

ИСЛОМ КАРИМОВ номидаги **ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ «ФАН ВА ТАРАҚҚИЁТ» ДАВЛАТ
УНИТАР КОРХОНАСИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ИСЛОМ КАРИМОВ номидаги **ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА
УНИВЕРСИТЕТИ «ФАН ВА ТАРАҚҚИЁТ» ДАВЛАТ УНИТАР
КОРХОНАСИ**

ТУХЛИЕВ ҒАЙРАТАЛИ АХМАДАЛИЕВИЧ

**ИМПОРТ ЎРНИНИ БОСУВЧИ САМАРАЛИ КОМПОЗИЦИОН
ПОЛИМЕР ЕЛИМЛАР ВА УЛАРНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**02.00.07 – Композицион, лок-бўёқ ва резина материаллари кимёси
ва технологияси (техника фанлари)**

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

Тошкент – 2021

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Content of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Тухлиев Гайратали Ахмадалиевич

Импорт ўрнини босувчи самарали композицион полимер елимлар ва уларни олиш технологиясини ишлаб чиқиш..... 3

Тухлиев Гайратали Ахмадалиевич

Разработка эффективного импортозамещающего композиционного полимерного клея и технологии их получения..... 19

Tukhliev Gayratali Akhmadalievich

Development of an effective import-substituting composite polymer adhesive and technology for their production 35

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works 38

ИСЛОМ КАРИМОВ номидаги **ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ «ФАН ВА ТАРАҚҚИЁТ» ДАВЛАТ
УНИТАР КОРХОНАСИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ИСЛОМ КАРИМОВ номидаги **ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА
УНИВЕРСИТЕТИ «ФАН ВА ТАРАҚҚИЁТ» ДАВЛАТ УНИТАР
КОРХОНАСИ**

ТУХЛИЕВ ҒАЙРАТАЛИ АХМАДАЛИЕВИЧ

**ИМПОРТ ЎРНИНИ БОСУВЧИ САМАРАЛИ КОМПОЗИЦИОН
ПОЛИМЕР ЕЛИМЛАР ВА УЛАРНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ
ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**02.00.07 – Композицион, лок-бўёқ ва резина материаллари кимёси
ва технологияси (техника фанлари)**

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

Тошкент – 2021

Фалсафа доктори (PhD) диссертация мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2021.2.PhD/T2224 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Ислон Каримов номидаги Тошкент давлат техника университетининг «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонасида бажарилган.

Диссертация автореферати уч (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) тилда Илмий кенгашнинг www.gupft.uz манзили веб-саҳифасида ва «Ziyonet» Ахборот-таълим порталининг www.ziyonet.uz манзилида жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Негматова Комила Сайибжановна
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Собиров Баходир Бойпўлатович
техника фанлари доктори, доц

Амонов Мухтор Раҳматович
техника фанлари доктори, профессор

Етақчи ташкилот:

Тошкент кимё-технология институти

Диссертация ҳимояси Ислон Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонаси ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 рақамли Илмий кенгашнинг **2021 йил «21» 09 соат 14⁰⁰** даги мажлисида онлайн тарзида бўлиб ўтади (Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Мирзо Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (+99871) 246-39-28; факс: (+99871) 227-12-73, e-mail: gupft@inbox.uz, «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонаси биноси, 2- қават, анжуманлар зали).

Диссертация билан «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонасининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (23-рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Мирзо Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (+99871) 246-39-28; факс: (+99871) 227-12-73

Диссертация автореферати 2021 йил «10» сентябрь куни тарқатилди.
(2021 йил «26» август №23-2021 рақамли реестр баённомаси).



С.С. Негматов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, ЎЗР ФА академиги

М.Э. Икрамова
Илмий даражалар берувчи илмий Кенгаш илмий котиби, к.ф.н., к.и.х.

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

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертация аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Бугунги кунда дунёда саноат корхоналари, қурилиш ва мебел саноатида турли материалларни ёпиштириш учун ишлатиладиган полимер елимларга бўлган талаб кун сайин ўсиб бормоқда. Бу борада металл, шиша, пластмасса, картон ва бошқа идишларга қоғоз этикеткаларни ёпиштириш, алкоғолли ичимликларнинг акциз маркалари белгиларини ёпиштириш учун юқори адгезион-когезион хоссаларга эга бўлган композицион полимер елимларни яратиш ҳамда озиқ - овқат саноати учун алоҳида аҳамиятга эга.

Жаҳонда қоғоз этикеткаларни ва бошқа таништирувчи оғоҳлантирувчи белгиларни ёпиштириш, алкоғолли ичимликларнинг акциз маркалари белгиларини ёпиштириш учун саноат чиқиндилари асосида арзон ва юқори физик-кимёвий хоссага эга бўлган самарали композицион полимер елимларни яратиш бўйича олиб борилаётган илмий изланишлар катта аҳамиятга эга бўлмоқда. Бу борада, жумладан, юқори адгезион-когезион хоссаларга эга бўлган самарали композицион полимер елимларни яратиш ва сифатини ошириш, физик-кимёвий хоссаларини яхшилаш, шунингдек, уларни олиш технологиясини такомиллаштириш бугунги кунда алоҳида аҳамият касб этади.

Республикамизда маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндилари асосида елим ишлаб чиқариш борасида илмий-тадқиқот ишлари олиб борилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар Стратегиясининг тўртинчи бобида «...илмий-тадқиқот ва инновацион фаолиятни рағбатлантириш учун самарали механизмлар, илмий ва инновацион ишланмаларни қўллаш...»¹ бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндилари асосидаги органоминерал ингредиентлардан самарали композицион полимер елимларни ҳамда уларни олиш технологиясини ишлаб чиқиш, юқори физик-кимёвий хоссага эга бўлган импорт ўрнини босувчи композицион полимер елимларни олишга қаратилган илмий тадқиқотлар, турли ҳароратда олинган елимларнинг мустаҳкамлигини, олинган композицион полимер елимларни яроқлилик муддати ва бўкишини аниқлаш усуллари билан боғлиқ илмий тадқиқотлар муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7-февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2017 йил 23 августдаги ПҚ-3236-сон «2017-2021 йилларда кимё саноатини ривожлантириш дастури тўғрисида»ги, 2019 йил 4 октябрдаги ПҚ-4477-сон «2019-2030 йилларда Ўзбекистон Республикасининг «яшил» иқтисодиётга ўтиш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги қарорлари ҳамда мазкур фармонга тегишли бошқа меъёрий-

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг "2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикаси ривожланишининг бешта устувор йўналишларидаги ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги № ПФ-4947-сонли Фармони

хуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Композицион полимер ва елимловчи материаллар яратиш ва ишлаб чиқиш борасида куйидаги олимлар ўзларининг ҳиссаларини кўшганлар: Tadashi Ashida, Rahman Kamali, S.Huismand, R.Morgen, A.D. Amore, D.Jully, G.Akovali, Н.С. Ениколопов, С.Н. Журков, В.В. Коршак, А.С. Вольфсон, А.А. Берлин, М.С. Акутин, Ю.С. Липатов, Э.Ф. Олейник, Ф.Мэттьюз, Г.С. Головкин, Ж.Х. Халиков, М.А. Аскарлов, С.С. Негматов, С.Ш. Рашидова, Г.Рахмонбердиев, А.Т. Джалилов, Т.М. Бобоев, Х.И. Акбаров, А.Умаров, Н.С. Абед, А.Х. Юсупбековлар, композицион полимер материаллар ва улар асосида елимлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш борасида А.Kumar, Н.Ј. Derpe, К.Еrnat, Н.Sane, А.А. Moslemi, Н.А. Miller, В.А. Белого, А.И. Свиреденок, М.И. Петроковен, Е.И. Карасеев, С.А. Угрюмов, В.Н. Волюнский, Г.И. Шварцман, В.В. Глухих, Г.А. Голубицкая, В.М. Курлюмов, В.Г. Савкин, А.В. Струк, В.Н. Соломко, Р.Г. Махкамов, А.Салимсаков, А.А. Рискулов, Ф.А. Магруппов, Р.С. Сайфутдинов, З.Н. Мухитдинов, К.С. Негматова, Б.Х. Туляганов, А.С. Ибадуллаев ва бошқаларнинг ишлари бағишланган.

Мавжуд ишларни таҳлил қилиш асосида, елимларни тадқиқ қилиш ва ишлаб чиқишда, иссиқликка чидамлилиги, об-ҳавога чидамлилиги ва адгезион-когезион хусусиятлари тадқиқотнинг мураккаблиги сабабли етарли даражада ёритилмаган. Маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндилари асосида юқори адгезион-когезион хусусиятга эга бўлган ва иссиқлик-совуқликка чидамли бўлган композицион полимер материаллар ва улар асосида ёпишқоқ елимлар ишлаб чиқиш хали охирига етмаган. Мазкур диссертация ишида ушбу муаммони ечимига доир масалалар кенг ёритиб берилган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим ёки илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Ислон Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети хузуридаги «Фан ва тараққиёт» Давлат унитар корхонасининг илмий тадқиқот режасига мувофиқ №Ф-7-90 «Самарали композицион лок-бўёқ, полимер материаллар ва улар асосида қопламалар олиш учун полимер материалларнинг адгезион хоссаларини йўқотиш ва шаклланиш механизмларини тадқиқ қилиш ва қонуниятларини аниқлаш» (2017-2020 йй.), №А-12-023 «Акциз маркали алкоғолли ичимликлар учун маҳаллий ва иккиламчи хом ашёдаги органик ва ноорганик ингредиентлар асосида композицион полимер елимларни самарали таркибини ишлаб чиқиш ва олиш технологиясини ўзлаштириш» (2016-2018йй.) ва 11.05. 2017 йилдаги №5 ««Ўзметкомбинат АЖ» шароитида иссиқлик ўтказмайдиган материаллар ишлаб чиқаришда қўллаш учун

маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндилари асосида фенолформальдегид смоласини ўрнини босувчи елимларни самарали таркибини ишлаб чиқиш» мавзуларидаги лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади импорт ўрнини босувчи самарали композицион полимер елимлар ва уларни олиш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

полимер елимларининг замонавий ҳолатининг тахлили ва уларни саноатнинг турли соҳаларида қўлланилиши, шу жумладан, акциз маркали алкоголь ичимликларнинг маркировкаларини ёпиштириш учун;

импорт ўрнини босадиган алкоголь ичимликларни ишлаб чиқаришда қўллаш учун композицион полимер ёпиштирувчи елимларни ишлаб чиқариш учун маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлардаги органик ва ноорганик ингредиентларни тури, тузилиши, таркиби ва табиатларини ўрганиш натижалари асосида уларни илмий асосланган ҳолда танлаш ва физик-кимёвий хоссаларини ҳамда тузилишини ўрганиш;

ишлаб чиқиладиган композицион полимер елимларнинг физик-кимёвий ва мустаҳкамлик хоссаларини шаклланишига маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлардан полимер боғловчилар ва органоминерал ингредиентларнинг табиати, тузилиши, таркиби ва миқдорининг таъсирини ўрганиш;

алкоголли ичимликлар ишлаб чиқаришда ва саноатнинг бошқа соҳаларида қўллаш учун маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлардан полимер боғловчилар ва органоминерал ингредиентлар асосида композицион полимер ёпишқоқ елимларнинг оптимал таркибини ишлаб чиқиш;

маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлар асосидаги органоминерал ингредиентлардан композицион полимер елимларнинг технологиясини ўзлаштириш ва тажриба партияларини ишлаб чиқаришни амалга ошириш, олиш технологиясининг илмий-услубий тамойилларини ишлаб чиқиш ҳамда техник-иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш;

композицион полимер елимларни олиш учун ташкилот стандарти (Ts) ва технологик регламентни ишлаб чиқиш ҳамда акциз маркасига эга бўлган алкоголли ичимликларни маркировкаларини ёпиштириш учун яратилган композицион полимер елимларнинг ишлаб чиқариш шароитида тажриба – саноат синовларидан ўтказишни ташкил этиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида органик ва ноорганик ингредиентлар, кимёвий толалар, маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлардаги органоминерал ингредиентлар асосидаги юқори адгезион мустаҳкамликни, иссиқликга чидамликни ва яхши умрбоқийликни таминловчи композицион елим олинган.

