

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

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

МУХИТДИНОВ УМИД ДАВРАНОВИЧ

**МАҲАЛЛИЙ ХОМАШЁЛАР АСОСИДА РЕАКЦИОН
ҚОБИЛИЯТИ ЮҚОРИ БЎЛГАН ТАБИИЙ ПОЛИМЕР ВА УНИНГ
МАҲСУЛОТЛАРИНИ ОЛИШНИНГ ИННОВАЦИОН
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

02.00.14 - Органик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

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

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

Мухитдинов Умид Давранович

Маҳаллий хомашёлар асосида реакцион қобилияти
юқори бўлган табиий полимер ва унинг маҳсулотларини
олишнинг инновацион технологиясини ишлаб чиқиш 3

Мухитдинов Умид Давранович

Разработка инновационной технологии получения
высокореакционно-активных природных полимеров
на основе местного сырья 19

Mukhitdinov Umid Davranovich

Development of innovative technology
for obtaining highly reactive natural polymers
based on local raw materials 37

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works 40

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

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

МУХИТДИНОВ УМИД ДАВРАНОВИЧ

**МАҲАЛЛИЙ ХОМАШЁЛАР АСОСИДА РЕАКЦИОН
ҚОБИЛИЯТИ ЮҚОРИ БЎЛГАН ТАБИИЙ ПОЛИМЕР ВА УНИНГ
МАҲСУЛОТЛАРИНИ ОЛИШНИНГ ИННОВАЦИОН
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

02.00.14 - Органик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси

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

Тошкент - 2021

Техника фанлари бўйича фан доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2018.1.PhD/T560 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент кимё-технология институтида бажарилган.

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

Илмий раҳбар:

Сайфутдинов Рамизитдин
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оponentлар:

Қодиров Тўлқин Жумаевич
техника фанлари доктори, профессор

Акбаров Хамдам Икромович
кимё фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти

Диссертация химояси Тошкент кимё-технология институти ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.T.04.01 рақамли Илмий Кенгашнинг «28» 08 2021 йил соат «10⁰⁰» даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100011, Тошкент ш., Шайхонтохур тумани, А.Навоий кўчаси, 32-уй. Тел.: (99871)244-79-20, факс: (99871)244-79-17, e-mail: tkti_info@edu.uz). Тошкент кимё-технология институти Маъмурий биноси, 2-қават, анжуманлар зали).

Диссертация билан Тошкент кимё-технология институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (21 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: (100011, Тошкент ш., Шайхонтохур тумани, А.Навоий кўч.32. Тел.: (99871) 244-79-20).

Диссертация автореферати 2021 йил «13» 08 куни тарқатилди.
(2021 йил «13» 08 даги № 22 рақамли реестр баённомаси).



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

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

У.Р.Раҳмонбердиев
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш қошидаги илмий семинар
раиси к.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунё миқёсида пахта линтидан физик-кимёвий хоссалари яхшиланган целлюлоза олиш технологияларини модернизациялаш борасида бир қанча амалий ишлар олиб борилмоқда. Республикамизда бир йилда ишлаб чиқарилувчи 87900 тонна пахта линтининг 42% қайта ишлашга яроқсиз бўлиб, улардан реакцион қобилияти юқори целлюлоза олиш технологиясини ишлаб чиқиш ва амалиётга қўллаш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда бир ва кўп йиллик ўсимликлардан қайта ишлашга яроқли, физик-механик хоссалари яхшиланган целлюлоза, реакцион фаоллиги юқори целлюлоза олиш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада пахта целлюлозасига юқори кучланишли электр токи импульсларини юбориш орқали структурасидаги кристалл участкаларнинг камайиши, аморф участкаларнинг кўпайиши билан кимёвий фаоллиги оширилиб, этерификациялаш, ацетиллаш, полимерлаш жараёнлари орқали аввалдан белгиланган талаблар асосида плёнкалар, дори маҳсулотлари тўлдирувчилари, жарроҳлик иплари тузилиши ва хоссаларини шакллантиришга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда охириги йилларда кимё саноати корхоналарини модернизация қилиш, рақобатбардош маҳсулот турлари ва ҳажмини кенгайтириш, маҳаллий хомашёлар асосида целлюлоза ва унинг эфирларини олиш, кимё, фармацевтика, озиқ-овқат, қоғоз саноатида қўллаш борасида илмий тадқиқотлар олиб борилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «саноатни сифат жиҳатдан янги босқичга кўтариш, маҳаллий хомашё манбаларини чуқур қайта ишлаш, тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни жадаллаштириш, янги турдаги маҳсулотлар ва технологияларни ўзлаштириш»¹ вазифалари белгилаб берилган. Бу борада, жумладан самарали усулларни қўллаб табиий полимерлар асосида реакцион қобилияти юқори целлюлоза олишнинг инновацион технологияларини яратиш, ацетатцеллюлоза плёнкаларининг сифат кўрсаткичларини янада ошириш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги, 2017 йил 23 августдаги ПҚ-3236-сон «2017-2021 йилларда кимё саноатини ривожлантириш дастури тўғрисида»ги, 2019 йил 3 апрелдаги ПҚ-4265-сон «Кимё саноатини янада ислоҳ қилиш ва унинг инвестициявий жозибадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2019 йил 1 майдаги ПҚ-4302-сон «Саноат коорпорациясини янада ривожлантириш ва талаб юқори бўлган маҳсулотлар ишлаб чиқаришни кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни

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

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.

Муоммонинг ўрганилганлик даражаси. Илмий техник адабиётларда целлюлоза, унинг ҳосилаларини олиш, хоссаларини ўрганиш ҳамда ишлаб чиқариш технологиялари бўйича маълумотлар кенг ёритилган.

Адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, чет эл олимлардан Hernadi Alex, Fejes Ferenc, J.Kovcs, Raba Ruszhali, S.Annus, Helmy A.Samja, I.E.Atchison, L.Jimentz, P.A.Waston, P.A.Bacho, Hernadi Alex, Fejes Ferenc, Bhushan Mazumber Bibhati, Ohtani Yoshito, Same Shima Kazuhiko, Thomas Heinze. В.М.Никитин, Г.Л.Аким, Н.И.Никитин, В.Я.Бытенский, Е.Л.Кузнецова, Г.А.Петропавловский, З.А.Роговин, Н.И.Кленкова, Н.Н.Шоригина, Е.П.Широков, Г.П.Немцова, В.Н.Кряжев, М.П.Козлов, Д.М.Фляте, А.В.Оболенская, З.П.Ельницкая, А.А.Миронов, В.Н.Голубев, И.В.Волкова, Х.Н.Кумаланов ва бошқалар қайта ишлашга яроқсиз линтлардан юқори реакцион фаолликка эга бўлган, физик-кимёвий хусусиятлари яхшиланган целлюлоза ва унинг ҳосилалари олиш шароитларини ўрганишган.

Республикаimiz олимлардан пахта целлюлозаси ишлаб чиқариш технологияси соҳасида академиклар Ҳ.У.Усмонов, Т.М.Миркамилов ва Т.Ю.Тошпўлатов илмий мактаблари яратилган бўлиб, Ғ.Р.Раҳманбердиев, С.Ш.Рашидова, М.Т.Примкулов, Ш.М.Миркамилов, А.А.Сарымсаков, Р.С.Сайфутдинов, Д.Ҳ.Набиев, И.А.Набиева ва бошқалар илмий-тадқиқот ишларни олиб боришмоқда.

Шу билан бирга бир ва кўп йиллик ўсимликлардан кимёвий қайта ишлашга яроқли, физик-кимёвий хоссалари яхшиланган целлюлоза ва унинг мураккаб эфирларини олиш, пахта линти асосида ацетатцеллюлоза плёнкалари ишлаб чиқариш технологияларини яратиш йўналишида қатор илмий ишлар олиб борилмоқда.

Тадқиқотнинг мақсади кимёвий қайта ишлашга яроқсиз пахта линти асосида реакцион фаоллиги юқори табиий полимерлар олишнинг инновацион технологиясини яратишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари қуйидагилардан иборат:

пахта целлюлозасига юқори кучланишли электр импульсларни юбориш орқали унинг структурасида мавжуд бўлган кристалл участкаларни аморф участкаларга айлантириш, пахта целлюлозанинг кимёвий реакцияга мойиллигини бир неча мартаба ошириш;

пахта целлюлозасининг структурасидаги кристалл участкаларнинг максимал равишда камайишига эришиш ва электр импульс ишлов беришнинг оптимал параметрларини аниқлаш;

яратилган пахта целлюлозасининг кимёвий реакцияга киришиш тезлигини оширишга мос бўлган электролитларни аниқлаш;

чет элдан келтириладиган қиммат баҳо ёғоч целлюлозасини ўрнига кимёвий реакцияга киришиш қобилиятига юқори бўлган, сифатли целлюлоза яратиш;

Б тип II-нав пахта линти асосида кислород-ишқорли усул билан целлюлоза олиш технологиясини оптимал шароитлари ишлаб чиқиш ва унинг асосий сифат кўрсаткичларини ўрганиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Б тип II-навли пахта линти, пахта целлюлозаси, электр импульс қурилмаси, электролитлар, ацетатцеллюлоза ва ацетатцеллюлозали плёнкалардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг предмети Б тип II-нав пахта линтидан кислород-ишқор усулида олинган целлюлоза, юқори кучланишли электр импульси таъсирида олинган пахта целлюлозаси ва тайёр маҳсулотнинг физик-кимёвий кўрсаткичларини аниқлаш ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация кимёвий (рентген XRD-6100), физик-кимёвий (дифрактограмма IRAffinity-1 Shimadzu), физик-механик (титрлаш ЦЛН-1) усуллар ва эксплуатацион хусусиятларини аниқлашда стандартлаштирилган синов услубларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгиликлари қуйидагилардан иборат:

Б тип II-нав пахта линтидан 2 % ишқор сарфлаб, 1,0 МПа кислород босимида, 130 °С ҳарорат ва 180 дақиқада полимерланиш даражаси ҳамда оқлилиги мейёрларга мос целлюлоза олинган;

юқори кучланишли электр импульслар таъсирида, Б тип II-нав пахта линтидан олинган целлюлоза структурасида мавжуд кристалл участкаларни аморф участкаларга айлантириш билан реакцияга мойиллиги ошиши исботланган;

кучсиз асос ва кислота қолдиқлари шароитида юқори зарядланган электр импульслар таъсирида олинган реакцион фаоллиги оширилган пахта целлюлозаси ациллаш реакцияларида юқори самара бериши асосланган;

фаоллиги оширилган пахта линти асосида букилишлар сони 2880 - 3450, узилишдаги узунлиги 25,6 - 31,1 % бўлган шаффоф ацетат целлюлоза плёнкаларининг механик мустаҳкам исботланган;

кимёвий қайта ишлашга яроқсиз пахта линти асосида реакцион фаоллиги юқори табиий полимерлар олишнинг инновацион технологияси яратилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

қайта ишлашга яроқсиз пахта линти асосида реакцион қобилияти юқори целлюлоза олишнинг оптимал шароитлари ишлаб чиқилган;

юқори зарядланган электр импульслар таъсирида олинган реакцион фаоллиги оширилган пахта целлюлозадан юқори сифатли ацетатцеллюлоза ишлаб чиқариш технологияси яратилган;

ацетатцеллюлоза асосида сифат кўрсаткичлари ГОСТ 30102-93 талабларига мос келадиган, физик-механик кўрсаткичлари юқори бўлган плёнкалар олинди.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги замонавий физик-кимёвий ва технологик тадқиқотлардан фойдаланиш, ишлаб чиқаришга жорий этилишини

тадқиқлаш, шунингдек, физик-кимёвий хоссалари яхшиланган целлюлоза ва унинг мураккаб эфирларини олиш, пахта линти асосида ацетатцеллюлоза ишлаб чиқариш технологияларининг яратилганлиги билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти пахта линти Б тип II-навидан олинган юқори сифатли пахта целлюлозасининг физик-кимёвий ва структура хоссаларининг яхшилаш ҳисобига, олинган маҳсулотларнинг сифат кўрсаткичлари ўртасида боғлиқликнинг илмий асоси яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти республикада мавжуд хомашёлардан кимёвий реакцияга осон кириша оладиган целлюлоза олиш ва олинган маҳсулотларни кимё саноатининг ҳамда енгил саноатнинг турли тармоқларида фойдаланишга тавсия этишдан иборат.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Пахта линтининг Б тип II-нав хомашёсидан юқори сифатли целлюлоза ва ацетатцеллюлоза ишлаб чиқариш ва қўллаш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

реакцион қобилияти юқори бўлган целлюлоза ҳамда ацетатцеллюлоза олиш технологияси «Farg'ona Kimyo Zavodi» МЧЖ корхонасида амалиётга жорий этилган («O'zkiyosanoat» АЖнинг 2020 йил 27 ноябрдаги 23-3-4629-сон маълумотномаси). Натижада Б тип II-нав пахта линтини 100% қайта ишлаш ҳамда чет-элдан келтирилаётган ёғоч целлюлозасининг ўрнини босувчи целлюлоза ва ацетатцеллюлоза ишлаб чиқариш имконини берган;

сифат кўрсаткичлари яхшиланган ацетатцеллюлоза плёнкалари ишлаб чиқариш технологияси «Farg'ona Kimyo Zavodi» МЧЖ корхонасида амалиётга жорий этилган («O'zkiyosanoat» АЖнинг 2020 йил 27 ноябрдаги 23-3-4629-сон маълумотномаси). Натижада мустақамлиги 16,5 Р-км, чўзилишдаги узилиши 31,1%, икки тамонлама букилишлар сони 2880 дан 3450 гача оширилган ацетатцеллюлоза плёнкалари ишлаб чиқариш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 8 та конференцияда, шундан 5 та халқаро ва 3 та республика илмий-амалий анжуманларда муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларини эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича 14 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 6 та илмий мақола, жумладан 4 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 100 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 очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **«Целлюлоза ишлаб чиқариш технологиясининг замонавий ютуқлари ривожланиш тенденциялари»** деб номланган биринчи бобида мавзу бўйича олиб борилган илмий тадқиқотлар натижалари, хорижий ва маҳаллий адабиётларнинг таҳлили батафсил баён этилган. Маълумотлар умумлаштирилган ва илмий таҳлил қилинган. Юқори сифатли целлюлозалар асосида унинг турли хил ҳосилалари (этилцеллюлоза, карбоксиметицеллюлоза, ацетатцеллюлоза, нитратцеллюлоза, ацетобутиратцеллюлоза ва бошқалар) олинган бўлиб, улардан пластмасса (этрол, целлюлоид), юқори эластик ва оловга бардошли плёнкалар ва сунъий толалар, целлюлозани модификация қилиш орқали сорбентлар, ион алмашинувчилар ҳамда физиологик фаол полимерлар каби қишлоқ ва халқ хўжалигида, тўқимачилик енгил саноати ҳамда тиббиётда кенг қўлланиладиган маҳсулотлар олиниши ва технологияси етарлича ўрганилмаганлиги келтириб ўтилган. Илмий адабиётларни таҳлилий хулосаларидан келиб чиқиб, диссертация ишининг долзарблиги ва зарурати, мақсади ва вазифалари белгилаб олинган.

