

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ХУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/30.12.2019.К/Т.04.02
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

АХМАДАЛИЕВ МАХАМАДЖОН АХМАДАЛИЕВИЧ

**АЙРИМ САНОАТ ЧИҚИНДИЛАРИНИ КИМЁВИЙ ТАРКИБИНИ
ЎРГАНИШ АСОСИДА ЭКОЛОГИК ЗАРАРСИЗ
МАҲСУЛОТЛАР ОЛИШ**

02.00.09 - Товарлар кимёси (техника фанлари)

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ИЛМИЙ МАЪРУЗА ШАКЛИДАГИ ДИССЕРТАЦИЯСИ**

Тошкент-2020

УЎТ 678.86.02.; УЎТ 691.33:66.062.818.2.
УЎТ 666.972:678.683.; УЎТ 630.863:547;724.1

Фан доктори (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)

Contents of the dissertation of doctor of science (DSc)

Ахмадалиев Махамаджон Ахмадалиевич

Айрим саноат чиқиндиларини кимёвий таркибини ўрганиш асосида
экологик зарарсиз маҳсулотлар олиш..... 3

Ахмадалиев Махамаджон Ахмадалиевич

Исследование компонентного состава некоторых промышленных
отходов получением безвредных продуктов на их основе..... 35

Axmadaliev Maxamadjon

Investigation of the composition of some industrial waster to obtain of
harmful cemmercial products based on them..... 67

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 71

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ХУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/30.12.2019.К/Т.04.02
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

АХМАДАЛИЕВ МАХАМАДЖОН АХМАДАЛИЕВИЧ

**АЙРИМ САНОАТ ЧИҚИНДИЛАРИНИ КИМЁВИЙ ТАРКИБИНИ
ЎРГАНИШ АСОСИДА ЭКОЛОГИК ЗАРАРСИЗ
МАҲСУЛОТЛАР ОЛИШ**

02.00.09 - Товарлар кимёси (техника фанлари)

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ИЛМИЙ МАЪРУЗА ШАКЛИДАГИ ДИССЕРТАЦИЯСИ**

Тошкент-2020

Докторлик (DSc) диссертацияси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий Аттестация комиссиясида В2020.4.DSc/Т390. рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Фаргона давлат университетида бажарилган.

Докторлик диссертациясининг илмий маъруза автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме) ёзилган. Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.tkti.uz) ҳамда "ZiyoNet" Ахборот таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи:

Асқаров Иброҳим Раҳмонович
кимё фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Махсумов Абдулҳамид Гафурович
кимё фанлари доктори, профессор

Каримқулов Қурбонқул Мавлонқулович
техника фанлари доктори, профессор

Исаков Ҳаётилло
техника фанлари доктори, доцент

Етакчи ташкилот:


Тошкент давлат техника университети

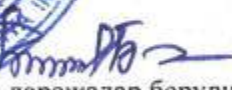
Диссертациясининг химояси Тошкент кимё-технология институти ҳузуридаги DSC.03/30.12.2019.К/Т.04.02. рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил "12" 01 соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100011, Тошкент шаҳар Шайхонтоҳур тумани А. Навоий кўчаси 32 уй. Тел.: (+99871) 244-79-20; факс: (+99871) 244-79-17, e-mail: info@tcti.uz).

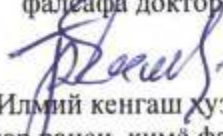
Докторлик диссертациянинг илмий маъруза автореферати билан Тошкент кимё-технология институти Ахборот ресурс марказида танишиш мумкин 103 рақам билан рўйхатга олинган) Манзил: 100011, Тошкент шаҳар Шайхонтоҳур тумани А. Навоий кўчаси 32 уй. Тел.: (+99871) 244-79-20; факс: (+99871) 244-79-17, e-mail: info@tcti.uz).

Диссертациянинг илмий маъруза автореферати 2021 йил 4 01 кун тарқатилган (2021 йил 4 01 даги 10 рақамли реестр баённомаси)




Х.Л. Пулатов
Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш раиси, кимё фанлари доктори, доцент


Ф.Б. Игитов
Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш котиби, кимё фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD), доцент


Д.А. Рахимов
Илмий кенгаш ҳузуридаги илмий семинар раиси, кимё фанлари доктори, профессор

Кириш (фан доктори (DSc) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурлиги. Жаҳондаги глобал муаммоларидан бири атроф мухитни химоя қилиш, табиат ресурсларидан оқилона фойдалиниш ва ишлаб чиқаришни жадал суратлар билан ривожланиши баробарида йилдан йилга ортиб бораётган саноат чиқиндиларини қайта ишлаб, атроф мухитни ифлослантмаслик ҳисобланади. Табиатни муҳофаза қилиш ва саноат корхоналарида ҳосил бўлаётган чиқиндиларини кимёвий таркибини ўрганиш асосида экологик зарарсиз маҳсулотлар олишда фан ва техниканинг замонавий ютуқларидан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга.