Тадқиқотнинг предмети маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндиларидаги органоминерал ингредиентлар асосида композицион полимер ёпишқоқ елимларнинг самарали таркибларини олиш, юқори адгезион-когезион хоссаларини, шунингдек, турли хил омилларга бардошлилигини ошириш, ҳамда акциз маркаларига эга бўлган алкоголли ичимликларнинг

маркировкаларини епиштириш учун елимларнинг шаклланиш шароитлари ташкил этган.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишини бажаришда физик-кимёвий, технологик таҳлилнинг замонавий усуллари, ИҚ - спектроскопия, рентген фазали таҳлил ва бошқа таҳлилнинг стандарт усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

органоминерал ингредиентларнинг тури, кимёвий табиати, тузилиши ва таркиби, елим композицияларининг физик-механик ва теплофизик хусусиятларига боғлиқ ҳолда уларнинг адгезион ва когезион мустаҳкамлиги шаклланишида асосий қонуниятларни аниқлашга асосланган, олдиндан берилган хоссаларга эга бўлган композицион полимер елимлар яратилган;

маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндиларидаги органик ва ноорганик ингредиентлар асосида юқори термодинамик барқарорлиги, атмосферага чидамлилиги, шунингдек, арзонлиги, иқтисодий ва экологик ҳавфсизлиги жиҳатидан ажралиб турувчи, алкоғолли ичимликларнинг маркировкаларини епиштириш учун янги самарали импорт ўрнини босувчи композицион полимер епишқоқ елимлар ишлаб чиқилган;

композициянинг когезион ва адгезион хоссаларини шаклланишида органоминерал ингредиентларнинг тури, табиати, тузилиши, миқдори ва нисбатларининг аниқланган таъсир қонуниятлари асосида маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндиларидаги органоминерал ингредиентлар асосида ишлаб чиқарилаётган композицион полимер елимларнинг оптимал таркиби аниқланган;

маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндиларидаги органоминерал ингредиентлар асосида юқори когезион ва адгезион хоссаларини таъминловчи композицион полимер елимларни яратиш ва олишнинг илмий – услубий ва технологик тамойиллари ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

органоминерал компонентларнинг самарали таркибларини танлашга илмий асосланган ёндашув асосида олинган натижалар алкоғолли ичимликларни акциз маркалари билан маркалаш учун композицион полимер епишқоқ елимларни самарали таркиблари ишлаб чиқилган;

тадқиқот натижалари асосида алкоғолли ичимликларни акциз маркалари билан маркалаш учун маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндиларидаги органоминерал ингредиентлар асосида самарали композицион полимер елимларни оптимал таркиблари ишлаб чиқилган;

ишлаб чиқилган композицион полимер елимларни яроқлилиқ муддати, адгезион ва когезион хоссалари, шунингдек, иссиқликка чидамлилиги 1,5-1,8 баробар ошганлиги аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги ишлатилган физик-кимёвий (ИҚ-спектроскопия, рентгенструктурали ва кимёвий таҳлил) усуллар мажмуи билан асосланади, шунингдек, физик-механик ва адгезион хоссалари МДҲ

мамлакатларида руҳсат этилган усуллар билан тадқиқ қилинган. Тадқиқот натижалари математик ва статистик усулда қайта ишланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти шундаки, маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлардан танланган органик ва ноорганик ингредиентларнинг тузилиши ва физик-кимёвий хусусиятларини чуқур ўрганиш асосида композицион полимер елимларнинг физик-кимёвий ва мустаҳкамлик хусусиятларини шакллантириш қонуниятлари органоминерал ингредиентларнинг табиати, турлари, миқдори ва нисбатига боғлиқ ҳолда аниқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти алкоғолли ичимликларни ишлаб чиқаришда акциз маркали алкоғолли ичимликларга этикеткаларни ёпиштириш учун алкоғолли ичимликларни ишлаб чиқаришда композицион полимер елимларнинг ишлаб чиқилган таркибларини қўллаш, маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндилари асосида ишлаб чиқарилганлиги учун иқтисодий ва экологик самарадорликни таъминлаганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Импорт ўрнини босувчи самарали композицион полимер елимлар ва уларни олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндиларидаги органик ва ноорганик ингредиентлар асосида ишлаб чиқилган композицион полимер елимлар «Мастона» АЖ ишлаб чиқариш корхонасида акциз маркали алкоғолли ичимликларни этикеткаларини ёпиштириш учун амалиётда жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Алкоғол ва тамаки бозорини тартибга солиш ҳамда виночиликни ривожлантириш агентлигининг 2021 йил 15 июлдаги 02-19/2461-сон маълумотномаси). Натижада, алкоғол ичимликлар ва ёрликларнинг ярқилик муддатини ва ишончилиги 2-3 бараварини ошириш имконини берган;

композицион полимер елимлар «Мастона» АЖ ишлаб чиқариш корхонасида амалиётда жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Алкоғол ва тамаки бозорини тартибга солиш ҳамда виночиликни ривожлантириш агентлигининг 2021 йил 15 июлдаги 02-19/2461-сон маълумотномаси). Натижада, ишлаб чиқилган елимни қўллаш орқали иқтисодий самарадорликка эга бўлиш имконини берган;

«Композицион полимер клей» олиш учун техник шарт «Ўзстандарт» агентлиги томонидан тасдиқланган (Ts 14952796-12:2021) ва акциз маркали алкоғолли ичимликларни этикеткаларини ёпиштириш учун композицион елимлар олишга технологик регламент ишлаб чиқилган (ТР 40.4-14952796-12:2021). Натижада, полимер материаллар асосида юқори адгезион хусусиятли композицион полимер елим олиш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқотнинг натижалари 8 та халқаро ва 7 та республика миқёсидаги илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 23 та илмий иш чоп этилган. Шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 8 та илмий мақола, жумладан 6 та республика ва 2 та ҳорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 126 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида олиб борилган тадқиқотнинг долзарблиги ва унга бўлган талаб, тадқиқот мақсади ва вазифалари асосланган, тадқиқот объекти ва предмети тавсифланган, тадқиқотнинг Ўзбекистон республикаси фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига боғлиқлиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга қўлланиш бўйича тавсиялар, нашр қилинган ишлар ва диссертация тузилиши келтирилган.

Диссертациянинг **«Полимер елимлар таркиби ва олиш технологиясининг замонавий ҳолатини ўрганиш ва таҳлили ҳамда уларни саноатнинг турли соҳаларида қўллаш»** деб номланган биринчи бобида сўнгги йилларда ишлаб чиқилган кўпгина турли хил полимер елимларни қўллаш ва уларни ҳолатини замонавий адабиёт манбааларининг таҳлили келтирилган, айниқса, акциз маркали алкоғолли ичимликларни этикеткаларини ёпиштиришда қўлланиладиган ёпиштирувчи елимларга қўйиладиган талаблар шакллантирилган.

Адабиётлар таҳлилидан елимларни ишлаб чиқиш ва уларни иссиқликка, совуқликка, атмосферага чидамлилиги ва адгезион-когезион хоссалари тадқиқот қилишнинг мураккаблиги туфайли батафсил ўрганилмаган. Бундан ташқари, композицион полимер елимларнинг самарали таркибини яратиш ва уларни олиш технологиясига илмий асосланган ёндашувнинг йўқлиги, шунингдек, елимларни ишлаб чиқишда елим композицияси таркибига киритиладиган органоминерал ингредиентларнинг нисбати, миқдори, тури ва табиатининг елимларнинг адгезион-мустаҳкамлик хоссасига таъсири батафсил ўрганилмаган. Ушбу диссертация иши ана шу вазифаларни ҳал этишга бағишланган, бу эса ушбу диссертация ишининг мақсадини белгилайди.

Диссертациянинг **«Композицион полимер ёпишқоқ елимларни ишлаб чиқиш бўйича тадқиқот объектлари ва усуллари»** деб номланган иккинчи бобида маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндиларидаги органоминерал ингредиентлар асосида танланган объектлар асосланган ва ёритилган. Ишлаб чиқарилаётган композицион полимер елимларнинг физик-

кимёвий, физик-механик хусусиятларини тадқиқ қилиш усуллари ва олиш усуллари келтирилган. Композицион полимер елимларнинг физик-механик ва мустаҳкамлик хоссаларини тадқиқот қилишда олинган натижаларнинг статистик қайта ишлаш усуллари кўрсатилган.

Диссертациянинг «Маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлардаги органоминерал ингредиентларнинг физик-кимёвий хоссаларини тадқиқ қилиш ва улар асосида импорт ўрнини босувчи композицион полимер елимларнинг самарали таркибларини ишлаб чиқиш» деб номланган учинчи бобида маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлар асосидаги органоминерал ингредиентларнинг тузилиши, кимёвий таркиби ва физик-кимёвий хусусиятлари, олинаётган елимларнинг физик-кимёвий ва мустаҳкамлик хоссаларига уларнинг таъсири ва импорт ўрнини босувчи композицион полимер ёпиштирувчи елимларнинг оптимал таркибларини ишлаб чиқиш бўйича экспериментал тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Композицион полимер елимларни яратиш учун боғловчиларнинг таъсирини ўрганиш мақсадида танлаб олинган кимёвий толаларнинг хоссалари тадқиқот қилинган. Ишлаб чиқарилаётган композицион полимер ёпиштирувчи елимларнинг тузилиши, физик-кимёвий ва мустаҳкамлик хоссаларини шаклланиши, шу билан бирга уларнинг технологик ва физик-механик, адгезион-когезион хоссалари елим ишлаб чиқаришда қўлланиладиган органоминерал ингредиентларнинг дастлабки хусусиятлари билан аниқланади. Бунинг учун биринчи навбатда елимнинг таркибий ыисмларини ташкил этувчи органоминерал ингредиентлар ва кимёвий толаларнинг таркиби, тузилиши, физик-кимёвий ва мустаҳкамлик хоссалари ўрганилди.

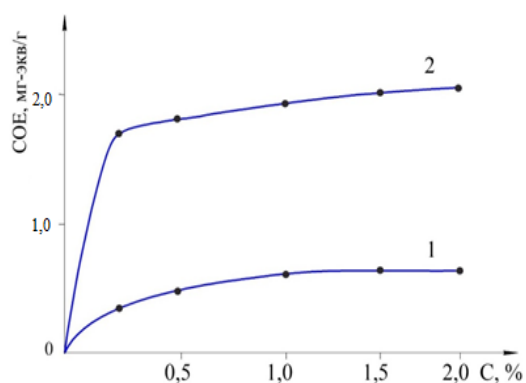
Композицион полимер елимларни ишлаб чиқиш мақсадида полимер боғловчиларни танлаш учун композициянинг қуйидаги компонентларининг физик-механик хусусиятлари ўрганилган: нитрон, капрон, лавсан, ацетат, триацетат ва вискоза толалари.

Ўтказилган тадқиқотлар натижаларига кўра арзон, толаси энг ингичка ва яхши физик-кимёвий хусусиятларига эга бўлгани нитрон толаси эканлиги аниқланди. Шунинг учун кейинчалик акциз маркали алкоғолли ичимликлар этикеткаларини ёпиштириш учун импорт ўрнини босувчи композицион полимер елимларни олиш ва ишлаб чиқиш учун полимер боғловчи сифатида нитрон толаси (полиакрилонитрил - ПАН) танлаб олинди.

Шуни таъкидлаш керакки, модификацияланмаган полиакрилонитрил 70% ва 20 % ишқор эритмасидан тайёрланган маҳаллий елимлар алкоғолли ичимликлар ишлаб чиқариш талабларига жавоб бермайди. Бу эса, ўз навбатида, полиакрилонитридан олинadиган елимларнинг адгезион ва когезион хоссаларини яхшилашни талаб этади, бунинг учун полиакрилонитрил толасини модификациялаш лозим бўлади.

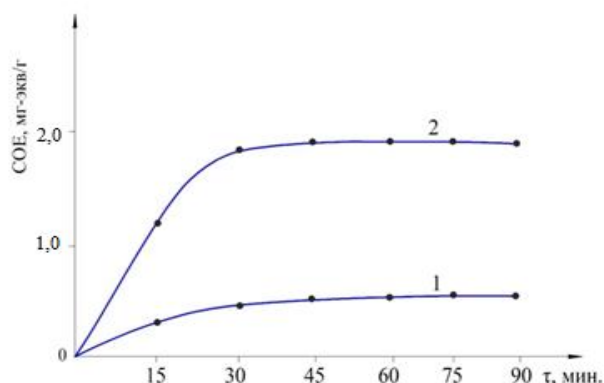
Шу муносабат билан, биринчи навбатда, полиакрилонитрил (ПАН) толасини сульфат кислотасининг – H_2SO_4 сувли эритмаси билан модификациялаш ўрганилди.

Олинган маълумотлардан кўришиб турибдики (1-расм), сульфат кислотаси концентрациясининг 0,25 дан 0,5% гача ортиши ПАН толасининг статик алмашинув сиғимини (САС) бирданига ортишига олиб келади. Кейинчалик сульфат кислотаси концентрациясининг эритмада 0,5 дан 2,0% гача ортиши модификацияланган нитрон толасининг статик алмашинув сиғимида сезиларли ўзгаришларга олиб келмади. Нитрон толасининг 0,5 % ли сульфат кислота эритмаси билан 353 К ва 373 К ҳароратларда гидролиз кинетикаси ўрганилди (1, 2-расм). Олинган маълумотлардан кўришиб турибдики, гидролиз жараёнини 30 дақиқагача ошириш нитрон толасининг САСни ошишига олиб келади.



1- 353 К; 2-373 К;

1-расм. Турли хил ҳароратларда нитрон толасининг модификациясига сульфат кислота концентрациясининг таъсири



1- 353 К; 2-373 К;

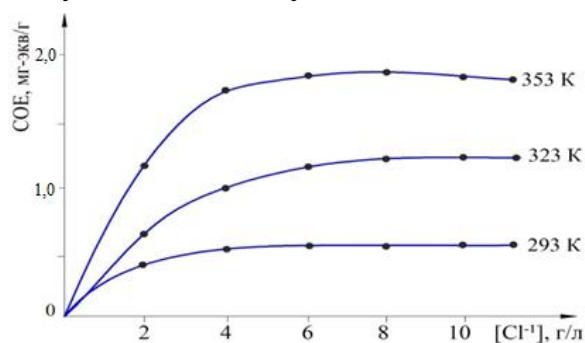
2-расм. Турли хил ҳароратларда нитрон толасини сульфат кислота эритмаси билан гидролизлаш жараёнининг кинетикаси

Вақт ўтиши билан гидролиз жараёнида толанинг САСни жуда ортиши 373 К да содир бўлди. 373 К да 30-35 минут давомида гидролиз қилиш натижасида ПАН толасининг САС 2,1-2,3 мг-экв/г га тенг бўлди. Гидролиз жараёнини яна давом эттирилганда ПАН толасининг САС бирмунча камайди, буни карбамид гурухларининг карбоксил гурухларгача гидролизланиши билан асослаш мумкин.

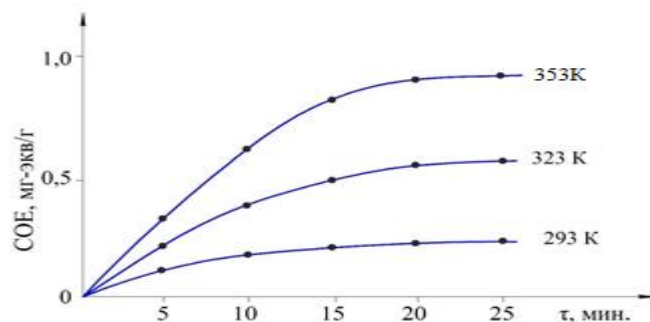
Шундай қилиб, нитрон толасини сульфат кислотаси билан модификациялаш учун кислота концентрацияси 0,5%, ҳарорат 373 К ва вақт 30-35 минут давомида қайта ишлаш тавсия этилади.