Диссертациянинг **«Изланиш объектлари, олинган маҳсулотларнинг физик-кимёвий хоссалари, олиниши ва тадқиқ қилиш усуллари»** деб номланган иккинчи бобида тадқиқотни олиб бориш учун зарур бўлган асосий хомашёлар, кимёвий реагентларнинг физик-кимёвий хоссалари, олиниш усуллари, электр импульсларни ўрганиш, олинган целлюлозалар асосида унинг мураккаб эфирлари бўлган ацетатцеллюлоза олиш, ҳамда уларнинг хоссаларини ўрганиш методикалари келтирилган.

Диссертациянинг **«Пахта целлюлозаси ишлаб чиқаришнинг самарали ва инновацион усуллари тадқиқ қилиш»** деб номланган учинчи бобида пахта саноати корхоналарида ҳосил бўладиган паст навли пахта линти асосида кислород-ишқорли усулда пахта целлюлозасини олиш бўйича тадқиқотлар натижалари ҳамда уларнинг таҳлили келтирилган.

1-жадвал

Кислород-ишқорли пиширишнинг асосий параметрларини целлюлозанинг сифат кўрсаткичларига таъсири

№	Кўрсаткичлар	Б тип II-нав
1	Масса концентрацияси, %	8
2	Ишқор сарфи, %	2
3	Кислород босими, МПа	1,0
4	Температураси, °С	130
5	Пишириш вақти, мин.	180

Кислород-ишқорли пиширишнинг асосий параметрларининг целлюлозанинг сифат кўрсаткичларига таъсирини ўрганиш натижасида Б тип II-нав линти учун куйидаги оптимал пишириш шароити яратилди (1-жадвал). Жадвалдаги маълумотлар шуни кўрсатадики, кислород-ишқорли усулда пиширишнинг вақти (180 мин), температураси (130°С), кислород босими (1.0 МПа) каби параметрлари танланди.

2-жадвал

Б тип II-нав пахта целлюлозасининг сифат кўрсаткичларига кислород-ишқорли пиширишда NaOH сарфининг таъсири

№	Ишқор концентрацияси, %	Целлюлоза миқдори, %	Целлюлозанинг сифат кўрсаткичлари					
			Лигнин миқдори, %	Оқлик даражаси, %	α-целлюлоза миқдори, %	ПД	Ёғ-мум миқдори, %	Кул миқдори, %
1	0,5	86,3	0,33	69	98,2	2034	0,41	0,33
2	1,0	85,7	0,25	71	98,2	1899	0,37	0,27
3	1,5	83,9	0,24	74	98,4	1750	0,34	0,25
4	2,0	82,3	0,22	76	99,2	1655	0,31	0,19
5	2,5	79,5	0,22	79	99,1	1476	0,20	0,20

Масса концентрацияси - 8%; кислород босими - 1,0 МПа; ҳарорати - 130°C; вақти - 180 минут.

3-жадвал

Б тип II-нав пахта целлюлозасининг сифат кўрсаткичларига кислород босимининг таъсири

№	Кислород босими, МПа	Целлюлоза миқдори, %	Целлюлозанинг сифат кўрсаткичлари					
			Лигнин миқдори, %	Оқлик даражаси, %	α-целлюлоза миқдори, %	ПД	Ёғ-мум миқдори, %	Кул миқдори, %
1	-	91,4	1,27	41	95,1	2238	0,66	0,47
2	0,25	88,7	0,79	55	97,1	2198	0,43	0,34
3	0,5	83,5	0,46	62	98,3	1899	0,34	0,25
4	1,0	82,3	0,22	76	99,2	1655	0,31	0,19
5	1,5	78,1	0,13	83	96,3	1047	0,15	0,17

Масса концентрацияси - 8%; ишқор сарфи; Б тип II-нав линт учун хомашёнинг оғирлиги бўйича - 2,5%; ҳарорати - 130°C; вақти - 180 минут.

Олинган целлюлозанинг сифат кўрсаткичларига кислород босимининг таъсири аниқлаш мақсадида тажрибалар ўтказилди. Тажрибалар натижалари 4- ва 5-жадвалда келтирилган.

4-жадвал

Б тип II-нав пахта целлюлозасининг сифат кўрсаткичларига пишириш ҳароратининг таъсири

№	Пишириш температураси, °C	Целлюлоза миқдори, %	Целлюлозанинг сифат кўрсаткичлари					
			Лигнин миқдори, %	Оқлик даражаси, %	α-целлюлоза миқдори, %	ПД	Ёғ-мум миқдори, %	Кул миқдори, %
1	100	89,7	0,88	52	97,1	2249	0,62	0,53
2	120	84,9	0,41	71	98,6	1791	0,37	0,32
3	130	82,3	0,22	76	99,2	1655	0,31	0,19
4	140	79,5	0,19	81	98,1	1418	0,17	0,15
5	150	74,9	0,12	83	97,8	1210	0,10	0,11

Масса концентрацияси – 8%; ишқор сарфи хомашё массасининг – 2,5%; кислород босими – 1,0 МПа; вақти – 180 минут.

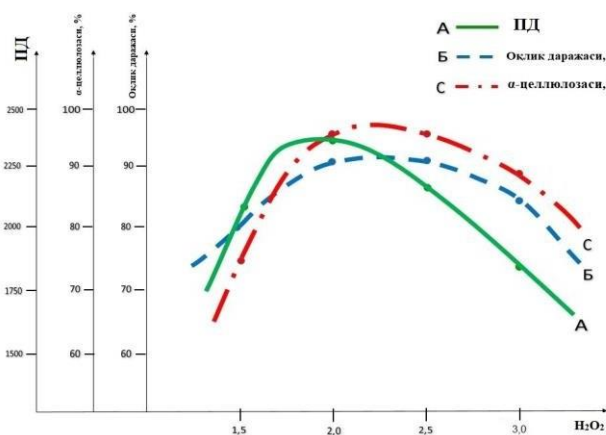
Б тип II-нав пахта целлюлозасининг сифат кўрсаткичларига пишириш вақтининг таъсири

№	Пишириш вақти, мин.	Целлюлоза миқдори, %	Целлюлозанинг сифат кўрсаткичлари					
			Лигнин миқдори, %	Оқлик даражаси, %	α-целлюлоза, %	ПД	Ёғ-мум миқдори, %	Кул миқдори, %
1	60	92,7	1,94	59	93,9	2148	0,53	0,97
2	120	89,1	0,93	63	96,5	1917	0,48	0,62
3	180	82,3	0,22	76	99,2	1655	0,31	0,19
4	240	84,6	0,47	71	97,1	1783	0,39	0,45
5	300	76,7	0,13	82	98,8	1431	0,15	0,16

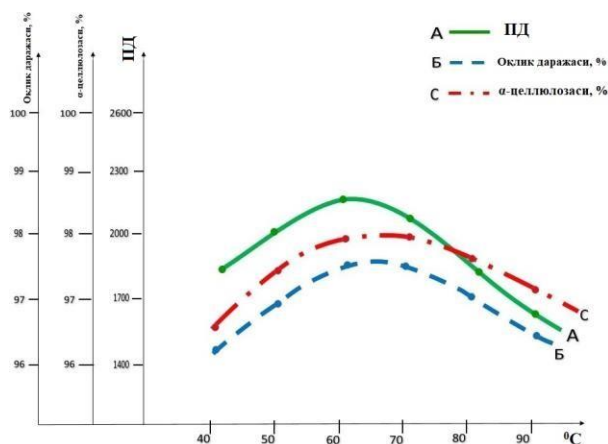
Масса концентрацияси – 8%; ишқор сарфи хомашё массасининг – 2,5%; кислород босими – 1,0 МПа; ҳарорати – 130⁰С.

Жадваллардан кўринадики, пишириш тизимига молекуляр кислородни киритиш орқали қолдиқ целлюлоза таркибида қолиб кетган лигнин миқдорини кескин камайтиради. Кислород босимининг 1,0 МПа га кўтарилиши билан барча ўрганилаётган намуналар таркибидаги α-целлюлозанинг миқдори максимал даражада ошиши ва Б тип учун α-целлюлозанинг миқдори 99,2% га етиши аниқланди. Кислород босимининг янада ошишида α-целлюлоза таркибининг камайиш эҳтимоли ошди. Бу целлюлозанинг полимерланиш даражасининг пасайиши билан ҳам кўрсатилади. Олиб борилган тажрибалардан маълум бўлдики кислород босимининг 1,0 МПа дан ошиши пахта целлюлозасининг сифатига таъсири юқори даражада бўлмаслиги маълум бўлди.

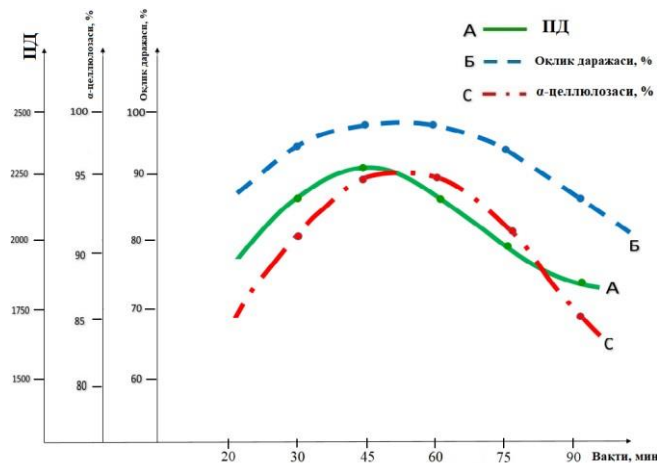
Пахта целлюлозасини водород пероксидда оқартириш жараёнида стабилизатор сифатида натрий силикатдан фойдаланилади, унинг оптимал шароитини ўрганилди. Целлюлозанинг оқартириш жараёни водород пероксининг 1,5-2,5% да амалга оширилди ва бу оптимал параметр сифатида аниқланди.



1-расм. Б тип II-нав пахта линти целлюлозасининг сифат кўрсаткичларига H₂O₂ концентрациясининг таъсири.



2-расм. Б тип II-нав пахта линти целлюлозасининг сифат кўрсаткичларига оқартириш температурасининг таъсири.



3-рассм. Б тип II-нав пахта линти целлюлозасининг сифат кўрсаткичларига оқартириш вақтининг таъсири.

Барча тажрибаларда оқартириш массанинг концентрацияси 7%, ҳарорат 60°C, вақти 45-60 минут, 1,5% ҳамда давомийлиги 80-90 минут бўлди. Натрий силикат 1,5% дан фойдаланганимизда юқори натижага эришилди.

Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, оқартириш вақтининг юқори ошиши билан целлюлоза массасининг иккиламчи сарғишига олиб келади.

Жадвалдаги ўрганиш натижалари келтирилган 1-3 графикларда ўз тасдиғини топди.

Олинган целлюлоза таркибидаги темир ионларини миқдорини камайтириш мақсадида унга хлорид кислота билан ишлов берилди. Бу жараённинг масса концентратияси 7%, ишлатилган хлорид кислота миқдори 1,0%, ишлов бериш ҳарорати 20-35°C, қайта ишлаш вақти эса 60 минут бўлган шароитида оптимал сифат кўрсаткичларига эришилди.

Диссертациянинг «**Пахта целлюлозасини реакцион қобилиятини ошириш ва қўлланилиш соҳаларини тадқиқот қилиш**» деб номланган тўртинчи бобида пахта целлюлозасига юқори кучланишли электр импульсларни таъсир эттириш орқали унинг реакцион фаоллигини ошириш мумкинлигига оид тадқиқот натижалари келтирилган.

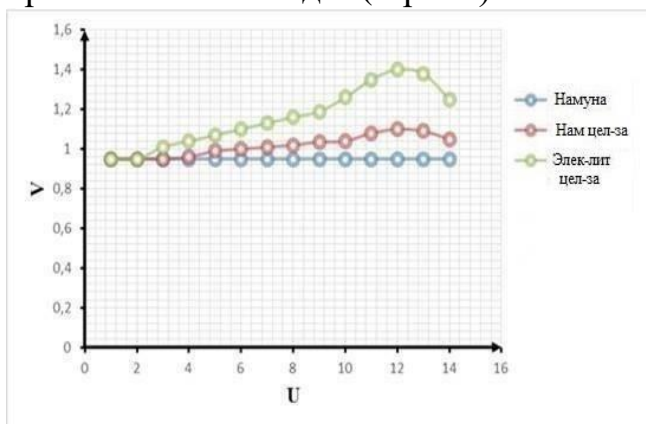
Пахта целлюлозасининг кимёвий қайта ишлашда реакцияга киришиш қобилияти кўп йиллик ўсимликлардан олинган целлюлозаларга нисбатан анча паст бўлади, бунинг сабаби унинг структурасидаги кристалл ва аморф участкаларнинг мавжудлиги. Кимёвий реакцияга аморф ва кристалл участкалар турлича киришди.

