadullaevich**
doctor of chemical sciences, professor

Akbarov Xamdani Ikramovich
doctor of chemical sciences, professor

Leading organization **Tashkent institute of textile and light industry**

Defence of the dissertation will take place on «__» _____ 2020 at the meeting of Scientific Council DSc.03/30.12.2019.T.04.01. at Tashkent Chemical Technological Institute. (Address: Navoi str., 32. Tashkent, 100011, Tel.: +998-71-244-79-20; Fax: +998-71-244-79-17; e-mail: info_tkti@edu.uz. Conference hall of the Tashkent Chemical Technological Institute).

The dissertation has been registered at the Information Resource Centre of the Tashkent Chemical Technological Institute under №__ (Address: Navoi str., 32 Tashkent, 100011, Administrative Building of the Tashkent Chemical Technological Institute, Tel.: +998-71-244-79-20)

The abstract of the dissertation has been distributed on “__” _____ 2020
Protocol at the register №__ dated “__” _____ 2020

S.M.Turobjonov
Chairman of scientific Council for the
Award of the scientific Degrees,
Doctor of Technical Sciences, Professor

H.E.Qodirov
Scientific Secretary of the Scientific Council
for the Award of the scientific Degrees,
Doctor of Technical Sciences, Professor

A.Ikramov
Chairman of the Scientific Seminar at the
Scientific Council for the Award of the scientific Degrees,
doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is to develop a technology for the production of paper and paper products on the basis of local raw materials with special characteristics for food, chemical and oil refining, agriculture and the national economy.

The object of research work is various plant celluloses, organic and inorganic fillers, as well as secondary raw materials for the paper industry.

Scientific novelty of the research work. The scientific novelty of the research is as follows:

the optimal conditions for obtaining cellulose from annual plants have been determined;

the strength properties of composite materials based on organic natural polymers and inorganic binders have been proven;

the structure and deformation strength of composite materials made of mineral fiber paper have been determined and substantiated by the nature and nature of the bonds between the fibers;

the formulation for the preparation of single- and multilayer high-performance paper mineral fiber packaging and filtering materials was determined and the dependence of filtration and heat-shielding properties on the composition ratio was proved;

a technology for producing paper and paper products with special properties for the food, chemical and oil refining industries, agriculture and the national economy based on local raw materials has been created.

Implementation of the research results. Based on the scientific results obtained on the use of paper-based composite materials based on natural polymers and inorganic fiber fillers:

the recipe composition and technology for the production of single- and multilayer high-performance paper packages from mineral fiber and filter materials were introduced at «HAMKOR» and «TECHNO PRINT» (certificate of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated February 27. 2020, № 02/030-690). As a result, it became possible to manufacture packaging paper and filter materials;

the technology for the production of filtering material for alcoholic beverages in the food industry based on organic and inorganic fibrous fillers has been introduced at «HAMKOR» LLC (certificate of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan dated February 27. 2020, № 02/030-690). The result is a filter material with special properties that ensure the quality of the filtered wine, which makes it possible to replace imported filter paper by 100%.