Бундан ташқари, натрий гипохлорит концентрациясининг нитрон толасида ҳосил бўлган аминугурух миқдорига таъсири ўрганилди (3-расм). Реакцияни 353 К да 20 дақиқа давомида натрий гипохлорит концентрациясини 1,0 дан 10 г/л гача ўзгартириб амалга оширилди. Олинган маълумотлардан кўришиб турибдики, натрий гипохлорит концентрацияси 4,2 г/л бўлганда мувозанат юзага келди ва толада 1,75-1,85 мг-экв /г аминугурух ҳосил бўлди. 4,2 г/л натрий гипохлорит эритмаси билан 353 К да гидролизланган нитроннинг оксидланиш жараёнининг кинетикаси ўрганилди (4-расм). Олинган натижалардан кўришиб турибдики, оксидланиш

жараёнининг давомийлиги ортган сари аминокурух миқдори ортади ва 15-20 минут давомда мувозанат қийматига етади.



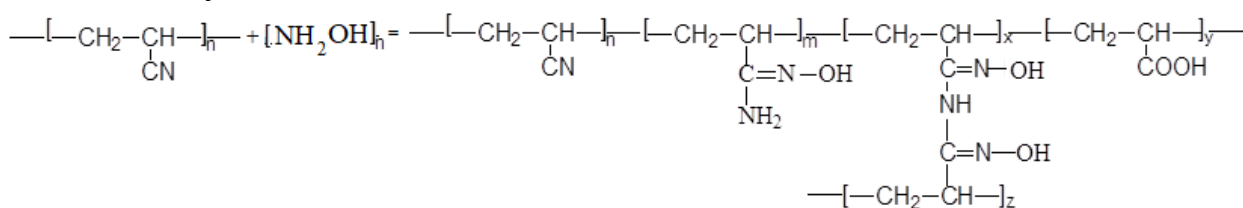
3-расм. Нитрон толасининг модификациясига натрий гипохлорит (NaClO) концентрациясининг таъсири



4-расм. Гидролизланган нитрон толасининг натрий гипохлорит (NaClO) эритмаси билан оксидланиш жараёнининг кинетикаси

Ўтказилган тадқиқотлар натижасидан кўришиб турибдики, аминокурухларни сақловчи нитрон толасини олиш мақсадида нитрон толасининг натрий гипохлорит билан модификациясида оптимал шароит сифатида: ПАН толаси сув хаммомида NaClO концентрацияси 10 г/л, 353 К ҳароратда 25-30 дақиқа давомида олиб бориши аниқланган.

Модификацияловчи агент сифатида гидроксилламиннинг турли хил концентрацияли эритмаларидан фойдаланилди. Ушбу жараённинг реакция механизми қуйидагича:



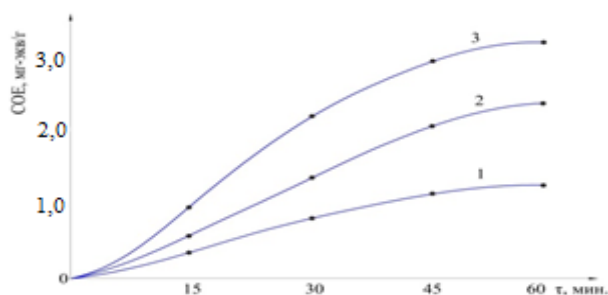
Гидроксилламин билан полиакрилонитрил толаси реакцияга киришганида полиакриламидоксим функционал гурухлари ҳосил бўлади. Лекин 90 °С да нитрон толасини амидоксиллаш анионалмашувчи ва комплекс ҳосил қилувчи толасимон материалларни олиш учун амалга оширилади. Бунда толанинг хоссалари, яъни кимёвий чидамлилиги ва механик мустаҳкамлиги ёмонлашади. Бу эса ишқор таъсирида елим композициясини ишлаб чиқишни янада осонлаштиради.

Нитрон толаси модификация жараёнининг кинетикасини ДМФ нинг 5% ли эритмасининг қайнаш ҳароратида хлорид кислотали гидроксилламин концентрациялари 6 г/л, 9 г/л, 12 г/л, 15 г/л ва 18 г/л бўлган эритмалар учун ўрганилди (5-расм).

Шуни таъкидлаш керакки, ПАН толасига гидроксилламинни таъсир эттирганимизда биринчи навбатда амидоксим гурухлари ҳосил бўлади, кейинчалик улар карбамид гурухларига айланади.

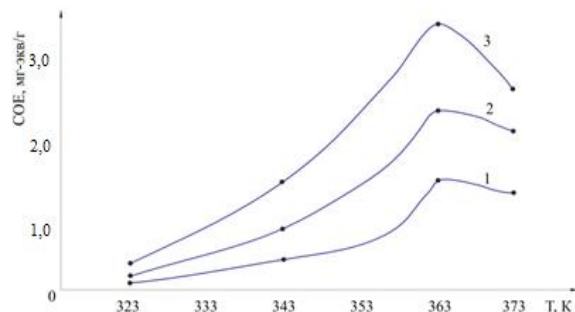
Олинган намуналарнинг HCl бўйича САС га ҳароратнинг таъсири ўрганилди. 6-расмдан кўришиб турибдики, дастлабки вақтларда модификацияланиш жараёни толанинг сирт юза қисмида боради, кейинчалик

эса модификациялаш давомийлиги ортган сари ҳамда эритмада хлорид кислотали гидроксилламин концентрациясининг ортиши натижасида полимер толасининг чуқур ўзгаришига ёрдам беради, бу эса САС қийматининг ортишига олиб келади (6-расм).



1, 2, 3 - мос равишда 6 г/л; 9 г/л; 12 г/л;

5-расм. Турли хил концентрациядаги гидроксилламин эритмалари билан нитрон толасининг модификациялаш жараёнининг кинетикаси



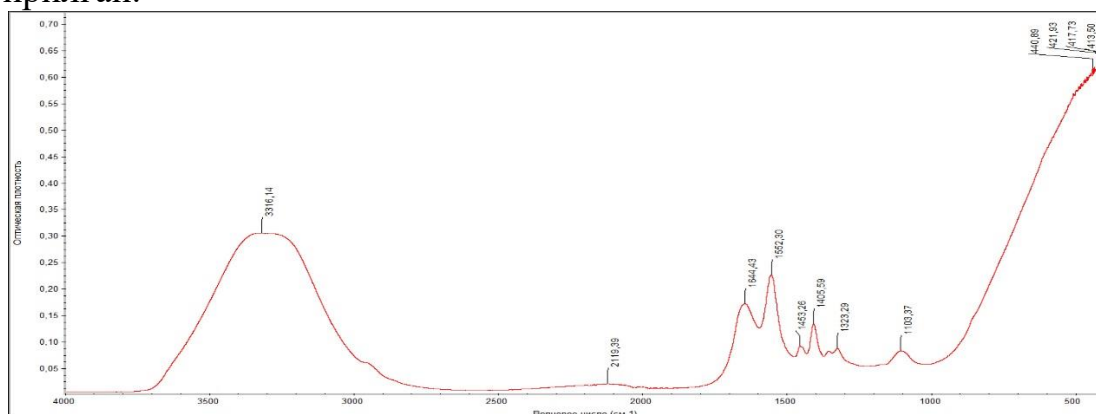
1, 2, 3 - мос равишда 6 г/л; 9 г/л; 12 г/л;

6-расм. Модификацияланган нитрон толасини гидроксилламиннинг қуйидаги концентрацияларида реакция хароратига боғлиқ ҳолда САС нинг ўзгариши

Энг яхши натижалар дастлабки эритманинг рН 6,5-7,0 бўлганда модификациялаш жараёни ўтказилганда эришилди. Адгезион, когезион ва физик-кимёвий хоссалари, шунингдек, ёпиштириш қобилияти ва полимерларнинг адгезион мустаҳкамлиги маълум бир даражада уларнинг тузилиши, кимёвий таркиби ва молекуляр оғирлигига боғлиқ.

Ёпишқоқ хоссали полимерларнинг структураси ва кимёвий тузилишидаги боғларни кўриб чиқиб, мономер ва полимер бирикмаларнинг адгезион ва когезион хоссаларига функционал гуруҳларнинг табиати таъсир этишини асословчи бир қатор мисоллар келтириш мумкин.

7-Расмда «Нитрон» толаси асосидаги елимнинг ИҚ-спектри келтирилган.



7-Расм. «Нитрон» толаси асосидаги елимнинг ИҚ-спектри

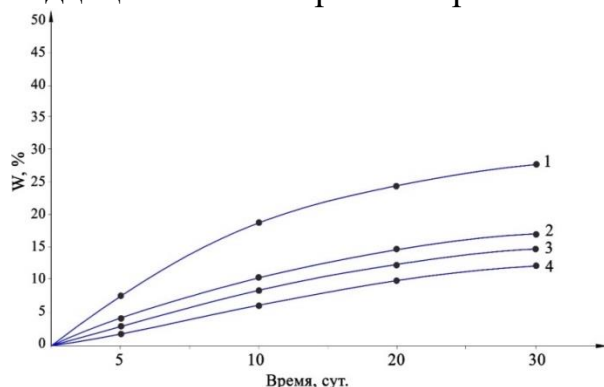
Келтирилган ютилиш чизиқларининг текисланиши гидроксилламин билан модификацияланган толалардан елимнинг ҳосил бўлганлигини асослайди. Гидроксилламин билан модификацияланган толаларга мақсадли

қўшимчаларнинг таъсири асосан амид гурухлари билан содир бўлади. Модификацияланган толалар билан мақсадли қўшимчалар орасида комплекс ҳосил бўлиши нитрил гурухлари билан ҳам боради. Шу сабабли елимнинг спектрида нитрил гурухининг кўп қисми комплекс ҳосил бўлишда иштирок этади (7-расм).

Деструкцияда елимнинг когезион бузилиши ва адгезион боғланишларнинг деструкцияси содир бўлади. У ёки бу омилнинг таъсирига боғлиқ ҳолда термик, термооксидловчи ва гидролитик деструкциялар фарқ қилинади. Шунини таъкидлаш керакки, елимловчи бирикмалар мустаҳкамлигининг камайиши физикавий ва кимёвий омилларнинг таъсири натижасида содир бўлади.

Композицион полимер елимнинг сувга чидамлилиги. Ишлаб чиқилган композицион полимер елимларнинг адгезион мустаҳкамлиги ўзгаришини аниқлаш учун биринчи навбатда елим намуналарининг сув ютиши ўрганилди ва композицион полимер елимнинг сувга чидамлилиги бўйича тадқиқотлар ўтказилди.

8-расмда ишлаб чиқилган модификацияланган композицион полимер елимнинг 30 сутка давомида сувда бўлиш вақтининг сув ютишига боғлиқ тадқиқот натижалари келтирилган.



1- мадификацияланмаган, 2- крахмал, 3- декстрин, 4- ёғоч уни
8-расм. Турли хил мақсадли қўшимчалар билан модификацияланган полиакрилонитрил асосидаги композицион полимер елимнинг сув ютишини сувда бўлиш муддатига боғлиқлиги

8-расмдаги 1, 2, 3, 4 эгри чизиқлардан кўриниб турибдики, 30 кун мобайнида барча ҳолатларида намуналарнинг сувни ютиши ортади. Намуналарнинг сўрилиши 30 кун ичида кўпаяди. Намуналарнинг кейинчалик яна сувда қолиш муддатининг чўзилиши натижасида сувни ютиши кескин камаяди ва 40 кун мобайнида сувда қолганида амалда шу ҳолатда сақланиб қолади, яъни сув ютишининг ортиши кузатилмайди. Модификацияланмаган намуналарнинг сувни ютиши модификацияланган намунадан кескин фарқ қилади.

Сувнинг энг кам сўрилиши ёғоч уни билан модификацияланган композицион полимер елимда кузатилади. Тўлдирилган намуналарнинг сувни ютиш кўрсаткичини камайиши, уч ўлчовли тикилган тузилмалар пайдо бўлганлиги билан изоҳланади. Композициянинг бундай тузилиши сув молекулаларини намуналар ичига киришга имкон бермайди ва бу эса материалнинг сувни ютишининг пасайишига олиб келади.

Алкоғолли ичимликлар ишлаб чиқаришда елимларга қўйиладиган асосий талаблардан бири, улар юқори адгезион хусусиятларга, иссиқлик-совуқликга чидамли хусусиятлари яхши бўлиши керак.

1-жадвалда елим бирикмаларининг иссиқлик таъсирида эскириш кўрсаткичлари келтирилган.

1-жадвал

Елим бирикмаларининг эксплуатация қилиш ҳарорати 80 °С гача иссиқлик таъсирида эскириши

Елим маркаси	Эскириш шароитлари		Силжишдаги бузилиш кучланиши, МПа					
	Ҳарорат, °С	Мустаҳ- камлик, с	Дастлабки ҳолат			Эскирганидан сўнг		
			- 80°С	20°С	80°С	- 80°С	20°С	80°С
К-153	80	500	9,1	9,7	9,0	9,5	10,5	8,9
Композицион полимер елим	80	500	9,2	10,2	9,8	9,6	11,0	9,2

1-жадвалдан кўришиб турибдики, елимланган бирикмаларга композицион полимер елимлар билан иссиқлик ишлов берилганидан сўнг, уларнинг мустаҳкамлик характеристикаси яхшиланади ва ҳар доим ишлатиладиган қиммат К-153 елимидан қолишмайди. Буни композиция компонентларини ташкил этувчиларни иссиқлик билан ишлов берилганидан сўнг фаол функционал марказлар ҳосил бўлиши ҳисобига мустаҳкам боғ ҳосил қилишини тузилишидаги афзалликлари билан тушунтириш мумкин.

Шундай қилиб, аниқланган қонуниятлар ва натижалар асосида, алкоғолли ичимликларни акциз маркаларини ёпиштиришда ишлатиш учун маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлардаги органоминерал ингредиентлар асосида композицион полимер ёпишқоқ елимларнинг самарали таркиби ишлаб чиқилган. 2-жадвалда ишлаб чиқарилган композицион полимер елимнинг хусусиятлари кўрсатилган.