Кимёвий реагентлар целлюлозанинг аморф участкасидаги функционал гуруҳлар билан осон реакцияга киришади, лекин кристалл участкаларидаги целлюлозанинг функционал гуруҳларига бу реагентларнинг кириб бориши қийинлашиши оқибатида кимёвий реакциялар амалга ошмай қолади. Бунинг оқибатида целлюлозанинг бир қисми кимёвий реакцияга киришиб бошқа қисми киришмай қолади. Натижада олинган маҳсулотларнинг сифати мутлақо талаб даражасида бўлмайди.

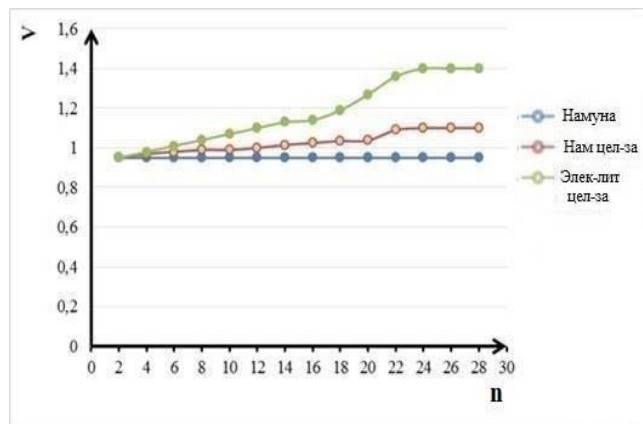
Олиб борилган илмий тадқиқот ишларнинг натижаларига кўра, пахта целлюлозасига юқори кучланишли электр импульсларни таъсир эттириш, улардаги кристалл участкаларни камайтиришга олиб келиниши ва бунинг

натижасига кўра целлюлозанинг кимёвий реакцияга киришиши фаоллиги оширишга эришилди.

Экспериментал равишда 11-13 кВ оптимал кучланиш эканлигини, унда пахта целлюлозасининг реакция фаоллигининг максимал қийматларига эришилиши топилди. (4-расм).



V - целлюлозанинг реакция фаоллиги;
U - электр разрядининг кучланиши.
4-расм. Пахта целлюлозасининг реакция фаоллигини кучланишга боғлиқлиги.

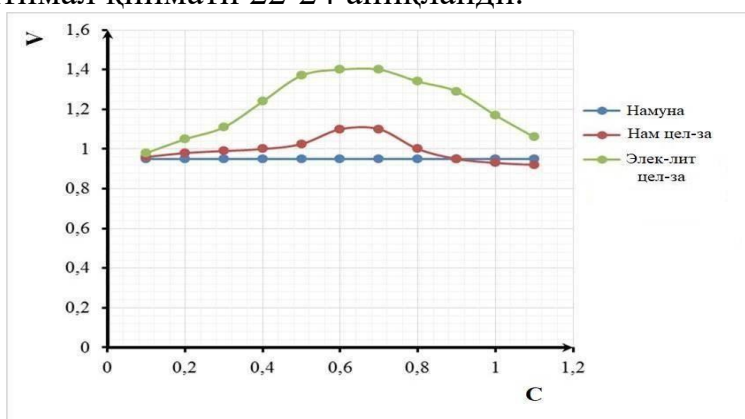


V - целлюлозанинг реакция фаоллиги;
n - электр импульсларнинг сони.
5-расм. Пахта целлюлозасининг реакция фаоллигини оширишга импульслар сонининг боғлиқлиги.

5-расмда пахта целлюлозасининг реакция фаоллиги ошишининг электр зарядларининг импульслар сонига боғлиқлиги келтирилган.

Олинган натижаларга кўра, 12 кВ кучланишда пахта целлюлозасининг реакция фаоллиги 6-8 гача, уни аста-секин 22-24 импульсларгача кўтариб, максимал қийматга эришилди.

Шундай қилиб, олиб борилган тажрибаларнинг натижасига кўра импульснинг оптимал қиймати 22-24 аниқланди.



V - целлюлозанинг реакция фаоллиги;
C – электр токиннинг конденсаторлар сифими.
6-расм. Пахта целлюлозасининг реакция фаоллигини оширишга конденсатор сифимининг боғлиқлиги

Кейинги тадқиқотларда разряд кучланиши ва импульслар сони доимий қабул қилинди ва конденсаторнинг сифими 0,1 мкФдан оширилди.

Юқори кучланишдаги электр импульс таъсирида олинган целлюлозанинг реакция фаоллигини ошириш жараёнда, ишлатиладиган электролитнинг табиатига боғлиқлиги аниқланди. Олиб борилган тажрибаларга кўра, кучли

асос ва кучли кислота қолдиғидан иборат электролит бўлса, юборилаётган электр импульслари целлюлозанинг сиртидан ўтиб кетиши, ёки целлюлозани куйдириш ҳолатига олиб келади.

Агарда кучсиз асос ва кучсиз кислота қолдиғидан иборат бўлган электролит электр импульс зарядлари ишлатилиш ҳисобига, юборилаётган электр импульслар зарядларини целлюлозанинг сиртки ва ички қисмларига бир хилда тарқалиш юқорида кўрсатилган камчилик қайтарилмайди. Шу мақсадда биз электролит тариқасида аммоний карбонат тузининг сувдаги эритмасини ишлатдик.

Танланган электролитимиз аммоний карбонат тузининг эритмасидан иборат бўлиб, электр импульсининг ўтиши даврида NH_3 ва CO_2 газларига ажралади, электр зарядлари орқали целлюлозани реакция қобилиятини ошириш билан бир қаторда, ажралиб чиқаётган NH_3 ва CO_2 газлари ҳам ўз навбатида кристалл участкаларни камайишига ва аморф участкаларни ошишига олиб келади. Ушбу газсимон моддалар целлюлоза макромолекулалари орасидаги водород боғларининг узилишига ва толанинг аморф кўринишига олиб келиши маълум бўлди.

Шуни айтиб ўтиш керакки, ишлатилган аммоний карбонат жараёни тугагандан сўнг, целлюлозани қуриштириш жараёнида ҳавога учиб кетиб, целлюлоза таркибида қолмайди. Бошқа ишлатилиши мумкин бўлган электролит тузларидан аммоний карбонат тузининг афзаллиги шунда яққол намоён бўлди.

Конденсатор сиғимнинг паст кўрсаткичларида пахта целлюлозасининг реакция фаоллиги оширига қуввати етмайди. Унинг сиғми (С) камида 0,6 мкФ катта бўлиши керак.

Тажрибалар натижаларига кўра пахта целлюлозасининг максимал реакцияга қобилиятини таъминлаш учун қуйидаги оптимал режим ва параметрлар аниқланди:

Кучланиш таъсири (U): 11-13 кВ,

Импульслар сони (n): 22-24,

Конденсатор сиғими (С): 0,6 мкФ юқори.

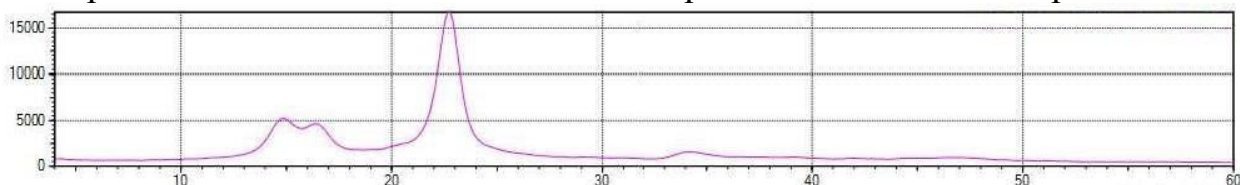
Олинган натижаларнинг ишончлилигини аниқлаш учун кейинги тадқиқотлар рентгенофаза таҳлили орқали таркиби ўзгаришларни ўрганишга қаратилган.

Рентген фазаларини таҳлил қилиш маълумотларига кўра (7-расм), олинган намуналарнинг кристаллик даражасини ва дастлабки микрокристаллик целлюлоза (1-3 намуналар) билан таққослаб баҳолаш мумкин.

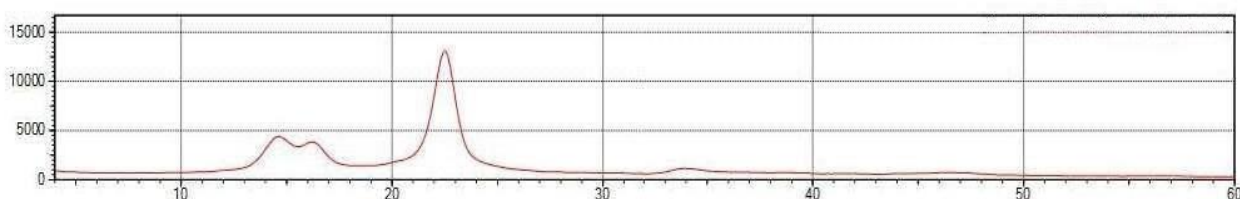
Аммоний карбонат 3-намунаси рентген дифрактограмма схемасида ҳисоблаш учун етарли интенсивлиги бўлган алоҳида кристалл участка пиклар шаклида кўриниши, намунада аммоний карбонат маълум даражада борлиги хулосага келамиз. Рентген фазасини таҳлил қилиш услубида ва 3-намунадаги дифрактограмманинг миқдорий таҳлилини ўтказган ҳолда, 3-намунада 4,79% аммоний карбоната борлиги аниқланди. Бундай ҳолда, 3-намуна учун, 5% эритмали мавжудлиги кристалл участкаларни қўшимча пикларининг пайдо

бўлишига олиб келишига қарамай, кристалл участкалари тўлиқ камайиши кузатилди.

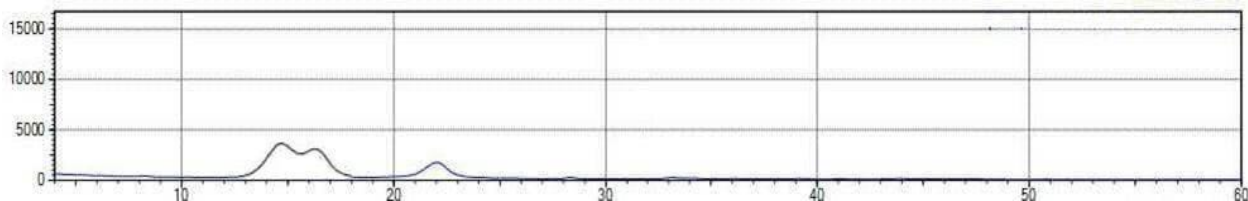
2-намунадаги диффрактограммани таҳлил қилиш учун ритвел усулидан фойдаланиш, барча диффрактограмманинг профилининг назарий чизиғини унинг экспериментал профилига аниқлаштириш ва яқинлаштириш учун энг кичик квадратлар усулидан фойдаланиб, кристалл структурани таҳлил қилиш ва микрокристаллик целлюлоза ва аммоний карбонатнинг кристаллик фазаларидан акс этганда ишончли натижаларни олиш имконини беради.



1-намуна



2-намуна



3-намуна

7-расм. Пахта линти асосида олинган ацетатцеллюлозанинг рентген таҳлили:

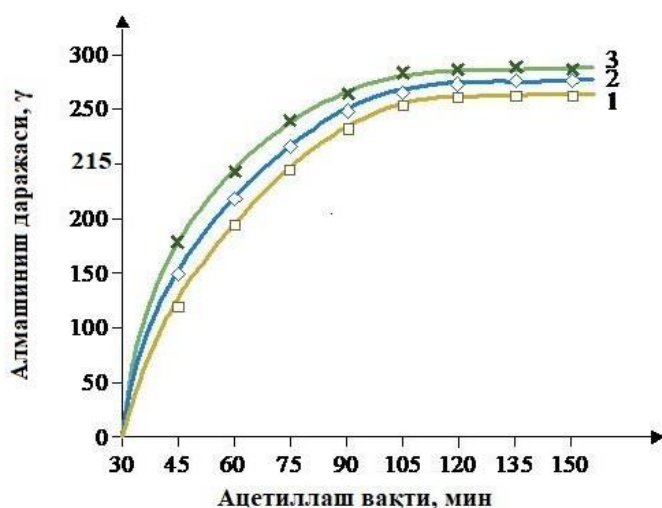
- 1 - пахта целлюлозаси; 2 - электр импульс таъсир эттирилган пахта целлюлозаси;
3 - электролит ва электр импульс таъсир эттирилган пахта целлюлозаси.

Намуналарни идентификациялаш диффракция чизиқлари асосида амалга оширилди, улар компьютер томонидан бошқариладиган XRD-6100 (Shimadzu, Япон) аппаратида аниқланди. Биз CuK_α -нурланишидан (β -филтри, Ni, ток ва трубкадаги кучланиш 30 mA, 30 kV нинг 1,54178 шароити) ва 0,02 градусли кадам билан 4 град/мин доимий детекторнинг айланиш тезлигини аниқланди, ($\omega/2\theta$ -ёпишиш) ва сканерлаш бурчаги 4 дан 80° гача ўзгарган.

Шундай қилиб, целлюлозани юқори кучланишли электр импульси билан қайта ишланган 2-намуна, целлюлоза тузилиши деярли ўзгармайди, яъни целлюлоза аморф участкалари ўзгармаган.