Бутун дунёда экологик хавфсиз, кам чиқиндили ва чиқиндисиз инновацион усулда олинадиган ишлаб чиқариш маҳсулотларини яратиш соҳасидаги тадқиқотларнинг истиқболи кўплаб техник муаммоларни ҳал қилиш, шунингдек, улар учун хом-ашё базасини кенгайтириш бўйича, қуйидаги йўналишларда ечимларни илмий асослаш: саноат чиқиндиларини кимёвий таркибини ўрганиш асосида экологик зарарсиз маҳсулотлар олиш, маҳаллий нефтдан олинаётган гудрондан битум олиш технологиясини ишлаб чиқиб саноатда қўллаш, каталитик бензиндан толуол концентратини олиш технологиясини ишлаб чиқиб, толуолнинг ўрнига ёғни парафинсизлантиришда қўллаш, ёғ-мой заводи чиқиндиси-гудрон асосида смолалар олиш ва сувдан, сувли эритмалардан химояловчи лак, суртмалар, замазкалар олиш технологиясини ишлаб чиқиш зарур.

Республикада саноат чиқиндиларини, хусусан нефтни қайта ишлаб, олинаётган гудронни, ёғни парафинсизлантириш учун танлаб, таъсир этувчи эритувчини маҳаллий хом-ашёдан олиш технологиясини яратиш, концероген рақ ҳосил қилувчи асбестни ўрнига, минерал толали, базальт толаларидан том ёпқи маҳсулотларини олиш, қувурлар, иссиқ-совуқдан химояловчи плиталар, коррозияга чидамли бошқа қурилиш товар маҳсулотларни маҳаллий хом-ашёлардан ишлаб чиқариш борасида назарий ва амалий натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантиришга қаратилган Ҳаракатлар стратегиясининг учинчи йўналишида «Саноатни юқори технологияли қайта ишлаш тармоқларини, энг аввало маҳаллий хом ашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида юқори сифатли тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш»¹ га қаратилган муҳим вазифалар белгиланган. Бу борада, жумладан табиатни муҳофаза қилиш ва саноат корхоналарини чиқиндиларини кимёвий таркибини ўрганиш асосида экологик зарарсиз маҳсулотлар олиш, фан ва техниканинг замонавий ютуқларини қўллаб йўналтирилган илмий тадқиқотлар олиб бориш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг ПҚ-4947 «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича Ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги қарори

ривожлантиришининг бешта устувор йўналиши бўйича «Харакатлар стратегияси» тўғрисидаги Фармони ва 2018 йил 25 октябрдаги ПҚ-3983-сон «Ўзбекистон Республикасида кимё саноатини жадал ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги, 2018 йил 27 апрелдаги ПҚ-3632-сон «Инновацион ғоялар, технологиялар ва лойиҳаларни амалий жорий қилиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисидаги» ги, 2019 йил 3 апрелдаги ПҚ-4265-сон «Кимё саноатини янада ислоҳ қилиш ва унинг инвестициявий жозибadorлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги, 2019 йил 23 майдаги ПҚ-4335-сон «Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида» ги Қарорлари, ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертациянинг тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур тадқиқотлар Республика фан ва технологияларни ривожлантиришнинг IV.«Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва табиий ресурслардан оқилona фойдаланиш» ва VII “Кимёвий технологиялари, нанотехнологиялар” устувор йўналишларига мувофиқ бажарилган.

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шарҳи²: Альдегид, спирт ва бошқа функционал гуруҳ тутган саноат чиқиндиларини таркибини ўрганиш асосида махсус хоссали боғловчилар ва полимер композицион бирикмаларини олишга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан, Dow Chem, ИСС, Ashland Chemical Co, Eskeyar, Subdiraccion de Hidrolisis Tableros ICIDCA, Quaker Oats Chemicals Div, Div Ashland Oil Inc, Chemical Industries Co., Reichold Chemicals Inc., фирмалари (АҚШ), Egyesiill Vegyimilvek, Италияда Soc. Italiane Resine (Венгрияда), Dr. F. Raschig GmbH (Германия); Iet Furane Plastics, Inc, Хитаи Касей Катё, Ригунайто, Буден Якухин Когё (Япония), Analele Universitatii Bucuresti (Руминия) олиб борилмоқда.

Жаҳонда қишлоқ-хўжалиги ва саноат чиқиндиларини қайта ишлаб товар маҳсулотлари олишга оид олиб борилган тадқиқотлар натижасида, жумладан, қуйидаги илмий натижалар олинган: фуран эпоксид смолалари асосида шишапласт композициялар олиб турли хажимларнинг ичини футуровка қилувчи смолалар ишлаб чиқилган (Analele Universitatii Bucuresti, Руминия); фурфурол-ацетон мономерларини олиш технологияси яратилган (органик синтез институти, Латвия); фуран-фенолоформальдегид смолаларини олиш ва улар асосида полимеркомпозицион маҳсулотлар: клейлар, некция таркиб, полимерзамазкалар, полимербетонлар, графит, шиша, углеродли пластмассалари ва формаларга қуйиш смолалар ишлаб

² Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар қуйидаги манбалар асосида бажарилди: <https://www.advis.ru>, <https://www.iss-reshetnev.ru>, <https://www.ashland.com>, <https://www.zaubacorp.com>, <https://www.academia.edu>, <https://pubs.acs.org>, <https://www.devex.com>, <http://www.reichhold.com>, <https://www.waze.com>, <https://www.dixon-resine.it> ва бошқа манбалар.