2-жадвал

Ишлаб чиқарилган композицион полимер елимнинг хусусиятлари

Кўрсаткичларнинг номланиши	Ўлчов бирлиги	Турли хил концентрацияли полиакрилонитрил толаси асосидаги елим		
		10%	15%	20%
Бошланғич қовушқоқлик	сП	130	160	220
25°С ҳароратда қуриш давомийлиги	мин	45	35	20
Елимлангандан сўнг бир сутка ўтиб силжишдаги бузилиш кучланиши	кг/см ²	20	25	35
Ажратиш учун сарфланган куч	кгс/м	35-45	60-70	95-100
25±5°С ҳароратдаги умрбоқийлиги	сутки	35	30	25
Елим сарфи	г/м ²	250	200	180

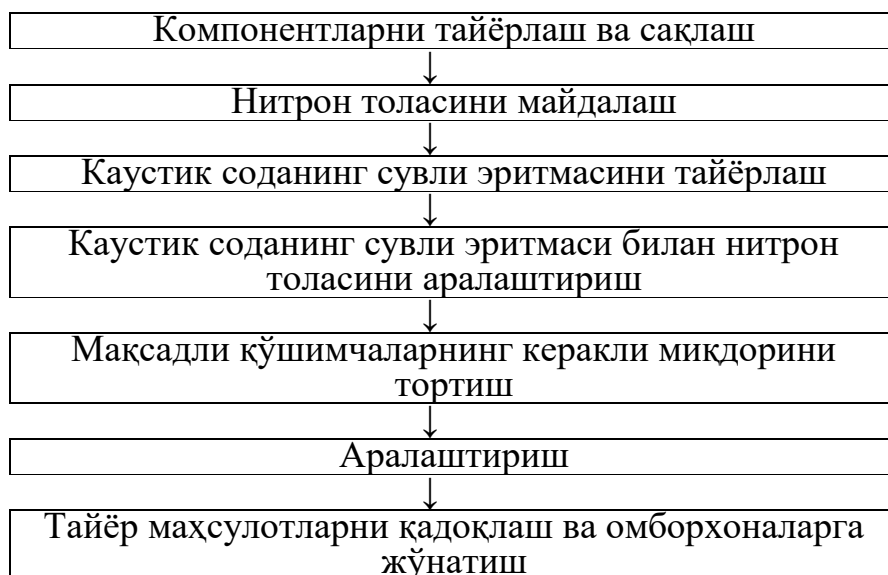
Диссертациянинг «Маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлардаги органоинерал ингредиентлар асосида композицион полимер ёпишқоқ елимларни олиш технологиясини ишлаб чиқиш» деб номланган тўртинчи бобида қуйидаги элементларни ўз ичига олган елим композициялари олишнинг ишлаб чиқиладиган чиқиндисиз технологиясининг илмий-услубий тамойиллари келтирилган: а) елим рецепти; б) маҳаллий хом ашёдан елим ишлаб чиқариш технологик регламенти; в) тайёр елим композицияларини тайёрлаш учун қурилма; г) фойдаланиш учун тайёр елим ишлаб чиқаришни ишга туширишни мутахассис технолог томонидан кузатиш.

Елимни тайёрлаш жараёни тугагандан сўнг, ГОСТга мос келувчи қовушқоқлик ва физик-механик кўрсаткичлар аниқланади ва кейин елим тайёр маҳсулот омборига юборилади.

Маҳаллий ва иккиламчи хом ашёларнинг ингредиентлари асосидаги композицион полимер елимларни олиш технологиясининг моҳияти шундан иборатки, органик ва ноорганик ингредиентларни бойитиш ва енгил тозалашдан кейин улар механокимёвий ва термофизик қайта ишлаш орқали модификацияланади. Натижада, юқори адгезион ва когезион мустаҳкамликка эга бўлган композицион полимер елимларни олиш мумкин бўлади.

Ишлаб чиқариладиган композицион полимер елимларнинг асосий устунлиги, иккиламчи хом ашё ва саноат чиқиндиларидан фойдаланиш ҳисобига арзонлигидир.

9-Расмда кўрсатилган композицион полимер елимнинг тайёрлашнинг технологик жараёни қуйидаги асосий босқичлардан иборат:

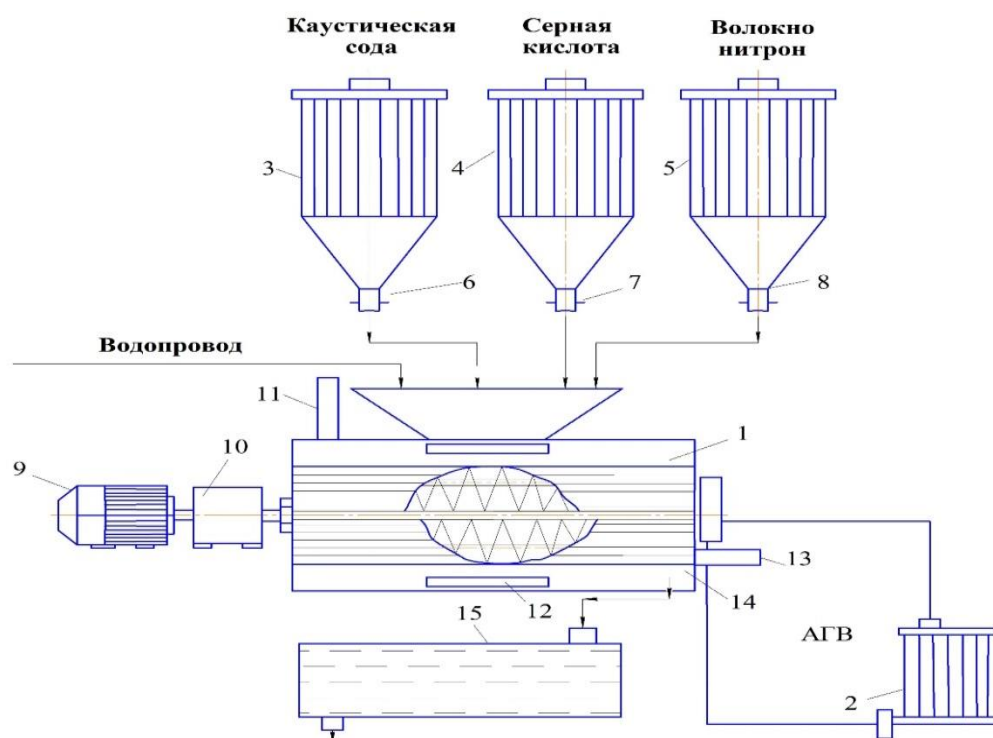


9-Расм. Композицион полимер елимни олиш технологик схемаси

Шундай қилиб, ишлаб чиқиладиган технология алкоғолли ичимликларнинг ёпиштирилган акциз маркали этикеткаларини умрбоқийлигини яхши таъминловчи, юқори адгезион хоссага эга бўлган, маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлар асосида сифатли композицион полимер елимлар олишга имкон беради.

Диссертациянинг «Маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлардаги органоминарал ингредиентлар асосида ишлаб чиқилган композицион полимер ёпишқоқ елимларнинг таркиби ва яратилган ишлаб чиқариш технологиясининг амалий ва иқтисодий жиҳатлари» деб номланган бешинчи бобда маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлардаги органоминарал ингредиентларни қўллаб, яратилган технологик линия, тажриба партияларини ишлаб чиқаришни ташкил этиш натижалари, тажриба-саноат синовлари ва яратилган композицион полимер ёпишқоқ елимларнинг техник-иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш натижалари келтирилган. Яратилган технология асосида маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлардаги органоминарал ингредиентлар асосида композицион полимер ёпишқоқ елимларни ишлаб чиқариш учун модулли технологик линиянинг ишлаб чиқилган оригинал схемаси 10-расмда келтирилган.

2020 йил 9 январдан 2020 йил 20 январгача бўлган даврда алкоғолли ичимликларни акциз маркалари ва этикеткаларини ёпиштириш учун маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлар асосида органик ва ноорганик ингредиентлардан композицион полимер елимларни янги тажриба партияларини «КОМПОЗИТ NANOTEХНОЛОГИЯСИ» МЧЖ базасида композицион полимер елим олиш технологиясини синовдан ўтказиб ишлаб чиқариш амалга оширилган.



1-реактор; 2-АГВ; 3- каустик сода; 4-сульфат кислота; 5- нитрон толаси; 6, 7, 8- дозаторлар; 9- двигатель; 10- редуктор; 11- кувур; 12- тен; 13- қоққок; 14- қўшимча кават; 15-тайёр маҳсулот

10-расм. Маҳаллий ва иккиламчи хом ашё асосида композицион елим олиш технологияси

3-жадвалда маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлардаги органоминарал ингредиентлар асосида композицион полимер елимларнинг физик-механик хоссалари келтирилган.

3-жадвал

**Маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлардаги органоминарал
ингредиентлар асосида композицион полимер елимларнинг физик-
механик хоссалари**

Кўрсаткичларнинг номланиши	Ўлчов бирлиги	Композицион полимер материаллар асосидаги елим		
		10%	15%	20%
Бошланғич қовушқоқлик	сП	120	150	210
25 ⁰ С ҳароратда қуриш давомийлиги	мин	40	30	20
Елимлангандан сўнг бир сутка ўтиб силжишдаги бузилиш кучланиши	кг/см ²	25	30	40
Ажратиш учун сарфланган куч	кгс/м	40-45	65-75	90-100
25±5 ⁰ С ҳароратдаги умрбоқийлиги	сутки	30	25	20
Елим сарфи	г/м ²	300	250	200

Елим ишлаб чиқариш учун ишлаб чиқилган илмий - услубий тамойиллар ва технологик линия асосида ҳамда композицион полимер елимларнинг тажриба - ишлаб чиқаришнинг натижалари асосида уларга ташкилот стандарти (техник шартлар) ва технологик регламент тузилган. Акциз маркалари КПК-2 елими билан ёпиштирилган алкоғол маҳсулотлар - 5⁰С дан +25⁰С гача бўлган ҳарорат оралиғида синовдан ўтказилди ва кейинчалик фойдаланиш учун тавсия этилди.

Композицион материаллардан тайёрланган КПК-2 маркали елими ГОСТ 14760 га мос келиши аниқланди.

Маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлардаги органоминарал ингредиентлар асосида ишлаб чиқилган КПК-1 ва КПК-2 маркали композицион полимер ёпишқоқ елимлари «Мастона» АЖ ходимлари иштирокида 2021 йил июл ойида синовдан ўтказилди ва «Ўзбекистон Республикаси алкоғол ва тамаки бозорини тартибга солиш ҳамда виночиликни ривожлантириш агентлиги» га қарашли «Мастона» АЖ корхонасида амалиётга жорий этилди.

Республика корхоналаридаги елимга бўлган минимал эҳтиёж 800-1000 тоннани ташкил қилади. Ишлаб чиқилган композицион елимнинг бир килоси 5000 сўм. Импорт қилинган елимнинг нархи тури ва маркасига қараб 25-30 минг сўм оралиғида туради. Шу билан бирга, янги ишлаб чиқилган композицион елимни алмаштиришдан олинган иқтисодий самарадорлик қуйидагича: агар 12000 шиша идишга елим сарфи 3 кг ни ташкил этса, четдан импорт қилинган елим нархи 75000 сўмни ташкил этади.

Ишлаб чиқилган композицион полимер елим 15000 сўмни ташкил этади. Фарқи 60000 сўм х 253 (йилига иш куни) = 15 млн 180 минг сўм
Агар шунақанги заводлардан республикада 66 дона бўлса, унда 66 дона х 15 180,0 минг сўм = 1001 880 000 сўм.

Композицион полимер елимларга бўлган эҳтиёждан кутилаётган иқтисодий самарадорлик, юқорида таъкидланганидек, $10\,000\,000\text{ кг} \times 25000 = 25$ млрд. сўмни ташкил этади.

ХУЛОСА

1. Маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлардаги органоминарал ингредиентлар асосида юқори адгезион ва когезион хоссаларга эга бўлган импорт ўрнини босувчи самарали композицион полимер ёпишқоқ елимларни яратишда илмий-услубий ёндашув ишлаб чиқилди ва алкоғолли ичимликларнинг акциз маркали этикеткаларини ёпиштириш учун тавсия этилди.

2. Композицион полимер ёпишқоқ елимларнинг физик-механик ва ёпишқоқлик хусусиятларини яхшиланиши, полимер елимларни модификацияловчи моддаларнинг табиатига, кимёвий таркибига ва тузилишига боғлиқлиги аниқланди.

3. Ҳароратнинг технологик омилларга ва турли хил модификаторларнинг миқдорига, шунингдек, полиакрилонитрил композициялари статик алмашинув сиғими (САС) қийматларига таъсир қонуниятлари аниқланди.

4. Елим композициясига мақсадли модификацияловчи қўшимчаларнинг киритилиши, алкоғолли ичимликларни ишлаб чиқариш шароитида эксплуатация қилиш учун ишлаб чиқарилаётган композицион полимер елимларнинг адгезион, мустаҳкамлик ва бошқа физик-механик хоссаларини яхшилашга ёрдам бериши аниқланди.

5. Маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлардаги органоминарал ингредиентлар асосида юқори адгезион ва когезион хоссаларга эга бўлган КПК-1 ва КПК-2 типидagi композицион полимер ёпишқоқ елимларнинг оптимал таркиби ишлаб чиқилди ва алкоғолли ичимликларнинг акциз маркали этикеткаларини ёпиштириш учун тавсия этилди.

6. Олинган ёпишқоқ елим, ўзининг барча хусусиятларига кўра алкоғолли ичимликлар ва бошқа материалларни ишлаб чиқаришда, синтетик полимерлар ва эластомерлар асосидаги елимларни ишлатиб тайёрланадиган елимларга қўйилган талабларга жавоб бериши аниқланди.

7. Маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлардаги органоминарал ингредиентлар асосида акциз маркали алкоғолли ичимликларнинг ёпиштирилган этикеткаларини умрбоқийлигини тaminловчи ёпишқоқ композицион полимер елимларни олиш технологияси ишлаб чиқилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ФАН ВА ТАРАККИЁТ» ПРИ
ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ имени ИСЛАМА КАРИМОВА**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ФАН ВА ТАРАККИЁТ»
ТАШКЕНТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА имени ИСЛАМА КАРИМОВА**

ТУХЛИЕВ ГАЙРАТАЛИ АХМАДАЛИЕВИЧ

**РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩЕГО
КОМПОЗИЦИОННОГО ПОЛИМЕРНОГО КЛЕЯ И ТЕХНОЛОГИИ ИХ
ПОЛУЧЕНИЯ**

**02.00.07 – Химия и технология композиционных, лакокрасочных и
резиновых материалов (технические науки)**

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

Ташкент – 2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована под номером В2021.2.PhD/Т2224 в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.

Диссертация выполнена в Государственном унитарном предприятии «Фан ва тараккиёт» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова.

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

Научные руководитель: Негматова Комила Сайибжановна,
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: Собиров Баходир Бойпўлатович
доктор технических наук, доц

Амонов Мухтор Рахматович
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация: Ташкентский химико-технологический институт

Защита диссертации состоится «11» сентября 2021 года в 14⁰⁰ часов на заседании разового научного совета DSc.27.06.2017.К/Т.03.01 при ГУП «Фан ва тараккиёт» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба 7а. тел.: (99871) 246-39-28; факс: (99871) 227-12-73; e-mail: gupft@inbox.uz, на здание «Фан ва тараккиёт» ГУП, 2 этаж, зал конференций).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре ГУП «Фан ва тараккиёт» (Зарегистрированный номером № 23). (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба, 7а. Тел. (99871) 246-39-28, факс: (+99871) 227-12-73).

Автореферат диссертации разослан «10» сентября 2021 года (протокол реестра № 23-2021 от 26 августа 2021 г.).



С.С. Негматов

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

М.Э. Икрамова

Ученый секретарь научного совета по присуждению ученых степеней, к.х.н., с.н.с.

А.М. Эминов

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии(PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день в мире большой спрос на полимерных клеев, применяемых для склеивания различных материалов в промышленных предприятиях, в строительстве и мебельной промышленности. Одна из важных задач в этом направлении является создание композиционных полимерных клеев с высокими адгезионно-когезионными свойствами для склеивания маркировки акцизными марками алкогольных напитков, наклеивание бумажных этикеток и других распознавательных предупредительных знаков на металлический, стеклянный, пластиковый, картонный и на другие тары для пищевой промышленности и других производств.

В мире большое значение имеют научные исследования по созданию эффективных и дешевых композиционных полимерных клеев с высокими физико-химическими свойствами на основе промышленных отходов для наклеивания бумажных этикеток и других предупредительных знаков, акцизных марок алкогольных напитков. В этом аспекте создание и повышение качества эффективных композиционных полимерных клеев с высокими адгезионно-когезионными свойствами, улучшение физико-химических свойств, а также совершенствование технологии их производства на сегодняшний день приобретают особую важность.

В Республике Узбекистан проводятся исследовательские работы и получены определенные результаты в области разработки клеев на основе местного сырья и отходов производств. Однако, эти разработанные полимерные клеи недостаточно отвечает требованиям производства алкогольных напитков. В четвертом пункте четвертого направления программы Стратегических действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан отмечены важные задачи по «...эффективные механизмы стимулирования научно-исследовательской и инновационной деятельности, применения научных и инновационных разработок...»² поставлены важные задачи. В этом аспекты разработка эффективных импортозамещающих композиционных полимерных клеев на основе органоминеральных ингредиентов из местного сырья и отходов производств и технологии их получения представляет особое значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в указах Президента Республики Узбекистан от 13 марта 2020 г. № УП-5963 «О дополнительных мерах по углублению реформ в строительной сфере Республики Узбекистан» и от 15 марта 2020 г. № УП-6079 об утверждении Стратегии «Цифровой Узбекистан-2030» и мерах по ее эффективной реализации, УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития

² Указ Президента Республики Узбекистан № УП-4947 «О Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах»

Республики Узбекистан в 2017-2021 годах», а также в других нормативно-правовых документах, приняты в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологии республики VII «Химические технологии и нанотехнологии».

Степень изученности проблемы. В области разработки и создания композиционных полимерных и клеевых материалов, внесли определенный вклад следующие ученые: Tadashi Ashida, Abolfazl Tutunchi, Rahman Kamali, T. Jeffrey, Tatsuo Ogasa, Jun Takahashi, T. Uryu, M. Okada, Д.А. Кардашов, Р.З. Темкина, И.П. Бердинский, Е.Н. Зильберман, Г.И. Кудрявцев, М.А. Жаркова Ю.Ф. Вабаоя, К.Р. Кийслер, Л.П. Круль, С.П. Дорофеев, академики С.С. Негматов, С.Ш. Рашидова, А.Т. Джалилов, профессора А.Х. Юсупбеков, А.С. Ибодуллаев, Ж.Х. Халиков и многие другие. А также, при научном анализе этикеточных-ярлычных изделий проводили научно-исследовательские работы такие ученые как, К.М. Кантор, В.Ф. Сидоренко, В.Р. Аронов, А.Н. Лаврентьев, Н.В. Воронов, Э.М. Глинтерник, И.Н. Стор, С.М. Михайлов, Е. Черневич, С.И. Серов и другие.

Исходя из анализов существующих работ, необходимо отметить, что при исследовании и разработки клеев недостаточно учтены теплостойкость, атмосферостойкость и адгезионно-когезионные свойства из-за сложности исследования. Разработка тепло-морозостойких, с высокими адгезионно-когезионными свойствами композиционных полимерных материалов из местного сырья и отходов производств и липких клеев на их основе, применяемых для наклейки маркировки алкогольных напитков акцизными марками еще далеко от своего завершения. На решение этих проблемы и посвящена настоящая диссертационная работа.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана Государственных научно-исследовательских работ фундаментального проекта Государственном унитарном предприятии «Фан ва тараккиёт» ТГТУ имени Ислама Каримова по теме: №Ф-7-90 «Выявление закономерностей и исследование механизмов формирования и разрушения адгезионных свойств полимерных материалов в зависимости от ингредиентов для получения эффективных полимерных, лакокрасочных композиционных материалов и покрытий на их основе» (2017-2020г.г.), прикладного проекта №А-12-023 «Разработка эффективных составов и освоения технологий получения композиционных полимерных клеев на основе органических и неорганических ингредиентов из местного и вторичного сырья для наклейки маркировки алкогольных напитков акцизными марками» (2016-2018г.г.) и хоздоговорной работы №5 от 11.05.2017г. «Разработка эффективного состава заменителя фенолоформальдегидной смолы на основе местного сырья и промышленных

отходов для применения в производстве теплоизоляционных материалов в условиях АО «Узметкомбината» (2017-2018г.г.).

Целью исследования является разработка эффективного импортозамещающего композиционного полимерного клея и технологии их получения.

Задачи исследования:

анализ современных состояний полимерных клеев применяемых в различных отраслях промышленности, в том числе и для наклейки маркировки алкогольных напитков акцизными марками;

изучение структуры и физико-химических свойств органических и неорганических ингредиентов на основе местного и вторичного сырья применительно к разработке композиционных полимерных липких клеев, используемых в производстве алкогольных напитков;

научно-обоснованный выбор органических и неорганических ингредиентов из местного и вторичного сырья на основе результатов изучения их природы, структуры, состава и вида для разработки импортозамещающих композиционных полимерных липких клеев, для применения в производстве алкогольных напитков;

исследование влияние природы, структуры, состава и содержание органоминеральных ингредиентов и полимерных связующих из местного и вторичного сырья на формирование физико-химических и прочностных свойств разрабатываемых композиционных полимерных липких клеев;

разработка оптимальных составов композиционных полимерных липких клеев на основе органоминеральных ингредиентов и полимерных связующих из местного и вторичного сырья для применения в производстве алкогольных напитков и других отраслях промышленности;

разработка научно-методических принципов технологии получения композиционных полимерных липких клеев из органоминеральных ингредиентов на основе местного сырья и отходов производств;

освоение технологии и осуществлении выпуска опытной партии композиционных полимерных липких клеев из органоминеральных ингредиентов на основе местного и вторичного сырья в ООО «KOMPOZIT NANOTEKNOLOGIYSI» и расчет технико-экономической эффективности;

организация опытно-производственного использования созданных композиционных полимерных клеев в производственных условиях для наклейки маркировки алкогольных напитков акцизными марками и разработка опытно-промышленного технологического регламента на получение композиционных полимерных клеев и стандарт предприятий (технические условия) на них.

Объектом исследования являются органические и неорганические ингредиенты, композиционный полимерный клей из органоминеральных ингредиентов, обеспечивающие высокую адгезионной и когезионной прочности, хорошую долговечности и теплостойкости.

Предметом исследования является получение эффективных составов композиционных полимерных липких клеев на основе органоминеральных ингредиентов из местного сырья и промышленных отходов и изучение условий формирования клеевые для наклейки маркировки алкогольных напитков акцизными марками и технологических закономерностей обеспечивающих высоких адгезионных и когезионных прочности, стойкости от различных факторов.

Методы исследования. Физико-химические, технологические, дифференциально-термические, ИК-спектроскопические и другие исследования.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

созданы композиционные полимерные клеи с заданными свойствами на основе определения основных закономерностей формирования их адгезии и когезионной прочности в зависимости от типа, химической природы, структуры и состава органоминеральных ингредиентов, физико-механических и теплофизических свойств клеевых композиций;

на основе органических и неорганических ингредиентов местного сырья и промышленных отходов разработаны новые эффективные импортозамещающие композиционные полимерные клеи, обладающие высокой термодинамической устойчивостью, атмосферостойкостью, а также невысокой стоимостью, экономической и экологической безопасностью для наклеивания этикеток алкогольных напитков;

на основе выявленных закономерностей влияния вида, природы, структуры, содержание и соотношение органоминеральных ингредиентов на формирование адгезионных и когезионных свойств композиции установлены оптимальные составы разрабатываемых композиционных клеев на основе органоминеральных ингредиентов из местного сырья и отходов промышленных производств;

разработаны научно-методические и технологические принципы создания и получения композиционных полимерных клеев на основе органоминеральных ингредиентов из местного сырья и отходов производств, обеспечивающие им высокие адгезионные и когезионные свойства.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

на основе научно обоснованного подхода к выбору эффективных составов органоминеральных компонентов разработаны эффективные составы композиционных полимерных липких клеев для маркировки алкогольных напитков акцизными марками;

установлено, что срок хранения, адгезионные и когезионные свойства разработанных композиционных полимерных клеев, а также термостойкость увеличились в 1,5-1,8 раза.

Достоверность полученных результатов обоснована совокупности использованных физико-химических (ИК-спектроскопии, оптической микроскоп, химического и дифференциально термического анализа) методов,

а также адгезионных и физико-механических методов исследований, разрешенных в странах СНГ. Результаты исследования обработаны математико-статистическим методом.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования заключается в том, что на основе глубокого исследования структуры и физико-химические свойства выбранных органических и неорганических ингредиентов из местного и вторичного сырья установлены закономерности формирования физико-химических и прочностных свойств композиционных полимерных липких клеев на их основе в зависимости от природы, вида, содержания и соотношения органо-минеральных ингредиентов.

Практическая значимость результатов исследований заключается, в применении разработанных составов композиционных полимерных клеев в производстве алкогольных напитков для наклейки маркировки алкогольных напитков акцизными марками.

Внедрение результатов исследований. На основе научных результатов по разработке полимерных композиций и технологии получения композиционных полимерных клеев достигнуто следующие:

композиционные полимерные клеи на основе органических и неорганических ингредиентов местного сырья и промышленных отходов внедрены в практику на производственном предприятии АО «Мастона» для наклейки маркировки алкогольных напитков акцизными марками (справка «Агентство развития вина и регулирование алкогольного и табачного рынка Республики Узбекистан» №02-19/2461 от 15 июля 2021 года). В результате, дано возможность повысить 2-3 раза долговечность и надёжность маркировки алкогольных напитков и этикеток;

композиционные полимерные клеи внедрены в практику на производственном предприятии АО «Мастона» (справка «Агентство развития вина и регулирование алкогольного и табачного рынка Республики Узбекистан» №02-19/2461 от 15 июля 2021 года). В результате, дано возможность добиться рентабельности применения разработанного клея;

технические условия на получение «Композиционного полимерного клея» утверждены Агентством «Узстандарт» (Ts 14952796-12: 2021) и разработан технологический регламент на производство композиционных клеев для наклейки маркировки алкогольных напитков акцизными марками (ТР 40.4-14952796-12: 2021). В результате, дано возможность получить композиционный полимерный клей с высокими адгезионными свойствами на основе полимерных материалов.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований апробированы на 8 международных и 7 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 23 научных работ. Из них 8 научных статей, в том числе 2 в

зарубежном журнале и 6 в республиканских журналах, рекомендованный Высшей аттестационной комиссией республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключение, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 126 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и востребованность темы диссертации, сформулированы цель и задачи, выявлены объект и предмет исследования, определено соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, изложены научная новизна и практические результаты исследования, обоснована их достоверность, раскрыты теоретические и практические значимости полученных результатов, приведены результаты внедрений разработок, результаты апробации работы, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Изучение и анализ современного состояния состава полимерных клеев и их применение в различных отраслях промышленности и технология их получения»** проведен анализ современных литературных источников о состоянии и применении разработанных в последние годы множества различных полимерных клеев, сформулированы требования, предъявляемые к липким клеям, особенно клеям, применяемых для наклейки алкогольных напитков акцизными марками.

Из обзора установлено, что при исследовании и разработке клеев недостаточно учтены тепло-морозо-стойкости, атмосферостойкости и адгезионно-когезионные свойства из-за их сложности исследования. Кроме этого, при разработке клеев не рассматриваются влияние природы, вида, содержания и соотношения органоминеральных ингредиентов, вводимых в композицию клея на их адгезионно-прочностных свойств, а также отсутствует научно-обоснованных подходов к созданию эффективных составов композиционных полимерных клеев и технологии их получения.

Данная диссертационная работа посвящена решению этих задач, что и определено цель настоящей диссертационной работы.