Аммоний карбонат тузининг электролити билан ишлов берилгандан сўнг электр импульс таъсиридан целлюлоза намунаси аморф участкалари кўпайди ва целлюлозанинг кристалл участкаларнинг 220 та пиклари тўлиқ камайиши 3-намунада кўрсатади.

Юқорида келтирилган 3-намуна целлюлозаснинг дастлабки ацетиллаш жараёни орқали триацетилцеллюлоза олгандан сўнг, боғланган сирка кислотасининг таркиби ва алмаштириш даражаси (АД) 8-расмда аниқланди.



8-расм. Триацетилцеллюлозанинг алмашилиш даражаси:
 1-пахта целлюлозаси; 2-электролит билан қайта ишланган целлюлоза;
 3-электролит ва электр токи импульси билан қайта ишланган целлюлоза.

8-расмда кўришиб турибдики 1-намуна қайта ишланмаган пахта целлюлозаси асосидан олинган триацетатцеллюлоза (ТАЦ)нинг γ -алмашилиш даражаси 262, 2-намуна электролит билан қайта ишланган целлюлозаси асосидан олинган (ТАЦ)нинг γ -алмашилиш даражаси 276, 3-намуна электролит ва электр ток импульс билан қайта ишланган целлюлозаси асосидан олинган (ТАЦ)нинг γ -алмашилиш даражаси 289 етти, бунда γ -алмашилиш даражаси юқори сифатли триацетатцеллюлоза олишга эришилди.

6-жадвалда ацетатцеллюлоза плёнкаларининг физик-кимёвий хусусиятлари ўрганилди.

6-жадвал

Ацетатцеллюлоза эритмасининг физик-кимёвий хусусиятлари

№	Пахта целлюлозасининг намуналари	Физик-кимёвий хусусиятлари			
		Шаффофлиги, %	Филтрланиши, см ³ /70 мин	Ковушқоқлиги, ПаС	*СК
1	Целлюлоза намунаси	52,3	295	31,1	9,2
2	Электролитли пахта целлюлозаси	70,2	334	28,4	11,8
3	Электролит ва электр токи билан қайта ишланган пахта целлюлозаси	77,3	535	27,5	14,9

*Сифат кўрсаткичлари (СК) – Спейшен Француз фирмаси томонидан целлюлозани кимёвий қайта ишлашга мойиллик даражаси кўрсаткичи деб олинган атама бўлиб, ковушқоқликни филтрланиш кўрсаткичига кўпайтмасини 1000 бўлинган қийматга тенг.

6-жадвалдан кўришиб турибдики, энг юқори сифат кўрсаткичи кучсиз электролит билан намланган ва электр заряд билан ишланган пахта целлюлозада, 3-намунада кузатилди. 1- ва 2-намуналарда нисбатан паст кўрсаткичларда маълум бўлди.

Олинган плёнкаларнинг физик-механик хусусиятларини ўрганиш учун триацетатцеллюлоза плёнкалари қуйилди. Бунинг учун 9:1 метилен хлорид – метанол аралашмасида 5% эфир эритмаси тайёрланди. Олинган эритма шиша сиртга қуйилди. Эритувчи буғлангандан сўнг шиша юзасида эфир плёнкаси ҳосил бўлди. Плёнканинг қалинлиги 0,11 мм атрофида ўзгарган. Қуритишдан

сўнг ва ички кучланиш камайгандан сўнг плёнкалардан намуналар олиб, таҳлил қилинди.

7-жадвалда олинган плёнкаларнинг физик-механик параметрлари берилган.

7-жадвал

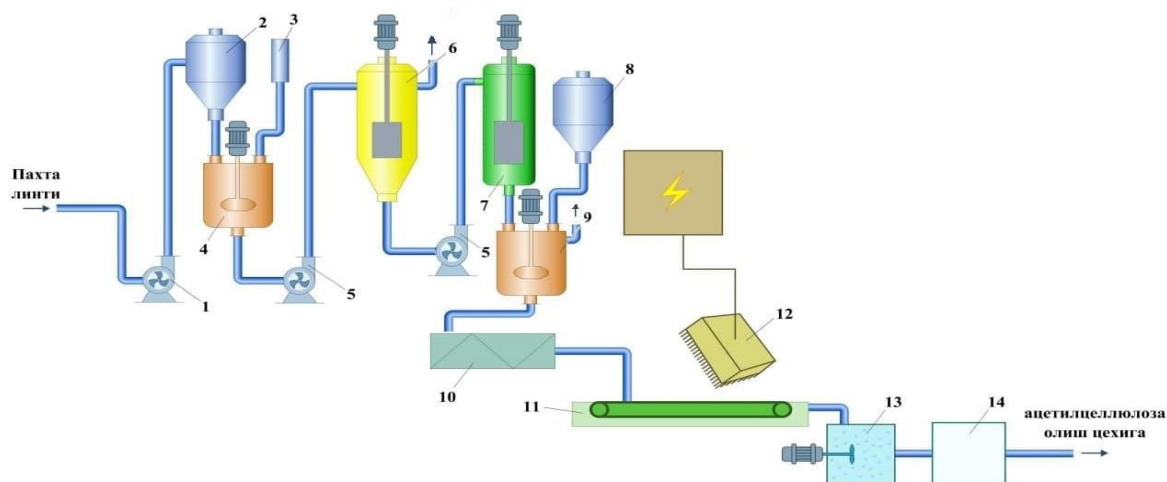
Ацетатцеллюлоза плёнкасининг физик-механик хоссалари

№	Ацетат целлюлозанинг сифат кўрсаткичлари	Физик-механик кўрсаткичлари		
		Мустаҳкамлиги, Р-км.	Узилишдаги узунлиги, %	Икки томонлама букилиши сони
1	9,2	13,8	25,6	2880
2	11,8	15,3	27,7	3060
3	14,9	16,5	31,1	3450

Юқоридаги 7-жадвалда целлюлоза асосида олинган ацетат плёнкаси 3-тажрибада юқори физик-механик хусусиятларга эга бўлган.

Шундай қилиб, ацетат плёнкаларининг сифати энг юқори кўрсаткичи электролит билан намланган ва электр заряд билан ишланган пахта целлюлозаси асосида олинган триацетатцеллюлозаси ўрганилди.

Юқоридаги тадқиқотлар асосида кимёвий реакцияларга фаол пахта целлюлозасини олишга мўлжалланган технологик схема ишлаб чиқилди (9-расм).



9-расм. Кимёвий реакцияга фаол пахта целлюлозасини олишнинг технологик схемаси:

1- ва 5-насослар; 2-хомашёни йиғувчи жиҳоз; 3-эритма тайёрлаш цилиндри; 4-эритма ва хомашё аралаштиргич; 6-пишириш қозони; 7-массани оқартириш жиҳози; 8-электролит эритмасини тайёрлаш жиҳози; 9-целлюлозани электролит билан аралаштиргич; 10-массани сиқиш жиҳози; 11-конвейр; 12-электр импульс берувчи қурилма; 13-нейтраллаш ҳавзаси; 14-қуриштириш аппарати.

Дастлаб хомашёни механик қўшимчалардан тозаланади сўнг тозаланган пахта линти (1) насос ёрдамида (2) хомашёни йиғувчи жиҳозга юборилади, ушбу жиҳозда йиғилган хомашё (3) аввалдан тайёрланган ишқор (NaOH)

эримаси билан биргаликда (4) аралаштиргичга йўналтирилади, масса бир маромда аралаштирилгандан сўнг (5) насос орқали пишириш қозонига (6) солинади. Хомашё пишириш қозонида 3 соат давомида пиширилгандан кейин уни оқартириш жиҳозига (7) юборилади, масса у ерда 1 соат давомида оқартирилади, оқартирилган массага тайёрланган аммоний карбонат эритмаси билан (8) жиҳозидан (9) масса ҳамда $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ эритмаси аралаштирилади. Сўнгра масса нам бўлганлиги учун (10) сиқиш жараёни амалга оширилади. Масса конвейр (11) орқали электр импульс берувчи (12) қурилмага юборилади ва у ерда массага ток берилади, сўнгра масса нейтраллаш учун (13) ҳавзага юборилади. Охириги босқичда (14) қуриштириш жараёни амалга оширилади.

Кўрсатилган технологик схемага мувофиқ олинган пахта целлюлозаси ишлатилиш соҳасига қараб йўналтирилади.

ХУЛОСАЛАР

1. Б тип II-нав пахта линтидан кислород-ишқор усули билан пишириш ва унинг асосий сифат кўрсаткичлари аниқланди. Олинаётган пахта целлюлозанинг сифатига таъсир этувчи асосий омиллар таъсири ўрганилиб, технологик жараённинг мақбул шароитлари тавсия этилган.

2. Илк бор пахта целлюлозасига юқори кучланишли электр токи импульсларини юбориш орқали унинг структурасидаги кристалл участкаларнинг камайиши ва аморф участкаларнинг кўпайиб боришига эришиш мумкинлиги ва бунинг натижасида ишлатилаётган пахта целлюлозасининг кимёвий реакцияга киришиш фаоллиги оширилган.

3. Пахта целлюлозасининг кимёвий реакцияларга киришиш қобилиятини оширишда унга юқори кучланишдаги электр импульсларини юбориш усулини яратилди, унга таъсир этувчи кучланиш, конденсатор сиғими ва разряд импульс сонларининг оптимал параметрлари аниқланди.

Яратилган янги технологияда қўлланишга мўлжалланган самарали электролит таклиф этилди.

4. Кимёвий реакцияларга киришиш қобилияти юқори бўлган пахта целлюлозасидан олинган ацетатцеллюлозанинг сифат кўрсаткичларини ўрганиш натижаларига кўра, унинг сифат кўрсаткичи (СК) 9,2 дан 14,9 гача ошишига эришилди.

5. Ҳосил бўлган ацетатцеллюлозадан олинган плёнкаларнинг физик-кимёвий ва механик хусусиятларини ўрганишда, плёнканинг мустаҳкамлиги 13,8 дан 16,5 гача, узилишдаги узунлиги 25,6 % дан 31,1 % гача, икки тамонлама букилишлар сони 2880 дан 3450 гача ошганлиги қайд этилди.

6. Олинган маҳсулотнинг сифат кўрсаткичларини яхшиланиши билан бир қаторда, чет-элдан валюта эвазига келтирилаётган ёғоч целлюлозасининг ўрнини босувчи, маҳаллий хомашё бўлган, Б тип II-нав пахта линти целлюлозасидан 100 % фойдаланилишга эришилди.

7. Олинаётган ацетатцеллюлоза бугунгача қўлланилаётган филтрлаш жараёнидаги филтрни ҳар соатда 2-3 маротаба алмаштириш жараёни қисқарганлиги ҳисобига 10% гача иқтисодий самараликка эришилди.

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

ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

МУХИТДИНОВ УМИД ДАВРАНОВИЧ

**РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ
ВЫСОКОРЕАКЦИОННО-АКТИВНЫХ ПРИРОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ
НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ**

02.00.14 – Технология органических веществ и материалы на их основе

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

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2018.1.PhD/T560.

Диссертация выполнена в Ташкентском химико-технологическом институте.

Автореферат диссертации размещена на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) на веб-странице Научного Совета (www.ik-kimyo.nau.uz) а также на информационно-образовательном портале "Ziyonet" (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Сайфутдинов Рамизтдин
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Кадиров Тулкин Джумаевич
доктор технических наук, профессор

Акбаров Хамдам Икрамович
доктор химических наук, профессор

Ведущая организация:

АН РУз Институт общей и неорганической химии

Защита диссертации состоится «28» 08 2021 г. в «10⁰⁰» часов на заседании Ученого совета № DSc.03/30.12.2019.T.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 № 21). Адрес: 100011, г. Ташкент, Шайхонтохурский р-н, ул. А.Навои, 32. Тел.: (99871) 244-79-20).

Автореферат диссертации разослан «13» 08 2021 года.
(протокол реестра рассылки № 22 от «13» 08 2021 г.).



[Handwritten signature]

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

[Handwritten signature]

Рахмонбердиев Г.Р.
Председатель Научного семинара при научном
совете по присуждению учёной степеней,
д.х.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и необходимость темы диссертации. В мировом масштабе ведутся практические работы по модернизации технологий получения целлюлозы с улучшенными физико-химическими свойствами из хлопкового линта. Из 87,9 тыс. тонн хлопкового линта, производимого ежегодно в стране, 42% непригодны для переработки, поэтому важно разработать и внедрить технологию получения целлюлозы с высокой реакционной способностью.

В мире изучают действие химических веществ на целлюлозу в процессе получения целлюлозы с высокой реакционной активностью наряду с физическими методами. Путем направления на хлопчатобумажную целлюлозу импульсов электрического тока высокого напряжения можно добиться уменьшения кристаллических участков и увеличения аморфных участков в её структуре, в результате чего удалось достичь повышения активности используемой хлопчатобумажной целлюлозы в химической реакции. За счет повышения химической активности и увеличения доли аморфных участков из легко ацетилированной целлюлозы получают различные полимерные плёнки, применяемые в качестве наполнителей для лекарственных препаратов, волокна заменяющие хирургическую нить в области медицины. Ведутся интенсивные научно-исследовательские работы по созданию сырьевой базы для продуктов, таких как целлюлоза и её производные, получаемые из сырья хлопкового линта на замену древесной целлюлозы.

В последние годы в республике проводятся научные исследования по модернизации предприятий химической промышленности, расширению видов и объемов конкурентоспособной продукции, получению целлюлозы и её сложных эфиров на основе местного сырья, применению в химической, фармацевтической, пищевой и бумажной промышленности и в этой сфере достигнуты определенные результаты.