Structure and volume of the dissertation. The thesis consists of introduction, four chapters, a conclusion, list of the literature and applications. The volume of the thesis is 120 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Э.А. Эгамбердиев, Ғ.Р. Раҳмонбердиев, Г.Ю. Акмалова, А.Ҳ. Мардонов, С.Ш. Арслонов. Топинамбур ўсимлиги ва базальт толаси композициясидан қоғоз олиш ва унинг сифат кўрсаткичларини ўрганиш // Композицион материаллар 2018 й. №1, б. 40-42. (05.00.00 №13)
2. E.A.Egamberdiev, G.R.Rakhmanberdiev, A.X.Mardonov. Study of the sorption rate of composition paper samples obtained on the bases of cellulose-bearing plants cellulose and basalt fiber // Austrian journal of Technical and Natural Sciences. 2018 y. №1-2, p.56-62. (02.00.00, №2)
3. Э.А.Эгамбердиев, Ғ.Р.Раҳмонбердиев, А.Ҳ.Мардонов, А.Б.Жўраев, Ш.Х.Собиржонов. Маҳаллий хом ашёлардан олинган композицион қоғозларнинг мустаҳкамлигига флокулянтларнинг таъсирини ўрганиш // Композицион материаллар 2018 й. №1, б. 71-73. (05.00.00 №13)
4. Э.А.Эгамбердиев, Ғ.Р.Раҳмонбердиев, Д.Ш.Ҳамдамова, И.И.Сулаймонов, Ё.Т.Эргашев. Фильтр материаллар тайёрлашда ўсимлик целлюлозаси ва базальт толаси таъсирини ўрганиш // Композицион материаллар 2018 й. №2, б. 93-96. (05.00.00 №13)
5. Э.А.Эгамбердиев, У.Д.Мухитдинов, А.А.Ғофуров, Ғ.Р.Раҳмонбердиев. Бир йиллик ўсимликлар целлюлозаси ва базальт тола асосида олинган композицион қоғоз намуналарининг сорбцияланишини ўрганиш // Фарғона политехника институти илмий-техника журнали 2018 й. №3, б. 111-114. (05.00.00 №20)
6. Э.А.Эгамбердиев, Ғ.Р.Раҳмонбердиев, Г.Ю.Акмалова, Ш.А.Рашидов. Маҳаллий хом ашёлардан олинган ўрам қоғоз намуналарининг сифат кўрсаткичларини ўрганиш ва таққослаш // Композицион материаллар 2019 й. №1, б. 98-100. (05.00.00 №13)
7. E. Egamberdiev, S. Arslanov, G. Rakhmanberdiev. Obtaining and applying filters on the basis of bazalt fiber along with natural polimers // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology 2019 y. Vol.6, Issue 12, p. 263-12266. (02.00.00, №8)

II бўлим (II часть; part II)

8. Э.А.Эгамбердиев, Ғ.Р.Раҳмонбердиев, У.Д.Мухитдинов. // Возможность использования базальтового волокна для получения бумаги с повышенной прочностью «Замонавий ишлаб чиқариш шароитида техника ва технологияларни такомиллаштириш ва уларнинг иқтисодий самарадорлигини ошириш» Республика илмий-амалий анжуман. Наманган-2017, 490-492 бетлар.
9. Э.А. Эгамбердиев, И.И.Сулаймонов, Ғ.Р.Раҳмонбердиев. // МС-6 турдаги мақалатура ва базальт толаси асосида композицион қоғоз олиш ва

сифат кўрсаткичларини ўрганиш «“Умидли кимёгарлар-2018” ёш олимлар, магистрантлар ва бакалаврият талабаларининг XXVII-илмий-техникавий анжуманининг мақолалар тўплами» Тошкент, ТКТИ, 2018, 104-105 бетлар.

10. Э.А. Эгамбердиев, Г.Р. Раҳмонбердиев, С.Р. Удекбаева. // МС-7 турли макулатура ва базальт толаси асосида композицион қоғоз олиш ва сифат кўрсаткичларини ўрганиш «Техника ва ижтимоий-иқтисодий фанлар соҳаларининг муҳим масалалари» Республика Олий ўқув юртлараро илмий ишлар тўплами, Тошкент-2018, 176-177 бетлар.

11. Э.А. Эгамбердиев, Ғ.Р. Раҳмонбердиев, Г.Ю. Акмалова, С.Ш. Арслонов. Маҳаллий хом ашёлардан олинган қоғознинг сифат кўрсаткичларини ўрганиш // «Целлюлоза ва унинг ҳосилаларини кимёси ва технологиясини долзарб муаммолари» Республика илмий-техникавий конференция 2018 й, б. 234-235.