Во второй главе диссертации **«Объекты и методики исследования для разработки композиционных полимерных липких клеев»** изложен и обоснован выбор объекта на основе органоминеральных ингредиентов из местного сырья и отходов производства. Приведена методика получения и методы исследований физико-химических, физико-механических свойств разрабатываемых композиционных полимерных клеев. Рассмотрена методика статистической обработки полученных результатов исследований физико-химических и прочностных свойств композиционных полимерных клеев.

В третьей главе диссертации «**Исследование физико-химических свойств органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья и разработка эффективных импортозамещающих составов композиционных полимерных клеев на их основе**» приведены результаты экспериментальных исследований о структуре, химического состава и физико-химические свойства органоминеральных ингредиентов на основе местного и вторичного сырья, их влияние на физико-химических и прочностных свойств получаемых клеев и разработка оптимальных составов импортозамещающих композиционных полимерных липких клеев.

Исследование свойств выбранных химических волокон с целью влияния связующих для создания композиционных полимерных клеев. Учитывая, что формирование структуры, физико-химические и прочностные свойства разрабатываемых композиционных полимерных липких клеев, а также вместе с тем их технологические и физико-механические, адгезивно-когезионные свойства в существенном мере определяется исходными характеристиками, применяемых при разработке клеев органоминеральных ингредиентов. Для этого нами первоначально проведены исследования структуры, состава, физико-химических и прочностных свойств составляющих клея, химические волокна и органоминеральные ингредиенты.

Для выбора полимерного связующего с целью разработки композиционных полимерных клеев были исследованы физико-механические свойства следующих компонентов композиции: волокна из нитрона, капрона, лавсана, ацетатное, триацетатное и вискозное.

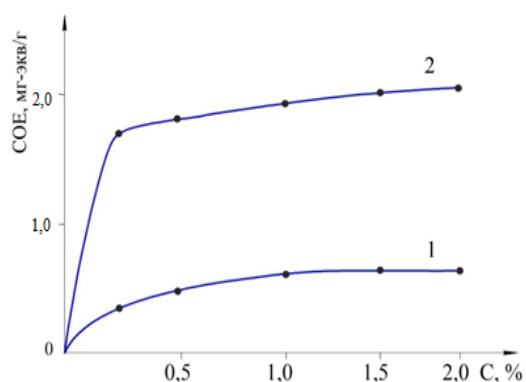
Исследованием установлено хорошие физико-химические свойства, самые тонкие толщины и низкая стоимость имеет нитроновое волокно. Поэтому в дальнейшем для разработки и получения импортозамещающих композиционных полимерных клеев для наклейки алкогольных напитков акцизными марками в качестве полимерного связующего было выбрано нитроновое волокно (полиакрилонитрил - ПАН).

Необходимо отметить, что отечественные клеи, полученные из 70% не модифицированного полиакрилонитрила и 20% раствора каустика не отвечают требованиям производства алкогольных напитков. Это в свою очередь требует повысить адгезионные и когезионные свойства клеев из полиакрилонитрила, что необходимо будет его модифицировать.

В связи с этим в первую очередь рассмотрены модификации полиакрилонитриловое (ПАН) волокно - нитрона водным раствором серной кислоты – H_2SO_4 .

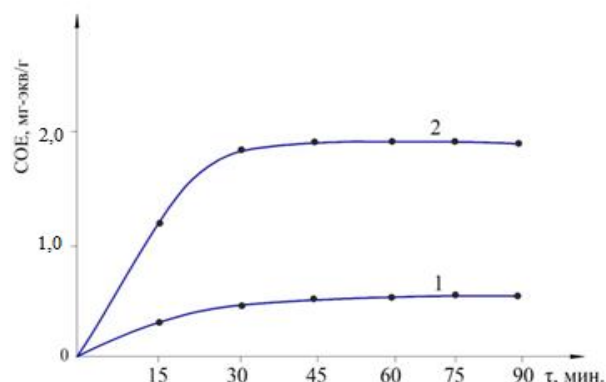
Как видно из полученных данных (рис. 1), повышение концентрации серной кислоты от 0,25 до 0,5 % приводит к резкому возрастанию СОЕ ПАН волокна. Дальнейшее увеличение концентрации серной кислоты в растворе от 0,5 до 2,0 % не приводит к существенным изменениям СОЕ модифицированного нитрона. Изучена кинетика гидролиза нитрона 0,5 % раствором серной кислоты при температурах 353 К и 373 К (рис. 2). Как

следует из полученных данных, увеличение продолжительности омыления до 30 минут приводит к возрастанию СОЕ нитрона.



2- 353 К; 2-373 К;

Рис.1. Влияние концентрации серной кислоты на модификацию нитрона при различных температурах



1- 353 К; 2-373 К;

Рис.2. Кинетика процесса омыления нитрона раствором H_2SO_4 при различных температурах

Особенно сильное возрастание СОЕ волокна со временем происходит при омылении при температуре 373 К. В результате омыления при 373 К в течение 30-35 минут получается ПАН волокно с СОЕ 2,1-2,3 мг-экв/г. При дальнейшем увеличении продолжительности омыления СОЕ ПАН волокна несколько уменьшается, что можно объяснить омылением части карбамидных групп до карбоксильных.

Таким образом, для модификации нитрона с серной кислотой рекомендуется 0,5% их концентрации при температуре 373 К и времени обработки 30-35 минут.

Далее исследованы влияние концентрации гипохлорита натрия на количество образовавшихся на волокне нитрон аминогрупп (рис.3). Реакцию проводили при 353 К в течение 20 минут при варьировании концентрации $NaClO$ в растворе от 1,0 до 10 г/л (активного хлора). Как видно из полученных данных, при концентрации гипохлорита 4,2 г/л (активного хлора) достигается равновесие и на волокне образуется 1,75-1,85 мг-экв/г аминогрупп. Изучена кинетика процесса окисления омыленного нитрона раствором гипохлорита натрия 4,2 г/л при температуре 353 К (рис.4).

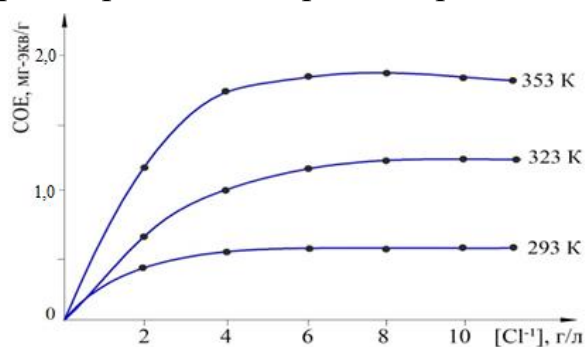


Рис.3. Влияние концентрации гипохлорита натрия ($NaClO$) на модификацию нитрона

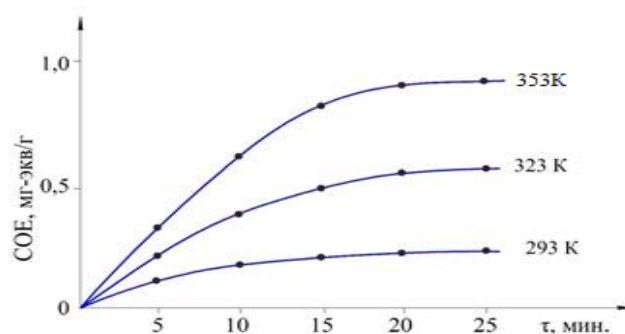
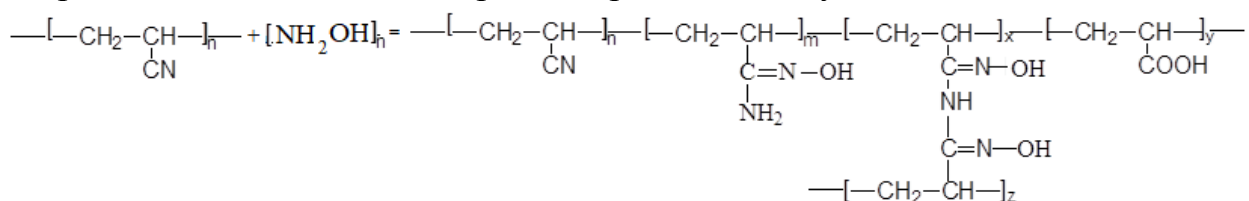


Рис.4. Кинетика окисления омыленного нитрона гипохлоридом натрия ($NaClO$)

Как видно из полученных данных, с увеличением продолжительности окисления количество аминок групп возрастает и в течение 15-20 минут достигает равновесного значения.

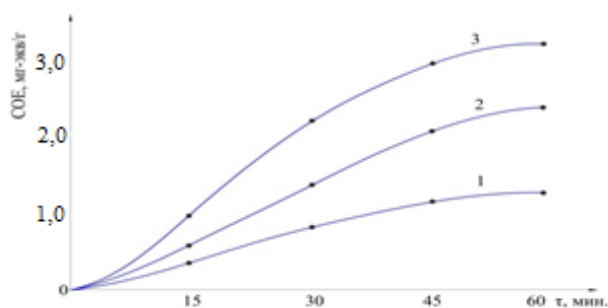
Из результатов исследований видно, что оптимальными условиями модификации нитрона с гипохлоридом натрия с целью получения аминок содержащего волокна нитрон являются: ПАН волокно при модуле ванны 25 в течение 25-30 минут при температуре 353 К при концентрации NaClO в растворе 10 г/л.

Для модификации использовали различные концентрации растворов гидросиламина. Механизм процесса реакции следующее:

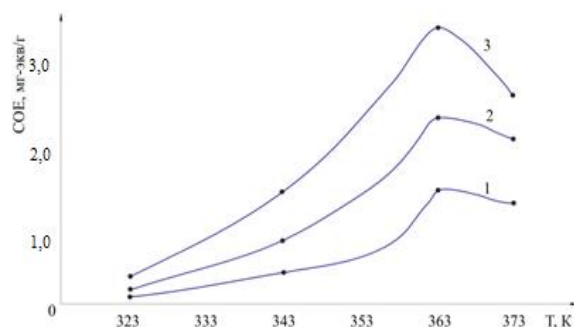


При реакции полиакрилонитрила с гидросиламином получают полиакриламидоксим. Частично amidоксилирование полиакрилонитрильного волокна при 90^oC использовано для получения анионообменного и комплексообразующего волокнистого сорбента. Получение модифицированных анионообменных полиакрилонитрильных волокон с различными аминами в том числе и гидросиламином сопровождается ухудшением химической стойкости и механической прочности волокон. Это облегчает получения полимерных клеев под воздействием щелочи.

Кинетику процесса модификации нитрона, исследовали в 5 %-ном водном растворе ДМФ, при температуре кипения; изучали для растворов с концентрацией солянокислого гидросиламина 6 г/л, 9 г/л, 12 г/л, 15 г/л и 18 г/л (рис. 5). Следует отметить, что при действии на ПАН волокно гидросиламина первоначально образуются amidоксимные группы с последующим превращением их в карбамидные.



1, 2, 3 - соответственно 6 г/л; 9 г/л; 12 г/л;
Рис. 5. Кинетика процесса модификации нитрона растворами гидросиламина различной концентрации



1, 2, 3-соответственно 6 г/л; 9 г/л; 12 г/л;
Рис. 6. Изменение СОЕ модифицированного нитрона в зависимости от температуры реакции при концентрациях гидросиламина

Были исследование влияние температуры на СОЕ полученных образцов по НС1. Как видно из рисунка 6 в первом минуте процесс модификации проходит на поверхности волокна, а дальнейшем увеличение продолжительности обработки, а также возрастание концентрации солянокислого гидроксиламина в растворе способствуют более глубокому превращению полимера, приводящие к увеличению значения СОЕ (рис.6).

Наилучшие результаты получены при проведении оксимирования при рН исходного раствора 6,5-7,0. Адгезионные, когезионные и физико-механические свойства, следовательно, клеящая способность и адгезионная прочность полимеров в определенной степени зависят от их структуры, химического состава и молекулярного веса.

Рассматривая связь химического строения и структуры полимеров с их клеящими свойствами, можно привести ряд примеров, подтверждающих влияние природы функциональных групп на адгезионные и когезионные свойства мономерных и полимерных соединений.

На рис. 7 приведена ИК – спектр полимерного клея на основе волокна «Нитрон».

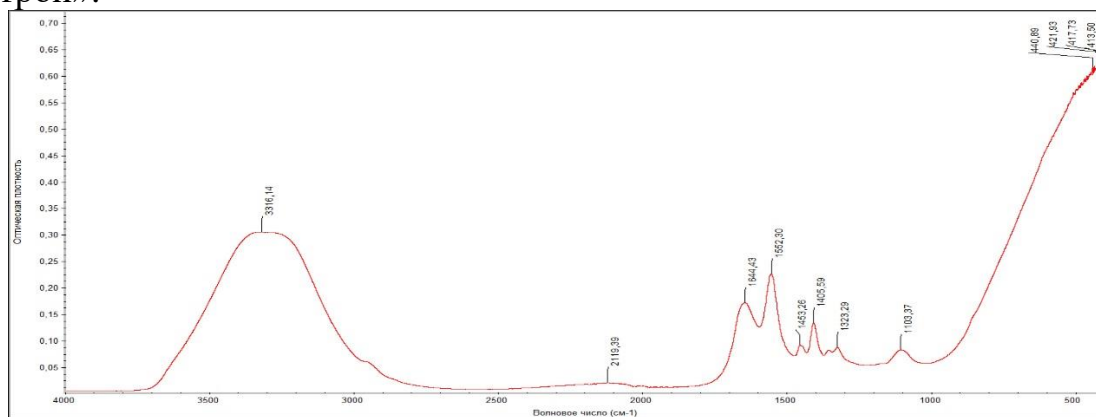


Рис. 7. ИК – спектр полимерного клея на основе волокна «Нитрон».

При образовании клея с модифицированными гидроксиламинсодержащими волокнами в указанном выше интервале происходит сглаживание пиков. Взаимодействие целевых добавок с модифицированным гидроксиламино полиакрилонитрильных волокон идет, в основном по амидиновым группам. Комплексообразование целевых добавок с модифицированными волокнами происходит также и по нитрильной группе, поэтому на спектре клея видно расходование большей части нитрильной группы (рис. 7).