Стратегия действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определяет задачи «повышения промышленности на качественно новый уровень, глубокой переработки местных источников сырья, ускорения производства готовой продукции, освоения новых видов продукции и технологий»¹. В связи с этим важно использовать эффективные методы для создания инновационных технологий получения целлюлозы с высоко реакционными способностями на основе природных полимеров а также дальнейшее повышение показателей качества ацетатцеллюлозных плёнок.

Данное диссертационное исследование в определенной степени способствует реализации следующих задач, поставленных в решениях и постановлениях и других нормативных актах, относящихся к данной деятельности: в постановлении Президента Республики Узбекистан № ПП-3236 от 23 августа 2017 года «О программе развития химической промышленности на 2017-2021 годы», № ПП-4265 от 3 апреля 2019 года «О мерах по дальнейшему реформированию химической отрасли и повышении её

¹ Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № ПФ-4947 «О Стратегии дальнейшего развития Республики Узбекистан».

инвестиционной привлекательности» № ПП-4302 от 1 мая 2019 г. «О мерах по дальнейшему развитию промышленных корпораций и расширению производства востребованной продукции», а также Указом Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 г. «Стратегия действий о дальнейшем развитии Республики Узбекистан».

Соответствие исследования приоритетам развития науки и технологий республики. Данное исследование проводится в области развития науки и технологий Республики VII. Осуществляется в соответствии с приоритетными направлениями «Химические технологии и нанотехнологии».

Степень изученности проблемы. В научно-технической литературе широко освещена информация по получению целлюлозы, её производных, изучению её свойств и технологии производства.

Анализ литературы показывает, что из зарубежных ученых Hernadi Alex, Fejes Ferenc, J.Kovcs, Raba Ruszhali, S.Annus, Helmy A.Samja, I.E.Atchison, L.Jimentz, P.A.Waston, P.A.Bacho, Hernadi Alex, Fejes Ferenc, Bhushan Mazumber Bibhati, Ohtani Yoshito, Same Shima Kazuhiko, Thomas Heinze. В.М.Никитин, Г.Л.Аким, Н.И.Никитин, В.Я.Бытенский, Е.Л.Кузнецова, Г.А.Петропавловский, З.А.Роговин, Н.И.Кленкова, Н.Н.Шоригина, Е.П.Широков, Г.П.Немцова, В.Н.Кряжев, М.П.Козлов, Д.М.Фляте, А.В.Оболенская, З.П.Ельницкая, А.А.Миронов, В.Н.Голубев, И.В.Волкова, Х.Н.Кумаланов и другие исследовали условия получения целлюлозы с улучшенными физико-химическими свойствами и её производных.

В Республики Узбекистан созданы научные школы в области технологии производства хлопковой целлюлозы им. Х.У. Усманова, Т.М. Миркамилова и Т.Ю. Ташпулатова, академики Г.Р. Рахманбердиев, С.Ш. Рашидова, М.Т. Примкулов, Ш.М. Миркамилов, А.А. Сарымсаков, Р.С. Сайфутдинов, Д.Х. Набиев, И.А. Набиева и другие ведут исследования в этой области.

Одновременно ведется ряд научных работ в области производства целлюлозы и её сложных эфиров с улучшенными физико-химическими свойствами, пригодной для химической переработки однолетних и многолетних растений, разработки технологий производства ацетатцеллюлозных плёнок на основе хлопкового линта.

Целью исследования является создание инновационной технологии получения природных полимеров с высокой реакционной активностью на основе хлопкового линта, непригодного для химической переработки.

Задачи исследования состоят из нижеследующих:

путем передачи электрических импульсов с высоким напряжением на полученную хлопковую целлюлозу повысить склонность целлюлозы к химической реакции за счет преобразования кристаллических участков содержащихся в её структуре, в аморфные участки;

выявить оптимальные параметры передачи электрических импульсов с высоким напряжением на полученную хлопковую целлюлозу: напряжение U , ёмкость конденсатора C , число разрядных импульсов n ;

изучение и определение эффективности используемого электролита и дать обоснованные предложения по его выбору;

по результате проведенных научно-исследовательских работ, за счет получения высококачественной целлюлозы из местного сырья дать предложения о необходимости использования хлопкового линта по разработанной технологии, в замен использования импортируемой из-за рубежа дорогой древесной целлюлозы;

разработана технология получения целлюлозы кислородно-щелочным методом на основе хлопкового линта Б типа, II-сорта и определены оптимальные параметры кислородно-щелочной варки хлопкового волокна и изучены показатели качества получаемой целлюлозы.

Объекты исследования. В качестве объектов исследования использовались хлопковый линт II-сорта Б типа, хлопковая целлюлоза, электроимпульсное устройство и его воздействие на хлопковую целлюлозу, электролиты, ацетаты целлюлозы и ацетатцеллюлозные плёнки.

Предметом исследования хлопковая целлюлоза полученная кислородно-щелочной варкой из хлопкового линта II-сорта типа Б, исследование хлопковой целлюлозы полученной под действием электрических импульсов высокого напряжения, и изучение физико-химических свойств готового продукта.

Методы исследования. В диссертации использованы химические (рентген XRD-6100), физико-химические (дифрактограмма IRAffinity-1 Shimadzu), физико-механические (титрование ЦЛН-1) методы и стандартизованные методы испытаний для определения эксплуатационных характеристик.

Научные новизна исследования заключается в следующем:

В течении 180 минут в процессе использования 2 % щелочного раствора, при давлении кислорода 1,0 МПа и при температуре 130 °С из хлопкового линта Б типа II-сорта была получена целлюлоза соответствующая стандартам белизны и степени полимеризации;

было доказано, что под воздействием высоковольтных электрических импульсов, в структуре целлюлозы, полученной из хлопкового линта Б типа II-сорта с преобразованием существующих кристаллических частиц в аморфные частицы возрастает склонность к реакции.

обоснована высокоэффективность при ацилированных реакциях хлопковой целлюлозы с повышенной реакционной активностью полученную под действием сильнозарядных электрических импульсов в условиях слабых оснований и кислотных остатков;

доказано, что разрывная длина прозрачных пленок из ацетатцеллюлозы на основе активированного хлопкового волокна увеличилась с 25,6% до 31,1%, количество изгибов увеличилось с 2880 до 3450, повышена механическая прочность;

Разработана инновационная технология получения высокоактивных природных полимеров на основе хлопкового линта, непригодного для химической переработки.

Практические результаты исследования: на основе подлежащего химической переработке хлопкового линта, была разработана технология получения хлопковой целлюлозы с высокой реакционной способностью;

на основе хлопковой целлюлозы с повышенной реакционной активностью

получена ацетацеллюлозы с высокими показателями качества;

на основе ацетатов целлюлозы, отлиты плёнки соответствующие требованиям ГОСТ 30102-93, с улучшенными физико-механическими показателями качества;

Достоверность результатов исследований основана на использовании современных физико-химических и технологических исследований, подтверждении их внедрения в производство, а также разработке технологий получения целлюлозы и её сложных эфиров с улучшенными физико-механическими свойствами, ацетилцеллюлозы на основе хлопкового линта.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется тем, что физико-химические и структурные свойства высококачественной хлопковой целлюлозы, полученной из хлопкового линта II-сорта Б типа, имеют научную основу для связи между показателями качества получаемых из них продуктов.

Практическая значимость результатов исследования заключается в получении продуктов, которые могут легко вступать в реакцию на основе существующего в республике сырья, и в рекомендации по использованию полученных продуктов в различных отраслях химической и легкой промышленности.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов, полученных по производству и применению высококачественной целлюлозы и ацетацеллюлозы из хлопкового линта Б типа II-сорта:

технология получения целлюлозы и ацетацеллюлозы с высокой реакционной способностью внедрена в практику на предприятии ООО «Ферганский химический завод» (справочник № 23-3-4629 АО «Узкимесаноат» от 27 ноября 2020 года). В результате стало возможным получение целлюлозы и на ее основе ацетацеллюлозы из хлопкового линта Б типа II-сорта, которые позволила заменить древесную целлюлозу, импортируемой из-за рубежа;

технология производства ацетатцеллюлозных плёнок с улучшенными показателями качества, внедрена в практику на предприятии ООО «Ферганский химический завод» (справочник № 23-3-4629 АО «Узкимесаноат» от 27 ноября 2020 года). Полученные плёнки на основе ацетатов целлюлозы имели следующие физико механические показатели качества: прочность - 16,5 Р·км, разрыв при удлинении до 31,1%, количество двусторонних складок от 2880 до 3450.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были предметом обсуждения на 8 научных конференциях, в том числе на 5 международных и 3 республиканских.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 14 научных работ, в том числе 6 научных статей в том числе 4 в национальных и 2 в зарубежных научных журналах рекомендованных к публикации основных научных результатов ВАК Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Состав диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Размер диссертации составляет 100 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и необходимость исследования, описаны цели и задачи, объекты и предметы исследования, её соответствие приоритетам развития науки и технологий в стране. Описана научная новизна и практические результаты исследования, раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении результатов исследований в практику, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации, озаглавленной «Тенденции развития современных достижений технологии производства целлюлозы», подробно описаны результаты научных исследований, проведенных по данной теме, анализ зарубежной и отечественной литературы.

Полученные данные были обобщены и научно проанализированы. В ней описывается получение на основе высококачественной целлюлозы её различных производных (этилцеллюлоза, карбоксиметилцеллюлоза, ацетатцеллюлоза, азотцеллюлоза, ацетобутират-целлюлоза и др.), из которых можно производить пластмассу (этрол, целлюлоид), высокоэластичные, огнестойкие плёнки и искусственные волокна, сорбенты путем модификации целлюлозы, ионообменники и физиологически активные полимеры, широко используемые в сельском хозяйстве, в текстильной легкой промышленности, в медицине, технология которых еще достаточно не изучена.

На основе аналитических выводов научной литературы определены актуальность и необходимость, цель и функции диссертационной работы.

Во второй главе диссертации под названием «Объекты исследований, физико-химические свойства продукции, производство и методы исследований» основными предметами, необходимыми для проведения исследований, являются физико-химические свойства химических реагентов, способы получения, изучение электрических импульсов, приведены методики получения, изучение свойств ацетатцеллюлозы, которые представляют собой сложные эфиры на основе полученной целлюлозы.

В третьей главе диссертации под названием «Исследование эффективных и инновационных методов производства хлопковой целлюлозы» представлена методика получения продуктов кислородно-щелочным методом на основе местного сырья а также результаты и анализ исследований свойств целлюлозной массы, полученной на основе целлюлозы хлопкового линта.

В результате изучения влияния основных параметров кислородно-щелочной варки на качество целлюлозы был выбран следующий оптимальный режим варки для хлопкового линта Б типа II-сорта:

Таблица 1

Влияние основных параметров кислородно-щелочной варки на показатели качества целлюлозы

№	Показатели	Б тип II-сорт
1	Концентрация массы, %	8
2	Расход щелочи, %	2
3	Давление кислорода, МПа	1,0
4	Температура, °С	130
5	Время варки, мин.	180

Данные в таблице показывают, что в кислородно-щелочном методе были выбраны такие параметры, как время варки (180 мин), температура (130⁰С) и давление кислорода (1,0 МПа).

Таблица 2

Влияние потребления NaOH при кислородно-щелочной варке на показатели качества хлопковой целлюлозы Б типа II-сорта

№	Концентрация щелочи, %	Кол-во целлюлозы, %	Показатели качества целлюлозы					
			Кол-во лигнина, %	Белизна, %	α-целлюлоза, %	СП	Кол-во жиров-воска, %	Кол-во золы, %
1	0,5	86,3	0,33	69	98,2	2034	0,41	0,33
2	1,0	85,7	0,25	71	98,2	1899	0,37	0,27
3	1,5	83,9	0,24	74	98,4	1750	0,34	0,25
4	2,0	82,3	0,22	76	99,2	1655	0,31	0,19
5	2,5	79,5	0,22	79	99,1	1476	0,20	0,20

Концентрация массы - 8%; давление кислорода 1,0 МПа; температура - 130⁰С; время - 180 минут.

Таблица 3

Влияние давления кислорода на качественные показатели хлопковой целлюлозы Б типа II-сорта

№	Давление кислорода, МПа	Кол-во целлюлозы, %	Показатели качества целлюлозы					
			Кол-во лигнина, %	Белизна, %	α-целлюлоза, %	СП	Кол-во жиров-воска, %	Кол-во золы, %
1	-	91,4	1,27	41	95,1	2238	0,66	0,47
2	0,25	88,7	0,79	55	97,1	2198	0,43	0,34
3	0,5	83,5	0,46	62	98,3	1899	0,34	0,25
4	1,0	82,3	0,22	76	99,2	1655	0,31	0,19
5	1,5	78,1	0,13	83	96,3	1047	0,15	0,17

Концентрация массы - 8%; щелочной расход; к весу сырья для линта Б типа II-сорта - 2,5%; температура - 130⁰С; время - 180 минут.

Проводились опыты с целью определения влияния давления кислорода на качественные показатели полученной целлюлозы (табл 4 и 5).

Таблица 4

Влияние температуры варки на качественные показатели хлопковой целлюлозы Б типа II-сорта

№	Температуры варки, °С	Кол-во целлюлозы, %	Показатели качества целлюлозы					
			Кол-во Лигнина, %	Белизна, %	α-целлюлоза, %	СП	Кол-во жиров-воска, %	Кол-во золы, %
1	100	89,7	0,88	52	97,1	2249	0,62	0,53
2	120	84,9	0,41	71	98,6	1791	0,37	0,32
3	130	82,3	0,22	76	99,2	1655	0,31	0,19
4	140	79,5	0,19	81	98,1	1418	0,17	0,15
5	150	74,9	0,12	83	97,8	1210	0,10	0,11

Концентрация массы - 8%; расход кислородной щелочи от массы материала - 2,5%; давление кислорода - 1,0 МПа; время - 180 минут.