12. Э.А. Эгамбердиев, Ғ.Р. Раҳмонбердиев, Г.Ю. Акмалова, С.Ш. Арслонов. Топинамбур целлюлозаси ва базальт толасидан олинган қоғознинг сифат кўрсаткичлари (букилишга қаршилиги ҳамда узулиш узунлиги)ни ўрганиш // «Целлюлоза ва унинг ҳосилаларини кимёси ва технологиясини долзарб муаммолари» Республика илмий-техникавий конференция 2018 й. б. 232-233.

13. Э.А. Эгамбердиев, И.И. Сулаймонов, Ғ.Р. Раҳмонбердиев. Органик ва ноорганик толалар асосида олинган композитлар таркибига бирикмаларнинг киритилиши таъсирини ўрганиш // «Техник ва ижтимоий-иқтисодий фанлар соҳаларининг муҳим масалалари» Республика Олий ўқув юртлараро илмий ишлар тўплами. Тошкент, 2018 й, б. 178-179.

14. E.A. Egamberdiev, I.I. Sulaymonov, G.R. Rakhmanberdiev. Application of waste in the composition of materials based on mineral fibers // «Техник ва ижтимоий-иқтисодий фанлар соҳаларининг муҳим масалалари» Республика Олий ўқув юртлараро илмий ишлар тўплами. Тошкент, 2018 й, б. 180-181.

15. E.A. Egamberdiev, G.R. Rakhmanberdiev, D.Sh. Khamdamova, V.Q. Umarova, I.I. Sulaymonov, Sh.A.Rashidov. Investigating the production of layered vacuum thermally insulating polymer materials with basalt application // 2nd International Conference on electrical engineering and automation (ICEE 2018) Chengdu. China. 2018, б 416-418.

16. Э.А. Эгамбердиев, И.И. Сулаймонов, М.К. Абдумавлянова, Ғ.Р. Раҳмонбердиев. Композицион қоғоз хусусиятларига рНни, бор ва гидроксохлорид сифати таъсирини ўрганиш // «Техник ва ижтимоий-иқтисодий фанлар соҳаларининг муҳим масалалари» Республика Олий ўқув юртлараро илмий ишлар тўплами. Тошкент, 2018 й, б. 182-183.

17. Э.А. Эгамбердиев, Ғ.Р. Раҳмонбердиев, А.Х. Мардонов, С.Р. Удикбаева. Базальт тола асосида иссиқбардош материал олиш // «Техник ва ижтимоий-иқтисодий фанлар соҳаларининг муҳим масалалари» Республика Олий ўқув юртлараро илмий ишлар тўплами. Тошкент, 2018 й, б. 184-185.

18. Эгамбердиев Э.А., Раҳмонбердиев Г.Р. Исследования получения слоисто вакуумных теплоизоляционных полимерные материалы с применением базальта // Международной научно-практической конференции на тему

«Интернационализация и инновация в области высшего образования» Чимкент, 2019 й, с. 203-205.

19. E. Egamberdiev, Sh. Shoabdullaev, D.Saidov. Paper production based on secondary row materials // XVI XVI International Scientific and Practical Conference «Effective tools of modern science» Prague, 2020 y, p. 21-24.

20. Э.А. Эгамбердиев, Ё.Т. Эргашев. Органик ва ноорганик толали хом ашёлар асосидаги материалларга кимёвий моддалар таъсири // Proceedings of the international conference «Innovations in the oil and gas industry, modern power engineering and actual problems» Тошкент, 2020 й, б. 565-566.

Автореферат « _____ » журнали таҳририятида
таҳрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро
мувофиқлаштирилди.

Бичими 60x84¹/₁₆. Рақамли босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табағи: 2,5. Адади 100 нусха. Буюртма № 165.

Гувоҳнома № 10-3719

“Тошкент кимё технология институти” босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100011, Тошкент ш., Навоий кўчаси, 32-уй.