В деструкции происходит когезионное разрушение клея и деструкция адгезионных связей. В зависимости от действия того или иного фактора различают термическую, термоокислительную и гидролитическую деструкцию.

Следует отметить, что снижение прочности клеевых соединений происходит вследствие действия физических и химических факторов.

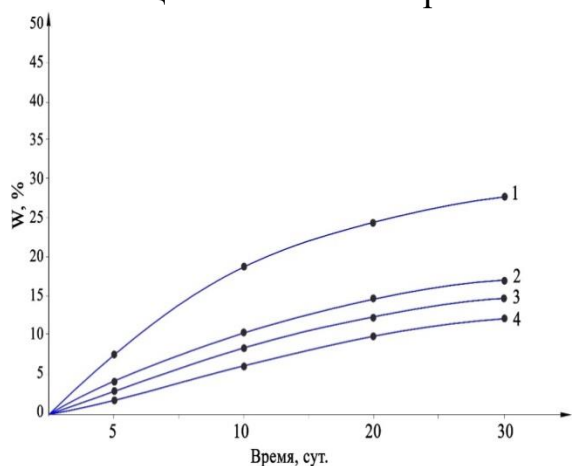
Водостойкость композиционного полимерного клея. Для определения изменение адгезионной прочности разработанных композиционных

полимерных клеев в первую очередь нами были исследованы водопоглощения клеевых образцов и были проведены исследование на водостойкость композиционного полимерного клея.

На рисунке 8 приведены результаты исследования зависимости водопоглощения разработанной композиции модифицированного полиакрилонитрильного композиционного клея от продолжительности пребывания их в воде в течение 30 суток.

Как видно из кривых 1, 2, 3, 4 рисунка рис. 8 степень водопоглощения образцов во всех случаях увеличивается в течении 30 дней. При дальнейшем пребывании в воде водопоглощения образцов сильно замедляются и практически сохраняется на этом уровне до 40 дней пребывания в воде, то есть увеличение водопоглощения не происходит.

Водопоглощения немодифицированного образца резко отличается от модифицированных образцов. Наименьшее водопоглощение наблюдается у композиционного полимерного клея, модифицированного древесной мукой.



1-немодифицированный образец; 2- композиционный клей, модифицированный с крахмалом; 3-композиционный клей, модифицированный с декстрином; 4- композиционный клей, модифицированной с древесной мукой

Рис.8. Зависимость водопоглощения композиционного полимерного клея на основе полиакрилонитрила модифицированный различными целевыми добавками от продолжительности пребывания в воде

Снижения показателя водопоглощения наполненных образцов объясняется тем, что в процессе отверждения образуются взаимопроникающие трехмерно сшитые сетчатые структуры. Такая структура композиции не позволяет проникновению молекул воды вглубь образцов и это в свою очередь ведет к снижению водопоглощения материала в целом.

Одним из основных требований производства алкогольных напитков к клеям они должны иметь наряду с высокими адгезионными характеристиками, *хорошие тепло-морозо-стойкие свойства.*

В таблице 1 показано тепловое старение клеевых соединений.

Как видно из таблицы 1, после термической обработки склеенных соединений с композиционными полимерными клеями улучшаются прочностные характеристики и никак ни уступает дорогостоящего серийно применяемого клея К-153. Это можно объяснить структурными особенностями составляющих компонентов композиций, которые после термообработки образует прочные связи за счет образования активных функциональных центров.

Таблица 1

Тепловое старение клеевых соединений при температуры эксплуатации до 80°C

Марка клея	Условия старения		Разрушающее напряжение при сдвиге, МПа					
	Тем- ра, °С	Проч- ность, ч	В исходном состоянии			После старения		
			- 80°C	20°C	80°C	- 80°C	20°C	80°C
К-153	80	500	9,1	9,7	9,0	9,5	10,5	8,9
Композиционный полимерный клей	80	500	9,2	10,2	9,8	9,6	11,0	9,2

Таким образом, на основе выявленных закономерности и полученных результатов разработаны эффективные составы композиционных полимерных липких клеев на основе органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья для применения наклейки алкогольных напитков акцизными марками. В таблице 2 приведены характеристики разработанного композиционного полимерного клея.

Таблица 2

Характеристики разработанного композиционного полимерного клея

Наименование показателей	Ед.изм.	Клей на основе полиакрилонитрильных волокон различной концентраций		
		10%	15%	20%
Начальная вязкость	сП	130	160	220
Продолжительность высыхания при температуре 25 ⁰ С	мин	45	35	20
Разрушающее напряжение при сдвиге через сутки после склеивания	кг/см ²	20	25	35
Прочность при отдери	кгс/м	35-45	60-70	95-100
Жизнеспособность при температуре 25±5 ⁰ С	сутки	35	30	25
Расход клея	г/м ²	250	200	180

В четвертой главе диссертации «**Разработка технологии получения композиционных полимерных липких клеев на основе органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья для применения наклейки маркировки алкогольных напитков акцизными марками**» на основе патентно-лицензионных проработок, анализов современных литературных источников и проведенных исследований приведены разработанные научно-методические принципы и технологии получения композиционных полимерных липких клеев на основе органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья.

Приведены научно-методические принципы разрабатываемой безотходной технологии получения клеевых композиций, которые включают следующие элементы: а) рецептура клея; б) технологический регламент производства клея из местного сырья; в) установка приготовления готовых клеевых композиций; г) сопровождение специалистом-технологом пуско-наладочных работ производства готового клея к использованию.

Приведены научно-методические принципы разрабатываемой безотходной технологии получения клеевых композиций, которые включают следующие элементы: а) рецептура клея; б) технологический регламент производства клея из местного сырья; в) установка приготовления готовых клеевых композиций; г) сопровождение специалистом-технологом пуско-наладочных работ производства готового клея к использованию.

Технологический процесс приготовления композиционных полимерных клеев, приведенный на рисунке 9 состоит из следующих основных стадий:

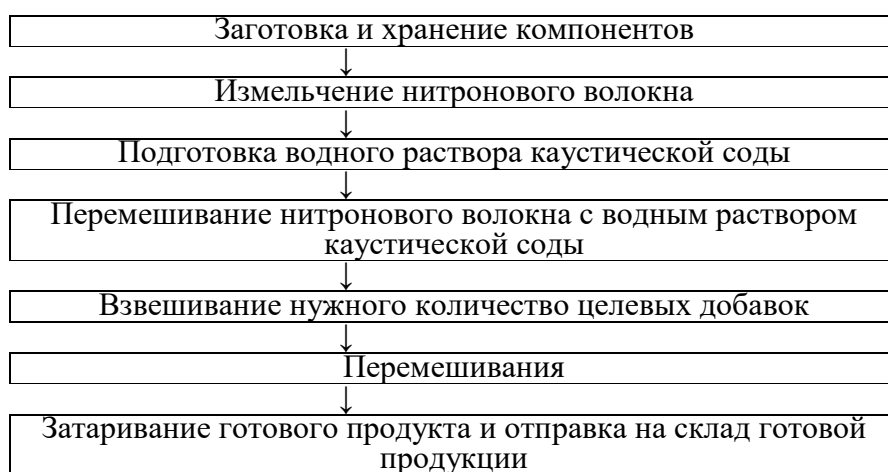


Рис.9. Технологическая схема получения композиционного полимерного клея

После завершения процесса приготовления клея определяются вязкость и остальные физико-механические показатели, соответствующие ГОСТам, а затем клей отправляют на склад готовой продукции.

Суть технологии получения композиционных полимерных клеев на основе ингредиентов из местного и вторичного сырья состоит в том, что после обогащения и тонкой очистки органических и неорганических ингредиентов, они модифицируются путем механохимической и теплофизической обработки. В результате чего возможно будет получать композиционных полимерных клеев с высокой адгезионной и когезионной прочностью.

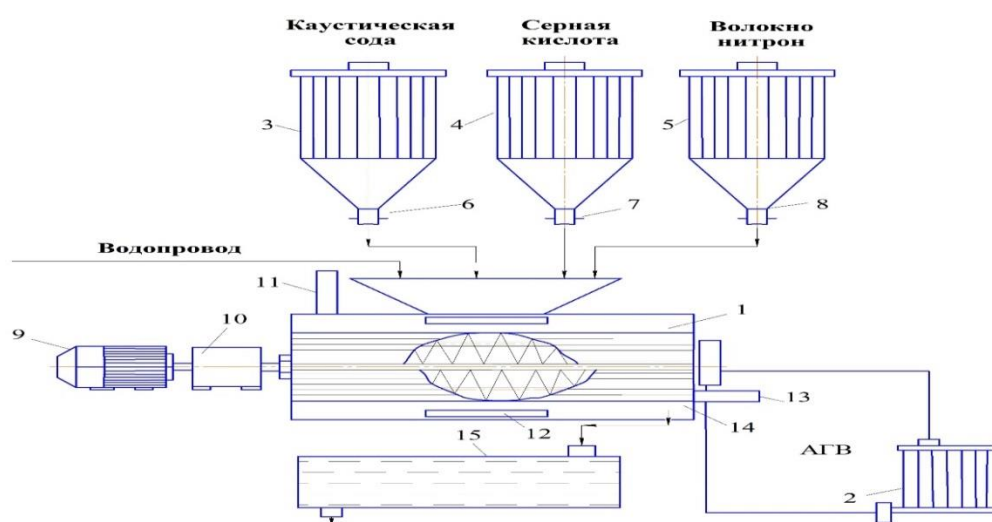
Главным преимуществом разрабатываемых композиционных полимерных клеев - это низкая стоимость за счет использования вторичного сырья и отходов производств.

Таким образом, разрабатываемая технология позволяет получать качественные композиционные полимерные клеи на основе местного и вторичного сырья, имеющие высокие адгезионные свойства,

обеспечивающие хорошую долговечность наклеенным маркировкам акцизными марками алкогольных напитков.

В пятой главе диссертации «**Практические и экономические аспекты разработанных составов и созданных технологии производства композиционных полимерных липких клеев на основе органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья**» приведены созданная технологическая линия, результаты организации опытного выпуска, опытно-промышленной испытания и расчет технико-экономической эффективности созданных композиционных полимерных липких клеев с использованием органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья.

На основе созданной технологии разработана оригинальная схема модульной технологической линии для производства композиционных полимерных липких клеев на основе органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья, которое приведена на рисунке 10.



1-реактор; 2-АГВ; 3- каустическая сода; 4-серная кислота; 5-волокно нитрон; 6, 7, 8-дозаторы; 9- двигатель; 10- редуктор; 11- труба; 12- тен; 13- крышка; 14- рубашка; 15-готовая продукция

Рис. 10. Технология получения композиционного клея на основе местного и вторичного сырья

Выпуск опытной партии новых композиционных полимерных клеев из органических и неорганических ингредиентов на основе местного и вторичного сырья для наклейки маркировки алкогольных напитков акцизными марками осуществлен в ООО «КОМПОЗИТ NANOTECHNOLOGIYASI» период с 9 января 2020 года по 20 февраля 2020 на которой проведены испытания технологии получения композиционного полимерного клея.

В таблице 3 приведены физико-механические свойства композиционных полимерных клеев на основе органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья.

Таблица 3

Физико-механические свойства композиционных полимерных клеев на основе органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья

Наименование показателей	Ед.изм.	Клей на основе композиционных полимерных материалов		
		10%	15%	20%
Начальная вязкость	сП	120	150	210
Продолжительность высыхания при температуре 25 ⁰ С	мин	40	30	20
Разрушающее напряжение при сдвиге через сутки после склеивания	кг/см ²	25	30	40
Прочность при отдери	кгс/м	40-45	65-75	90-100
Жизнеспособность при температуре 25±5 ⁰ С	сутки	30	25	20
Расход клея	г/м ²	300	250	200

На основе разработанных научно-методических принципов и технологической линии для производства клеев, а также по результатам опытно-производственного выпуска композиционных полимерных клеев были составлены стандарт организации (технические условия) и технологический регламент на них.

Приклеенные акцизными марками алкогольные продукции, клеями марки КПК-2 были испытаны в температурных интервалах от -5⁰С до +25⁰С и рекомендованы для дальнейшего применения.

Установлено, что клей марки КПК-2, приготовленный из композиционных материалов соответствует ГОСТу 14760.

Разработанные композиционные полимерные липкие клеи марки КПК-1 и КПК-2 на основе органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья в июле месяца 2021 года с участием сотрудников АО «Мастона» были проведены опытно-производственные испытания и внедрения в АО «Мастона» при «Агентство развития вина и регулирование алкогольного и табачного рынка Республики Узбекистан».

Минимальной потребностью клея предприятий Республики составляет 800-1000 тонн. Разрабатываемый композиционный клей стоит 5000 сум за один килограмм. Импортный клей стоит в пределах 25000-30000 сумов в зависимости от их виды и марки.

При этом экономическая эффективность, состоящий за счет замены нового разработанного композиционного клея, в следующем:

Если расход клея составляет 3 кг на 12000 бутылок, то 75000 сум (импортный клей). Разработанный композиционный полимерный клей (КПК-1): 12000 акцизных марок х 3кг клей = 15000 сум

Разница 60000 сум x 253 (рабочий день в год) = 15 млн 180 тыс. сум

Если таких заводов в Республике 66 шт., то 66 шт. x 3360,0 тыс. сум = 1001 880 000 сум.

Ожидаемый экономический эффект при потребности композиционных полимерных клеев, как отмечено выше 1000 тонн, составляет $1000000 \text{ кг} \times 25000 = 25$ млрд. сум.

ЗАКЛЮЧЕНИЯ

1. Разработан научно-обоснованный подход создания импортозамещающих эффективных композиционных полимерных липких клеев на основе органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья с высокими адгезионными и когезионными свойствами и рекомендован для наклейки маркировки алкогольных напитков акцизными марками.

2. Выявлено, что улучшение физико-механических и клеящих свойств композиционных полимерных липких клеев зависят от природы, химического состава и структуры модифицирующих веществ полимерных клеев.

3. Установлены закономерности влияния температуры на технологические факторы и на содержания различных модификаторов, а также на величину статической обменной емкости (СОЕ) полиакрилонитриловых композиций.