Таблица 5

**Влияние времени варки на показатели качества хлопковой целлюлозы
Б типа II-сорта**

№	Время варки, мин.	Кол-во целлюлозы, %	Показатели качества целлюлозы					
			Кол-во лигнина, %	Белизна, %	α-целлюлоза, %	СП	Кол-во жиров-воска, %	Кол-во золы, %
1	60	92,7	1,94	59	93,9	2148	0,53	0,97
2	120	89,1	0,93	63	96,5	1917	0,48	0,62
3	180	82,3	0,22	76	99,2	1655	0,31	0,19
4	240	84,6	0,47	71	97,1	1783	0,39	0,45
5	300	76,7	0,13	82	98,8	1431	0,15	0,16

Концентрация массы - 8%; расход щелочи от массы сырья - 2,5%; давление кислорода - 1,0 МПа; температура - 130⁰С.

При повышении давления кислорода до 1,0 МПа содержание α-целлюлозы во всех исследуемых образцах увеличилось до максимума, а для типа Б содержание α-целлюлозы достигло 99,2%. При дальнейшем повышении давления кислорода вероятность снижения содержания α-целлюлозы основана на нарушении её элементарного звена. На это также указывает снижение уровня полимеризации. Выяснилось влияние давления кислорода на качество хлопковой целлюлозы, при увеличении давление кислорода более чем на 1,0 МПа.

В процессе отбеливания хлопковой целлюлозы в перекиси водорода в качестве стабилизатора используется силикат натрия. Изучены оптимальные условия силиката натрия.

Процесс отбеливания целлюлозы проводили при 1,5-2,5% перекиси водорода, которая была выбрана в качестве оптимального параметра. Во всех экспериментах концентрация отбеленной массы составляла 7%, температура составляла 60⁰С, время отбеливания 45-60 минут, количество перекиси водорода 1,5% а также время отбеливания 80-90 минут.

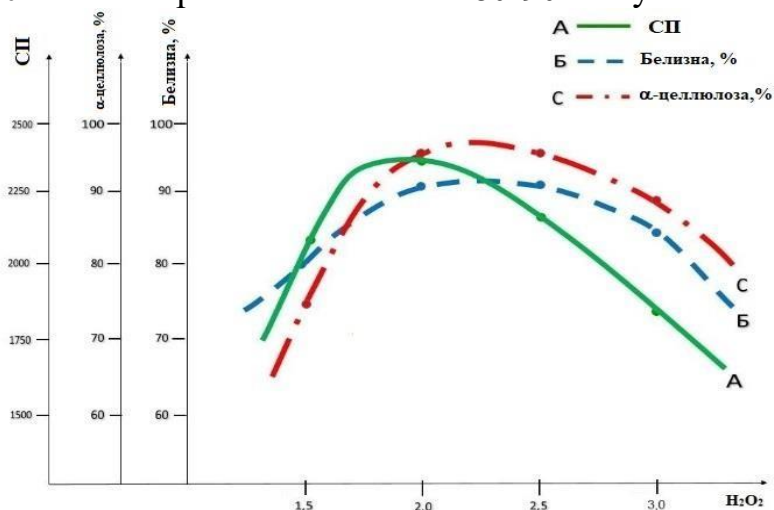


Рис. 1. Влияние концентрации H₂O₂ на показатели качества целлюлозы хлопкового линта Б типа II-сорта

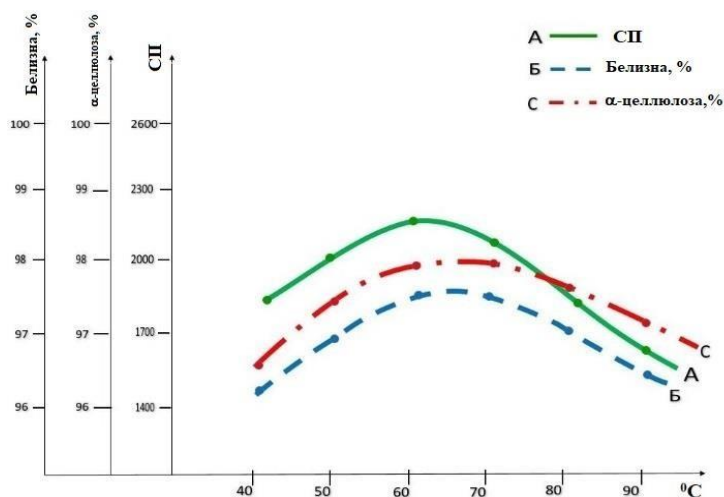


Рис. 2. Влияние температуры отбеливания на показатели качества целлюлозы хлопкового линта Б типа II-сорта

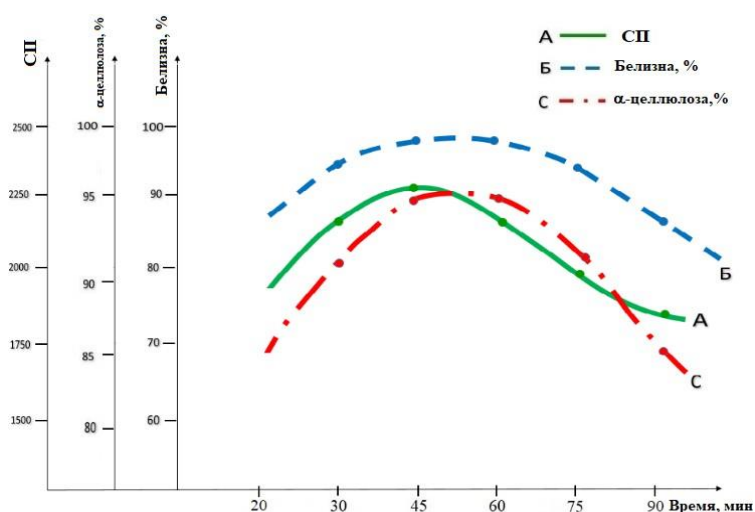


Рис. 3. Влияние времени отбеливания на показатели качества хлопковой целлюлозы Б типа II-сорта

Высокий результат был достигнут, при использовании 2,0% силиката натрия. Исследования показали, увеличение времени отбеливания приводит к пожелтению целлюлозной массы.

Целлюлозу, полученную кислородно-щелочным способом варки из линта Б типа II-сорта, отбеливали с помощью перекиси водорода. При таком способе отбеливания достигается сохранение высоких показателей степени полимеризации целлюлозы, то есть, при высоких показателях качества продукта, отсутствует вред экологии окружающей среды.

Для уменьшения количество ионов железа, содержащихся в полученной целлюлозе, её обработали соляной кислотой. При условиях процесса Концентрация массы 7%, количество используемой соляной кислоты 1,0%, температура обработки составляла 20-35°C, время обработки 60 минут, при таких условиях удалось достичь оптимальных показателей качества.

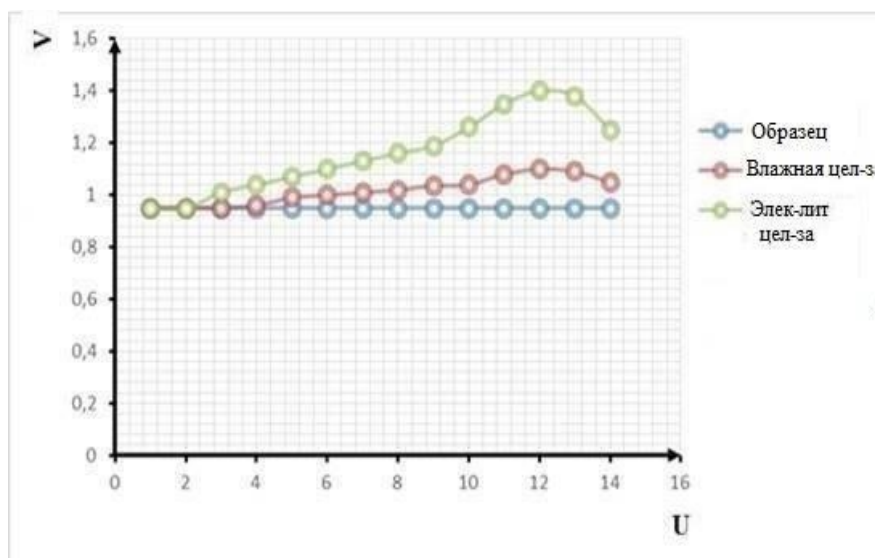
В четвертой главе диссертации под названием «Повышение реакционной способности хлопковой целлюлозы и исследовательские области применения» рассматривается возможность повышения её реакционной активности путем воздействия высоковольтных электрических

импульсов на хлопковую целлюлозу.

Способность хлопковой целлюлозы вступать в реакцию при химической обработке значительно ниже, чем у целлюлозы, полученной из однолетних или многолетних растений, это связано с тем, что кристаллические и аморфные участки в её структуре по разному вступают в химические реакции. Химические реагенты легко вступают в реакции с функциональными группами в аморфных участках целлюлозы, но в результате сложного проникновения этих реагентов в функциональные группы целлюлозы в кристаллических областях химические реакции не происходят. В следствии, одна часть целлюлозы вступает в химическую реакцию, а другая часть не вступает. В результате, качество получаемой продукции абсолютно не будет соответствовать требуемому уровню.

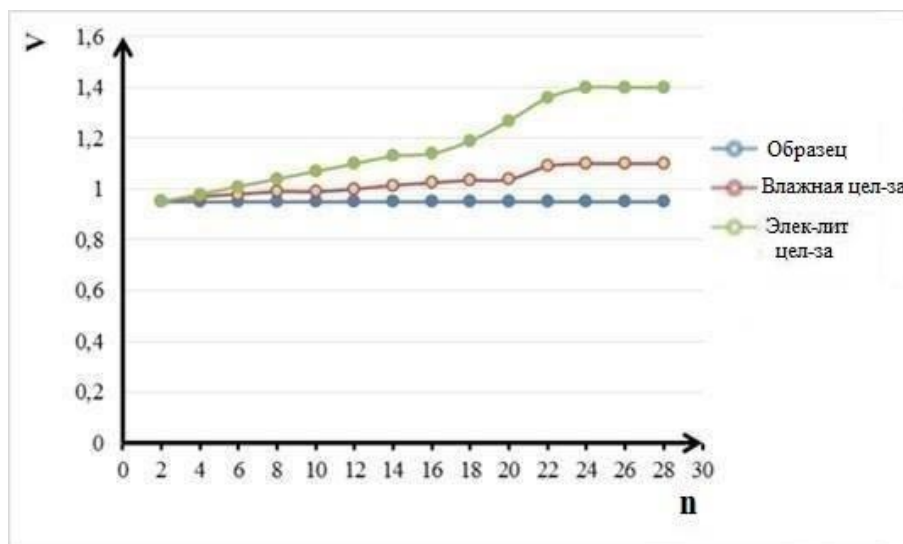
В результате изучения научной литературы стало известно, что для решения этой проблемы были проведены определенные работы, например, путем замораживания целлюлозы в воде до $-15-20^{\circ}\text{C}$, а затем в процессе разморозки, уменьшить участки кристаллов в её структуре, обработки целлюлозы химическими веществами, содержащими различные группы аминов, обработки целлюлозы некоторыми солями, увеличение расстояний между макромолекулами за счет частичной эфиризации целлюлозы и т.д.

Экспериментально установлено, что 11-13 кВ является оптимальным напряжением, при котором достигаются максимальные значения реакционной активности хлопковой целлюлозы (рис.4).



V- реакционная способность целлюлозы;
U-напряжение электрического разряда.

Рис. 4. Показана зависимость реакционной активности хлопковой целлюлозы от напряжения



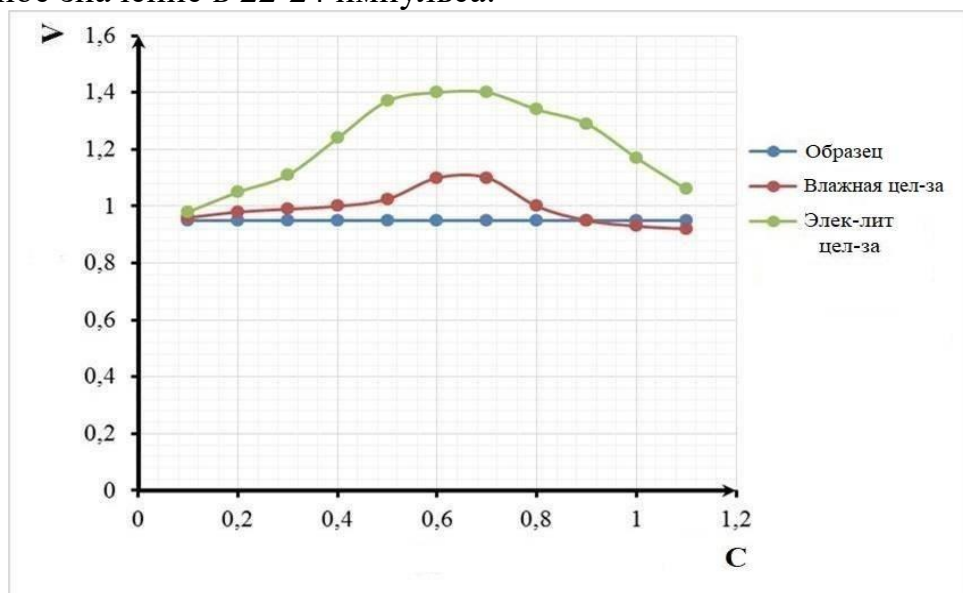
V- реакционная способность целлюлозы;
 n - количество электрических импульсов.

Рис. 5. Зависимость количества импульсов для повышения реакционной активности хлопковой целлюлозы

На рис. 5 показана зависимость увеличения реакционной активности хлопковой целлюлозы от количества импульсов электрических зарядов.