4. Выявлено, что введение целевых модифицирующих добавок в клеевую композицию способствуют улучшению адгезионных, прочностных и других физико-механических свойств разрабатываемых композиционных полимерных клеев при эксплуатации в условиях производства алкогольных напитков.

5. Разработаны оптимальные составы композиционных полимерных липких клеев типа КПК-1 и КПК-2 на основе органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья с высокими адгезионными и когезионными свойствами и рекомендованы для наклейки маркировки алкогольных напитков акцизными марками.

6. Установлено, что полученный липкий клей по всем своим характеристикам отвечает требованиям, предъявляемым к клеям при производстве алкогольных напитков и других материалов изготавливаемых с использованием клеев на основе синтетических полимеров и эластомеров.

7. Разработана технология получения липких композиционных полимерных клеев на основе органоминеральных ингредиентов из местного и вторичного сырья, который обеспечивает хорошую долговечность наклеенным маркировкам акцизными марками алкогольных напитков.

**TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY NAMED AFTER
ISLAM KARIMOV SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC
DEGREES DSc.03/30.12.2019.K/T.03.01 AT STATE UNITARY
ENTERPRISE «FAN VA TARAKKIYOT»**

**STATE UNITARY ENTERPRISE «FAN VA TARAKKIYOT»
TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY NAMED AFTER ISLAM
KARIMOV**

TUKHLIEV GAYRATALI AKHMADALIEVICH

**DEVELOPMENT OF AN EFFECTIVE IMPORT SUBSTITUTIONAL
POLYMER ADHESIVE AND TECHNOLOGY FOR THEIR
PRODUCTION**

**02.00.07 – Chemistry and technology of composite, paint and varnish and rubber
materials**

**DISSERTATION OF ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2021

The theme of dissertation doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2021.2.PhD/T2224.

The dissertation has been prepared at the Tashkent State technical university named after Islam Karimov at State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot».

The abstract of the dissertation is posted in three languages (uzbek, russian, english (resume)) on the scientific council website www.gupft.uz and on the website of «Ziyonet» Information and educational portal www.ziyonet.uz.

Research supervisor:

Negmatova Kamila Soyibjanovna
doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Sobirov Bakhodir Boypolatovich
doctor of technical sciences, dosent

Amonov Mukhtor Rakhmatovich
doctor of technical sciences, professor

Leading organization:

Tashkent Chemical-Technological Institute

The defense will take place «21» september-2021 at ¹⁴⁰⁰ at the meeting of Scientific council No.DSc.03/30.12.2019.K/T.03.01 at Tashkent State technical university named after Islam Karimov at State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot», (Address: 100174, Tashkent city, Almazar district, Mirzo Golib street, 7a. Tel./fax: (+99871) 246-39-28/(+99871) 227-12-73, e-mail: [fan va tarakkiyot@mail.ru](mailto:fan_va_taraqiyot@mail.ru)). The dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of the State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot», (is registered under No.23-21). Address: 100174, Tashkent city, Almazar district, Mirzo Golib street, 7a. Tel./fax: (+99871) 246-39-28 / (+99871) 227-12-73).

Abstract of dissertation sent out on «10» September 2021 y.
(mailing report No23-2021 on «26» August 2021 y.).



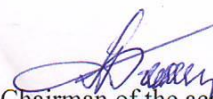
S.S. Negmatov

Chairman of the scientific council awarding scientific degrees
doctor of technological sciences, professor,
Academician of the Academy of Sciences
of the Republic of Uzbekistan



M.E. Ikramova

Scientific secretary of the scientific council
awarding scientific degrees, candidate
of chemical sciences, senior-researcher



A.M. Eminov

Chairman of the academic seminar under the
scientific council awarding scientific degrees,
doktor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is to develop an effective import-substituting composite polymer adhesive and technology for their production.

The object of the research work are organic and inorganic ingredients, chemical fibers, composite glue based on organic ingredients from local and secondary raw materials, providing high adhesive strength, good durability and heat resistance.

Scientific novelty of the research work:

composite polymer adhesives with desired properties have been created on the basis of determining the basic laws of the formation of their adhesion and cohesive strength, depending on the type, chemical nature, structure and composition of organomineral ingredients, physicochemical and thermophysical properties of adhesive compositions;

on the basis of organic and inorganic ingredients of local raw materials and industrial wastes, new effective import-substituting composite polymer adhesives have been developed, which have high thermodynamic stability, weather resistance, as well as low cost, economic and environmental safety for gluing labels of alcoholic beverages;

on the basis of the revealed patterns of influence of the type, nature, structure, content and ratio of organomineral ingredients on the formation of adhesive and cohesive properties of the composition, the optimal compositions of the developed composite adhesives based on organomineral ingredients from local raw materials and industrial waste were established;

scientific, methodological and technological principles have been developed for the creation and production of composite polymer adhesives based on organomineral ingredients from local raw materials and industrial waste, which provide them with high adhesive and cohesive properties.

Implementation of the research results. Based on scientific results on the development of polymer compositions and technology for obtaining composite polymer adhesives, the following has been achieved:

composite polymer adhesives based on organic and inorganic ingredients of local raw materials and industrial waste have been introduced into practice at the production enterprise «Mastona» JSC for labeling alcoholic beverages with excise stamps (certificate «Agency for the Development of Wine and Regulation of the Alcohol and Tobacco Market of the Republic of Uzbekistan» No. 02-19 / 2461 dated July 15, 2021). As a result, it is possible to increase the durability and reliability of alcoholic beverage marking and labels by 2-3 times;

composite polymer adhesives have been introduced into practice at the production enterprise «Mastona» JSC (certificate «Agency for the Development of Wine and Regulation of the Alcohol and Tobacco Market of the Republic of Uzbekistan» No. 02-19 / 2461 dated July 15, 2021). As a result, it is possible to achieve the profitability of the application of the developed glue;

technical conditions for obtaining «Composite polymer glue» approved by the Agency «Uzstandart» (Ts 14952796-12: 2021) and developed technological regulations for the production of composite adhesives for labeling alcoholic beverages with excise stamps (TR 40.4-14952796-12: 2021). As a result, it is possible to obtain a composite polymer adhesive with high adhesive properties based on polymer materials.

The structure and volume of the thesis. The thesis structure consists of an introduction, five chapters, conclusion, list of literature applications. The dissertation volume consists 126 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS
I бўлим (I часть; part I)

1. Тухлиев Г.А., Негматов С.С., Негматова К.С., Акбаров Г.И., Бабаханова М.Г., Негматов Ж.Н., Адилова М.К., Хусанов Ш.З. Определение оптимальных условий модификации нитрона // Композиционные материалы – Ташкент, 2017.- №1-С.88-89 (02.00.00.№4).

2. Тухлиев Г.А., Негматов С.С., Бабаханова М.Г., Негматова К.С., Акбаров Г.И. Решение проблемы обеспечения промышленности акриловый смолой // Композиционные материалы – Ташкент, 2017. №1-С. 92-93 (02.00.00.№4).

3. Негматов С.С., Саидахмадов Р.Х., Тухлиев Г.А., Абед Н.С., Улмасов Т.У. Изучение и анализ адгезионной прочности полимерных композиционных покрытий // Композиционные материалы – Ташкент, 2017. №2 - С. 81-82 (02.00.00.№4).

4. Тухлиев Г.А., Негматов С.С., Бабаханова М.Г., Рахимов Х.Ю. Некоторые свойства стиролакриловой дисперсии // Композиционные материалы – Ташкент, 2018. №1-С. 80-81 (02.00.00.№4).

5. Тухлиев Г.А., Бабаханова М.Г., Негматова К.С., Рахимов Х.Ю., Негматов С.С. Водостойкость композиционного полимерного клея, наполненного различными целевыми добавками // Композиционные материалы – Ташкент, 2020. №1-С. 139-140 (02.00.00.№4).

6. Негматова К.С., Тухлиев Г.А., Рахимов Х.Ю., Бабаханова М.Г., Негматова М.И., Солиев Р.Х. Исследование прочностных свойств композиционного полимерного клея на водостойкость и теплостойкость // Ж. Доклады Академии наук Республики Узбекистан, Ташкент, 2020, №3, - С.68-70 (02.00.00.№8).

7. Негматов С.С., Тухлиев Г.А., Негматова К.С., Бабаханова М.Г. Исследование эксплуатационных свойств композиционных полимерных клеев // Universum: технические науки. -Москва, 2021-№9(66). – С. 31-35 (02.00.00.№1).

II бўлим (II часть; II part)

8. Tukhliyev G.A, Negmatova K.S, Babakhanova M.G, Soliyev R.Kh, Munavvarkhanov Z.T. Research of physical-chemical and strength properties of composite polymer adhesives based on local and secondary raw materials. //Journal of Critical Reviews, 2020. ISSN- 2394-5125 №103. 326-329 («Скопус» (Scopus) Импакт фактор 2,1).

9. Негматова К.С., Бабаханова М.Г., Тухлиев Г.А., Ахмедова Д.У., Шодиев Х.Р. Разработка научно-методических принципов технологии получения композиционных полимерных клеев для наклейки маркировки алкогольных напитков акцизными марками // Республиканская научно-

техническая конференция «Современные технологии получения и переработки композиционных и нанокomпозиционных материалов», Ташкент, 2017, -С.182.

10. Бабаханова М.Г., Тухлиев Г.А., Адилова М.К., Икрамов Н. Водно-дисперсионный стиролакриловые дисперсии // Новые композиционные и нанокomпозиционные материалы: структура, и применение, Ташкент, 2018. -С. 144-146.

11. Бабаханова М.Г., Тухлиев Г.А., Негматова М.И., Солиев Р.Х., Махкамов Д.И. Модифицированный композиционный полимерный клей // Ресурсо-и энергосберегающий, экологически безвредные композиционный и нанокomпозиционные материалы, Ташкент, 2019, -С.205-207.

12. Бабаханова М.Г., Тухлиев Г.А., Насриддинов А.Ш. Разработка научно-методических принципов технологии получения композиционных полимерных клеев //Национальная академия наук Беларуси. Международная научно-техническая конференция «Полимерные композиты и трибология» (Поликомтриб-2019) Гомель-Беларусь, -С. 96.

13. Тухлиев Г.А., Негматова К.С., Абед Н.С., Негматов С.С., Рахимов Х.Ю., Бабаханова М.Г. Исследование водостойкости композиционного полимерного клея на основе отхода полиакрилонитрильного производства применительно для наклейками маркировки алкогольных напитков акцизными марками // Ресурсо-и энергосберегающий, экологически безвредные композиционный и нанокomпозиционные материалы, Ташкент, 2019, -С.288-290.

14. Negmatov S.S., Tuxhliyev G.A., Babakhanova M.G. Research heating of adhesive compounds // Proceedings of VIII international symposium on specialty polymers. Buketov University Karaganda. 2019.23-25 август, -С.33.

15. Тухлиев Г.А., Бабаханова М.Г., Негматова К.С., Рахимов Х.Ю., Негматов С.С. Водостойкость композиционного полимерного клея, наполненного различными целевыми добавками // Международная Узбекско-Белорусская научно-техническая конференция «Композиционные и металлополимерные материалы для различных отраслей промышленности и сельского хозяйства», Ташкент, 2020, -С.113-114.

16. Бабаханова М.Г., Негматова К.С., Рахимов Х.Ю., Тухлиев Г.А., Султанов С.У. Модификацияланган композицион полимер клейнинг сувга чидамлилигини ўрганиш // Международная научно-техническая конференция «Совершенствование и внедрение инновационных идей в области химии и химической технологии». Фергана, 23-24 октября, 2020. -С.85-87.

17. Негматов С.С., Бабаханова М.Г., Тухлиев Г.А., Негматова К.С., Рахимов Х.Ю., Солиев Р.Х. Исследование влияние полиакрилонитрила на модификацию композиционного полимерного клея // «Актуальные проблемы инновационного сотрудничества в повышении качества высшего образования». Международная научная онлайн конференция Навоий, 2020, 27 май, - С.15.

18. Тухлиев Г.А., Бабаханова М.А., Негматова К.С., Насретдинов А.Ш., Рахимов Х.К. Разработка научно-методических принципов технологии получения композиционных полимерных клеев // VI Республиканская научно-техническая конференция молодых ученых, посвящённая памяти члена-корреспондента НАН Беларуси С.С. Песецкого «Новые функциональные материалы, современные технологии и методы исследования-ИММС НАН Беларуси» Гомель, 2020. - С.70-72.

19. Бабаханова М.Г., Тухлиев Г.А., Негматова К.С., Рахимов Х.Ю., Солиев Р.Х. Модификация мочевиноформальдегидной смолы с полиарилонитрильным волокном // Российский дом международного научно-технического сотрудничества Российское химическое общество им. Д.И. Менделеева «Новые полимерные композиционные материалы Микитаевские чтения» Материалы XVI Международной научно-практической конференции-Нальчик, 2020. -С.53-56.

20. Негматов С.С., Бабаханова М.Г., Тухлиев Г.А., Рахимов Х.Ю. Разработка безотходной технологии получения клеевых композиций //«Кимёнинг долзарб муаммолари Республика илмий-амалий конференция». Ташкент, 2021. – С. 441.

21. Бабаханова М.Г., Тухлиев Г.А. Определение стойкость к действию воды композиционного полимерного клея // Материалы республиканской научно-практической конференции с международным участием учёных на тему «Актуальные проблемы химической технологии», Ташкент, 2021.10-11 март, -С.361-363.

22. Негматов С.С., Бабаханова М.Г., Тухлиев Г.А. Исследование тепловое старение клеевых соединений //«Махаллий хомашёлар ва иккиламчи ресурслар асосидаги инновацион технологиялар» Республика илмий-техник анжумани, Урганч, 2021, -С.408-409.

23. Тухлиев Г.А., Бабаханова М.Г., Негматова К.С., Мухаммаджонов З.У., Ахмедова Д.У., Собирова О.Ш. Композиционный полимерный клей строительного назначения // «Металлорганик юқори молекулали бирикмалар соҳасидаги долзарб муаммоларнинг инновацион ечимлари» халқаро илмий амалий кон-я., Ташкент, 2021, 28 май, - 24 б.