Согласно полученным результатам, было установлено, что при напряжении 12 кВ реакционная активность хлопковой целлюлозы возрастает до 6-8, постепенно увеличивая её до 22-24 импульсов, получено максимальное значение.

Таким образом, по результатам экспериментов было определено оптимальное значение в 22-24 импульса.



V- реакционная способность целлюлозы;
 C-ёмкость конденсаторов электрического тока.

Рис. 6. Показана зависимость увеличения реакционной активности хлопковой целлюлозы ёмкости от конденсатора

В последующих исследованиях напряжение разряда и количество

импульсов считались постоянными, а ёмкость конденсатора была увеличена до 0,1 мкФ.

При ёмкости конденсатора меньше 0,6 мкФ (микрофард), его мощности для увеличения высокой реакционной способности хлопковой целлюлозы будет недостаточно.

В процессе повышения реакционной активности целлюлозы, полученной под воздействием электрического импульса высокого напряжения, было определено, что она находится в зависимости от природы используемого электролита. Согласно проведенным экспериментам, если электролит состоит из прочного основания и сильного кислотного остатка, посылаемые электрические импульсы будут проходить через поверхность целлюлозы или приводить к возгоранию целлюлозы.

Если электролит состоит из слабого основания и остатка слабой кислоты, то посылаемый электрический импульсный заряд равномерно распределяется по поверхности и внутренним компонентам целлюлозы и вышеуказанный дефект не наблюдается. С этой целью мы использовали водный раствор карбоната аммония вместо электролита.

Выбранный нами электролит состоит из раствора соли карбоната аммония, делятся на газообразные NH_3 и CO_2 вещества при прохождении электрического импульса, в дополнение к увеличению реакционной способности целлюлозы электрическими зарядами, высвобождаемые вещества NH_3 и CO_2 , в свою очередь, приводят к уменьшению кристаллических участков и увеличению аморфных участков. Стало известно, что эти газообразные вещества вызывают нарушение водородных связей между макромолекулами целлюлозы и превращая волокна в аморфное состояние.

Следует отметить, что после завершения процесса переработки и во время сушки целлюлозы использованные газообразные вещества NH_3 и CO_2 , улетучиваются, не оставаясь в структуре целлюлозы. Преимущество солей карбоната аммония перед другими солями электролитов, которые можно использовать, проявляются именно таким образом.

При дальнейшем увеличении оптимальных значений напряжения, электрический заряд начинает проходить не через внутренние части целлюлозы а через поверхность хлопковой целлюлозы при этом если активность химической реакции хлопковой целлюлозы изменяется в одной части, то в другой основной части реакция не меняется, и качество обрабатываемого продукта падает. Конденсатор не обладает способностью повышать реакционную активность хлопковой целлюлозы при низких показателях ёмкости. Его ёмкость (С) должна быть как минимум больше чем 0,6 мкФ.

По результатам экспериментов определены следующие оптимальные режимы и параметры, обеспечивающие максимальную реакционную способность хлопковой целлюлозы:

Влияние напряжения (U): 11–13 кВ,

Количество импульсов (n): 22–24,

Ёмкость конденсатора (С): 0,6 мкФ, высокая.

Для определения достоверности полученных результатов дальнейшие

исследования были направлены на изучение структурных изменений с помощью рентгенофазового анализа.

По данным анализа рентгеновских фаз (рис.7) можно оценить степень кристаллизации полученных образцов и сравнить их с исходной микрокристаллической целлюлозой (1-3 образцы).

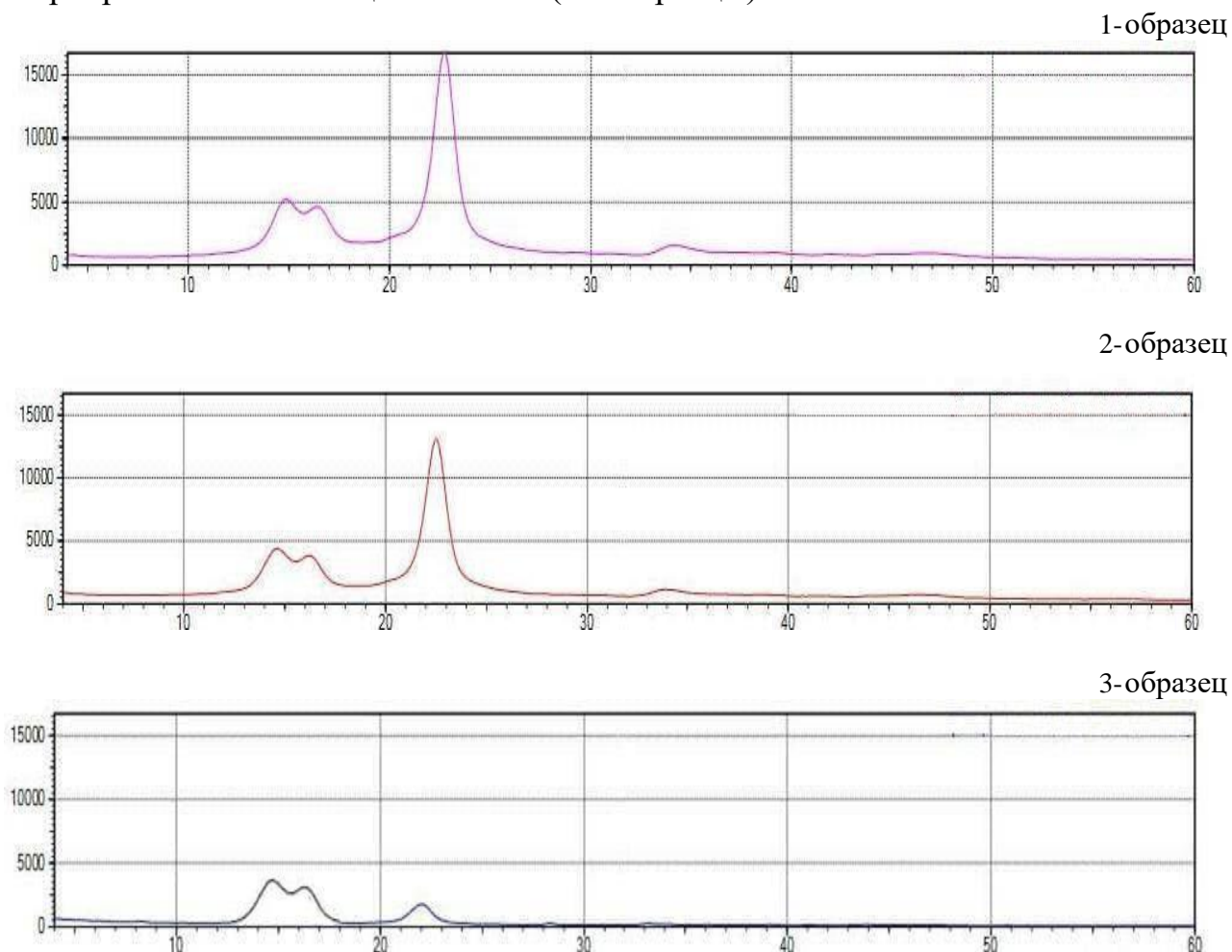


Рис. 7. Рентгенологический анализ ацетатцеллюлозы, полученной на основе хлопкового линта:

1-хлопковая целлюлоза; 2 - хлопковая целлюлоза, подверженная воздействию электрического импульса; 3-хлопковая целлюлоза, подверженная воздействию электролита и электрического импульса.

Мы пришли к выводу, что 3-й образец карбоната аммония проявляется в виде отдельных пиков кристаллического участка с интенсивностью, достаточной для расчета на схеме рентгеновской дифрактограммы, образец содержит определенное количество карбоната аммония. Используя метод рентгенофазового анализа и количественный анализ дифрактограммы в образце-3, было обнаружено содержание 4,79% карбоната аммония в 3-образце. В этом случае для 3-го образца наблюдалось полное уменьшение кристаллических участков, несмотря на то, что присутствие 5% раствора приводило к появлению дополнительных пиков на кристаллических участках.

Использование метода ритвела для анализа дифрактограммы в образце-2

позволяет анализировать кристаллическую структуру с использованием метода наименьших квадратов, чтобы определить и приблизить теоретическую линию профиля всей дифрактограммы к ее экспериментальному профилю и получить надежные результаты при отражении от кристаллические фазы микрокристаллической целлюлозы и карбоната аммония.

Идентификация образцов проводилась на основе дифракционных линий, которые определялись в контролируемом компьютером аппарате XRD-6100 (Shimadzu, Япония). Мы определили скорость вращения непрерывного детектора по CuK α -излучению как 4 град/мин (β -фильтр, Ni, ток и напряжение трубки 30 мА, 30 кВ в условиях 1,54178) и с шагом 0,02 град ($\omega/2\theta$ -адгезия), угол сканирования составлял от 4 до 80°.

Таким образом, во 2-образце, где целлюлоза обрабатывается высоковольтным электрическим импульсом, структура целлюлозы практически не изменяется, то есть аморфные участки целлюлозы не изменяются.

После обработки электролитом карбонатной соли аммония аморфные участки образца целлюлозы от воздействия электрического импульса увеличились, и на 3-примере показано полное уменьшение 220 пиков кристаллических участков целлюлозы.

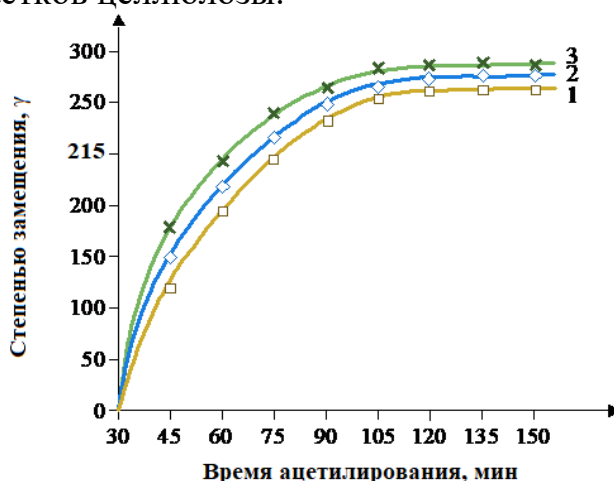


Рис. 8. Степень обмена триацетилцеллюлозы:

1-хлопковая целлюлоза; 2-целлюлоза переработанная с электролитом;
3-целлюлоза обработанная с электролитом и импульсным электрическим током.

После получения триацетилцеллюлозы в процессе начального ацетилирования целлюлозы вышеупомянутого образца-3 состав и скорость замещения (AD) связанной уксусной кислоты были определены на рис 8.

Как видно на рис. 8, 1-образец, полученный из триацетилцеллюлозы на основе переработанной хлопковой целлюлозы (ТАЦ) γ -уровень обмена составляет 262, 2-образец, полученный из целлюлозы на основе переработанной с электролитом (ТАЦ) γ -уровень обмена составляет 276, 3-образец, полученный из целлюлозы на основе переработанной (ТАЦ) с электролитом и импульсом электрического тока, γ -уровень обмена достиг 289, удалось получить триацетатцеллюлозу с γ -высоким уровнем обмена.

В таблице 6 изучены физико-химические свойства плёнок ацетатцеллюлозы.

Таблица 6

Физико-химические свойства ацетацеллюлозного раствора

№	Образцы хлопковой целлюлозы	Физико-химические качества			
		Прозрачность, %	Фильтрация, см ³ /70 мин	Вязкость ПаС	*ПК
1	Образец целлюлозы	52,3	295	31,1	9,2
2	Влажная хлопковая целлюлоза	70,2	334	28,4	11,8
3	Хлопковая целлюлоза с пропитанным электролитом	77,3	535	27,5	14,9

*Показатели качества (ПК) – Speishen-термин, выведенный французской фирмой в качестве показателя степени склонности к химической переработке целлюлозы, равная значению вязкости умноженной на индекс фильтрации, поделенной на 1000.

Как видно из таблицы 6, самый высокий показатель качества наблюдался у хлопковой целлюлозы, (3-го образца), пропитанной слабым электролитом и электрическим зарядом. В 1- и 2-образцах был выявлен с относительно низкими показателями.

Для изучения физико-механических свойств полученных плёнок были разлиты плёнки триацетатцеллюлозы. Для этого в растворе метилен хлорид-метанола в соотношении 9:1 был приготовлен 5% раствор эфира. Полученный раствор разлили на поверхность стекла. После испарения растворителя на поверхности стекла образовалась плёнка эфира. Толщина плёнки варьировалась в пределах 0,11 мм. После высыхания и уменьшения внутреннего напряжения были взяты образцы из плёнки и проанализированы.

В табл. 7 приведены физико-механические параметры полученных плёнок.

Таблица 7

Физико-механические свойства ацетацеллюлозных плёнок

№	Показатели качества Ацетатные целлюлозы	Физико-механические показатели		
		Прочность, Р-км.	Длина при разрыве, %	Количество двухсторонних изгибов
1	9,2	13,8	25,6	2880
2	11,8	15,3	27,7	3060
3	14,9	16,5	31,1	3450

Выше, в таблице 7 показано, что ацетатная пленка, полученная на основе целлюлозы, в 3-м эксперименте обладает высокими физико-механическими свойствами.

Таким образом, была изучена триацетатцеллюлоза с самым высоким показателем качества среди ацетатных плёнок, которая была пропитана электролитом и получена на основе хлопковой целлюлозы с электрическим зарядом. На основании проведенных исследований была разработана технологическая схема производства активной хлопковой целлюлозы путем химических реакций (рис. 9).

Первоначально сырьё очищают от механических добавок, затем очищенный хлопковый линт (1) с помощью насоса направляется в (2) узел сбора сырья, собранный в этом узле сырьё направляется в (3) смеситель вместе

с предварительно приготовленным (NaOH) раствором щелочи (4), после тщательного равномерного перемешивания массы (5) насосом перемещается в варочный котел (6). После варки сырья в котле в течение 3 часов её отправляют в отбеливающую установку (7), массу отбеливают в течение 1 часа, смешивают с приготовленным раствором карбоната аммония (8) из установки (9) масса смешивается с $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ раствором. Затем из-за мокрого состояния массы, (10), масса подвергается процессу отжима. Масса через устройство (11) направляется в устройство(12) для подачи электрического импульса, где массе придается заряд, а затем масса направляется в ёмкость (13) для нейтрализации. На заключительном этапе (14) осуществляется процесс сушки.

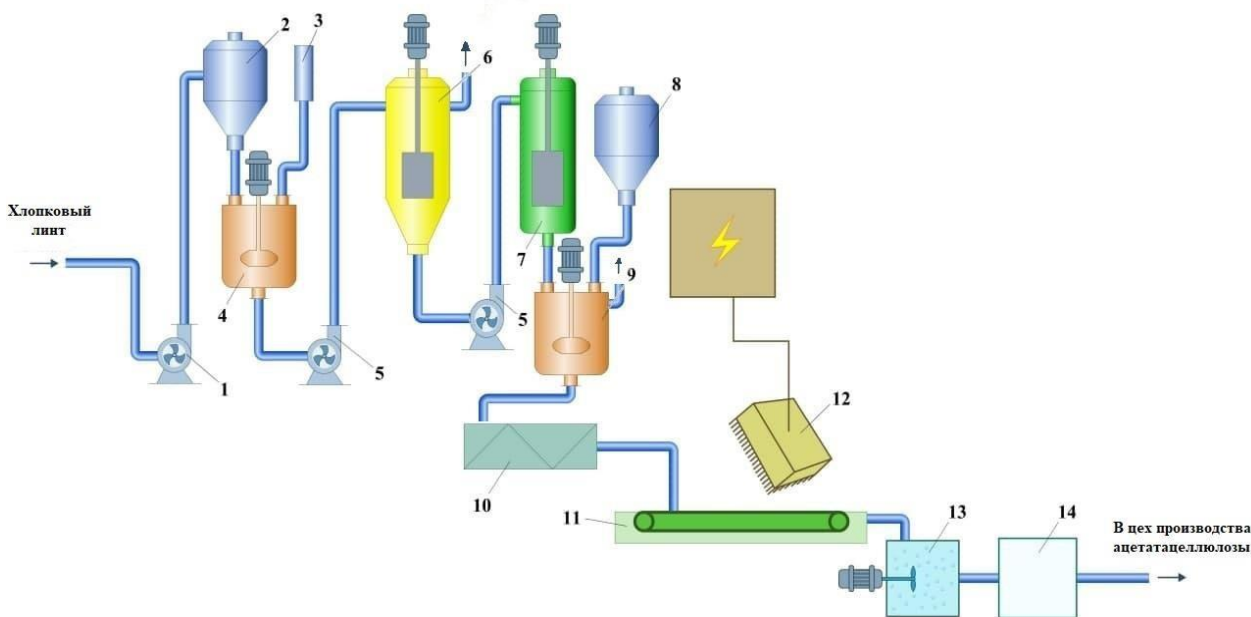


Рис. 9. Технологическая схема получения активной хлопковой целлюлозы для химической реакции.

1-и 5-насосы; 2-узел сбора раствора; 3-цилиндр для приготовления раствора; 4-Смеситель раствора и раствора; 6-варочный котел; 7-сопло для отбеливания массы; 8-узел приготовления раствора электролита; 9-смеситель электролита целлюлозы; 10-узел сжатия массы; 11-конвейер; 12-устройство для генерирования электрических импульсов; 13-бассейн нейтрализации; 14-сушильное устройство.

Хлопковая целлюлоза, полученная, по указанной технологической схеме используется в зависимости от области применения.

ВЫВОДЫ

1. Определена кислородно-щелочная варка хлопкового линта Б типа тип II и его основные качественные показатели. Изучено влияние основных факторов, влияющих на качество получаемой хлопковой целлюлозы, и определены оптимальные условия технологического процесса.

2. Впервые посылая высоковольтные электрические импульсы на хлопковую целлюлозу, удалось добиться уменьшения количества

кристаллических участков и увеличения количества аморфных участков в её структуре и, как следствие добились, увеличения реакционной способности используемой хлопковой целлюлозы.

3. При повышении способности хлопковой целлюлозы вступать в химические реакции для нее был создан способ передачи электрических импульсов высокого напряжения, определены оптимальные параметры воздействующего напряжения, ёмкости конденсатора и числа разрядных импульсов.

Выбран эффективный электролит, предназначенный для применения в созданной новой технологии.

4. По результатам исследования показателей качества (ПК) ацетатцеллюлозы, полученной из хлопковой целлюлозы с высокой способностью вступать в химические реакции, её индекс качества (ПК) увеличился с 9,2 до 14,9.

5. При исследовании физико-химических и механических свойств плёнок из ацетатцеллюлозы было отмечено следующее: прочность плёнки увеличилась с 13,8 до 16,5, длина разрыва с 25,6% до 31,1%, превышение количество двухсторонних изгибов с 2880 до 3450.

6. Наряду с улучшением качества полученного продукта было достигнуто 100% использование целлюлозы хлопкового линта II-сорта, Б типа из местного сырья, которая заменяет древесную целлюлозу, импортируемую за иностранную валюту.

7. Полученная ацетатцеллюлоза достигла экономической эффективности до 10% за счет сокращения процесса замены фильтра на 2-3 раза в час в процессе фильтрации, который используется до сих пор.

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

TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE

MUKHITDINOV UMID DAVRANOVICH

**DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR OBTAINING
HIGHLY REACTIVE NATURAL POLYMERS BASED ON LOCAL RAW
MATERIALS**

02.00.14 - Technology of organical compounds and materials on their base

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

Tashkent – 2021

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 B2018.1.PhD/T560

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:

Sayfutdinov Ramizitdin

doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Qodirov To'lqin Jumaevich

doctor of technical sciences, professor

Akbarov Xamdam Ikramovich

doctor of chemical sciences, professor

Leading organization

Academy of sciences Republic of Uzbekistan Institute of General and Inorganic chemistry

Defence of the dissertation will take place on «28» 08 2021 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: tkti_info@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 №21 (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 "13" 08 2021

Protocol at the register №22 dated "13" 08 2021



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

G.R.Rahmonberdiev

Chairman of the Scientific Seminar at the Scientific Council for awarding of the scientific degrees, Doctor of Chemical Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The purpose of the research is to create an innovative technology for the production of highly reactive natural polymers based on non-recyclable cotton lint.

As an object of the research were used B type II-grade cotton lint, cotton cellulose, electrical impulse equipment, electrolytes, acetate cellulose and acetate cellulose films.

The following are the scientific innovations of the research:

Developed the technology of obtaining cellulose by the oxygen-alkaline method on the basis of type B II-grade cotton lint;

the optimal parameters of the oxygen-alkaline cooking process of cotton lint were determined, the quality indicators of cellulose were studied and its bleaching and iron content were reduced;

the optimal parameters of the oxygen-alkaline cooking process of cotton lint were determined, the quality indicators of cellulose were studied and its bleaching and iron content were reduced;

the propensity of the cellulose to a chemical reaction was increased by converting the crystalline particles present in its structure into amorphous particles by sending high-voltage electrical impulses to the obtained cotton cellulose;

As a result of research, it was found that due to the production of high quality cellulose from cotton cellulose, which is a local raw material, there is no need for expensive imported wood cellulose.

Implementation of research results. Based on the scientific results obtained for the production and use of high-quality cellulose and acetate cellulose from raw materials of type B cotton lint II-grade:

high-reactivity cellulose and acetate cellulose production technology was implemented at "Fergana Chemical Plant" LLC (Reference of JSC "Uzkimyosanoat" dated November 27, 2020 No. 23-3-4629). As a result, 100% processing of type B type II-grade cotton lint and production of cellulose and acetate cellulose to replace imported wood cellulose;

technology for the production of acetate cellulose films with improved quality is being implemented at "Fergana Chemical Plant" LLC (Reference of JSC "Uzkimyosanoat" dated November 27, 2020 No 23-3-4629). As a result, it was possible to produce acetate cellulose films with a strength of 16.5 Rkm, elongation at 31.1%, the number of double-sided bends increased from 2880 to 3450.

The structure and scope of the dissertation. The content of the dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and an appendix. The volume of the dissertation is 100 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. У.Д.Мухитдинов, Р.С.Сайфутдинов. Исследование влияния параметров кислородно-щелочной варки на показатели качества целлюлозы, получаемой из хлопкового линта // Композицион материаллар 2018 й. №2, 88-91 б. (02.00.00 №4).

2. Р.С.Сайфутдинов, У.Д. Мухитдинов, Т.Т. Турсунов. Исследование влияние основных параметров отбелки хлопковой целлюлозы перекисью водорода // Композицион материаллар 2019 й. №4, 132-134 б. (02.00.00 №4).

3. Р.С. Сайфутдинов, У.Д. Мухитдинов, Н.М. Эшпулатов. Разработка технологии получения хлопковой целлюлозы с высокой реакционной способностью к химической переработке // Ўзбекистон кимё журнали 2020 й. №1, 55-62 б. (02.00.00 №6).

4. R.S.Sayfutdinov, U.D.Mukhitdinov, N.M.Eshpulatov. Research of increasing the reactivity cotton cellulose intended for chemical // Technical science and innovation Journal 2020 й. №1, p. 35-42. (02.00.00 №11).

5. Р.Сайфутдинов, Г.Рахманбердиев, У.Д.Мухитдинов. Исследование ацетилируемости хлопковой целлюлозы после повышения её реакционной способности // Universum: Технические науки г. 2020, №8(77), с. 30-32 (02.00.00 №1).

II бўлим (II часть; part II)

6. R.S.Sayfutdinov, U.D.Mukhitdinov, N.M.Eshpulatov. Increasing reactivity cotton cellulose intended for acetylation // International Journal of Research y. 2020 №3, p. 854-860.

7. К.Д.Мирсаидова, Р.С.Сайфутдинов, У.Д.Мухитдинов. // Получение целлюлозы для производства различных видов бумаги на основе хлопкового линта «“Умидли кимёгарлар-2018” ёш олимлар, магистрантлар ва бакалавриат талабаларининг XXVII-илмий-техникавий анжуманининг мақолалар тўплами» Тошкент, ТКТИ, 2018, 41-42 б.

8. У.Д.Мухитдинов, Р.С.Сайфутдинов, К.Д.Мирсаидова, Т.М.Миркамилов. // Получение бумаги на основе целлюлозы из низких сортов линта «Республиканская научно-техническая конференция ресурсо – и энергосберегающие, экологически безвредные композиционные и нанокоспозиционные материалы» Республика илмий-техникавий конференция г. 2019, 350-352 б.

9. Р.С.Сайфутдинов, У.Д.Мухитдинов, Н.М.Эшпулатов. Изучение структуры хлопковой целлюлозы // «Табийй ва синтетик полимерлар кимёси ва технологиясининг ривожланиш истиқболлари» Республика илмий-техникавий конференция 2019 й, 50-51 б.

10. У.Д.Мухитдинов Э.А. Эгамбердиев, Р.С. Сайфутдинов, Ф.А. Норматов. Пахта момиғидан олинган целлюлозанинг сифат кўрсаткичларини ўрганиш // «Тўқимачилик саноати корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил этишда илм-фан интеграциялашувини ўрни ва долзарб муаммолари ечими» Ҳалқаро илмий-техникавий анжуман 2017 й. 85-87 б.

11. У.Д.Мухитдинов, Р.С.Сайфутдинов, К.Д.Мирсаидова. Получение хлопкового целлюлозы химической переработки с учетом экологических условий региона // Материалы VI Международной научно-практической конференции «GLOBALSCIENCEANDINNOVATIONS 2019: CENTRALASIA» х том НУР-СУЛТАН – 2019. с.37-40.

12. У.Д.Мухитдинов, Р.С.Сайфутдинов, К.Д.Мирсаидова, Т.М. Миркамилов. Исследование возможности получения качественной бумаги на основе низких сортов лinta // Сборник материалов I Международной научно-практической конференции “Актуальные проблемы внедрения инновационной техники и технологий на предприятиях по производству строительных материалов, химической промышленности и в смежных отраслях” г. 2019, с. 294-297.

13. R.Sayfutdinov, U.Mukhitdinov, N.Eshpulatov. Increasing reactivity of cotton celluloses for chemical processing // (2020) IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 883(1), 012133. p. 1-7.

14. Р.С.Сайфутдинов, У.Д.Мухитдинов. Кимё саноатида қайта ишлашга мўлжалланган пахта целлюлозасининг реакцион қобилиятини ошириш // «Международная Узбекско-Белорусская научно-техническая конференция Композиционные и металлополимерные материалы для различных отраслей промышленности и сельского хозяйства» Белоруссия, г. 2020, с. 83-85.

15. Р.Сайфутдинов, У.Д.Мухитдинов, Н.М.Эшпулатов, А.Раджабов. Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академиясининг Фундаментал Кутубхонасида “Разработка технологии получения хлопковой целлюлозы с высокой реакционной способностью к химической переработке” 17.07.2020 йил (№3624-сонли) муаллифлик гувоҳномаси бўйича давлат экспертизасидан ўтказилган.

Автореферат «Kimyo va kimyo texnologiyasi» журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди.

Бичими: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» гарнитураси.
Рақамли босма усулда босилди.
Шартли босма табағи: 2,5. Адади 100. Буюртма № 43/21.

Гувоҳнома № 851684.
«Тирографф» МЧЖ босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100011, Тошкент ш., Беруний кўчаси, 83-уй.