чиқарилган (Полимер материаллар илмий тадқиқот институти, Масква); фурил спирти куб қолдиғи асосида турли кўпикли пластмассалар олиш технологияси яратилган (Тошкент кимё-технология институти, Ўзбекистон).

Дунёда саноат, маиший ва қишлоқ хўжалиги чиқиндиларини утилизация қилиш ва чиқиндисиз технологиялар яратиш бўйича куйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда, жумладан,: фурфурол олиш унумини ортириш; технологияларини такомиллаштириш; фурфурол асосида доривор перепаратлар олиш; гербецид ва фунгоцидлар олиш; турли хилдаги махсус хоссали смолалар ва композицион махсулотлар олиш. битум олиш ва унинг ишлатишда, ҳамда экологик зарарсиз асбестсиз том ёпки махсулотлари ишлаб чиқариш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси: Фурфуролнинг оксидланиши ва ректификация қилиниши натижасида полимерланиши, фурфурол-ацетонли, фурфурол-фенолформалдегидли, фурфурол-фенолли, фуран-эпоксидли ва бошқа фуран тутган бирикмаларнинг олиниши, ишлатилиши бўйича; Л.Клайзин, А.С.Пондер, Т.Майтямир, Т.Харвии; Д.В.Исоческу, Г.Гаваает, И.В.Ионеску, Ф.Аврамеску, Л.А.Бадовская, А.А.Шербаков, Е.Ф.Морозов, В.И.Сушков, Ю.И.Холькин, В.Г.Кулневич, А.А.Пономарев, И.В.Каменский, В.И.Игинский, Е.В.Оробченко, Ю.Н.Прянишников П.П.Сурмин, Н.Н.Остер-Волков, Н.В.Унгуреан, Г.С.Гранкина, В.В.Коршак, В.И.Клевешников, В.А.Елкин ва бошқаларнинг илмий мактаблари томонидан илмий тадқиқотлар олиб борилган; Полимерзамазка, полимербетон, инекцион таркиблар, лок ва клейлар олиш бўйича: Т.Майтямир, Т.Харвии; А.А.Пономарев, Е.В.Оробченко, В.В.Путуроев, И.М.Елшин, Н.А.Мошанский, В.И.Саломатов, Н.Н.Остер-Волков, Ю.М.Маматов ва бошқаларнинг илмий мактаблари томонидан илмий тадқиқотлар олиб борилган. Фурфуролни куб қолдиғи асосида фурфурол-ацетон мономерлари ва бошқа аралаш смолалар олинган. Аммо уларнинг физик-механик хоссалари, агрессив муҳитларда чидамлилиги қониқарсиз бўлган, саноатда ишлаб чиқаришга тадбиқ этилсада жуда кўп кераксиз жараёнларни ўз ичига олган ва 24-36 соат давомида олиб борилган.

Нефть гудрони ва асфальт асосида битум олишни Р.Б.Гун, И.Б.Грудников ва бошқалар илмий тадқиқотлар олиб борганлар. Улар томонидан битум олишда асфальтенларнинг роли, гудроннинг таркибини битум олишга таъсир этувчи омилларини ўрганилиб, битум ишлаб чиқиш технологик жараёнларини ишлаб чиққанлар, аммо суяқ қовушқоқлиги $V_{У80}=11\pm 5с$. бўлган гудрон билан ишлаганларида бундай гудрондан битум олиш мумкин эмас деган хулосага келганлар. Ёғни парафинсизлантириш бўйича А.М.Кулиев, Н.Ф.Богданов, А.Н. Перверзев, И.Г.Фукс, В.Л.Гуревич, А.К.Кадиров, А.Г.Азимов ва бошқалар илмий тадқиқот ишла

Ёғни парафинсизлантириш жараёнида эритувчиларнинг таркиби ва миқдорини таъсирини ёғни парафинсизлантиришда эритувчилар билан рафинатнинг нисбати таъсири ва парафинсизлантирилган ёғни олишдаги кўрсаткичларига таъсири бўйича илмий тадқиқотлар олиб бориб, ёғни

парафинсизлаштиришда эритувчиларнинг таркибида, метилэтилкетон-(МЭК)ни миқдори 55÷70%, толуолни миқдори эса 30÷45% бўлганида ёғни парафинсизлантириш яхши боришини кўрсатганлар ва саноатда ишлаб чиқаришга тадбиқ этилган, аммо МЭКни миқдорини - 30-35%гача камайтириш, толуол миқдорини эса 65-70%гача орттириб ёғни парафинсизлантирувчи эритувчи ишлатилганда кутилган натижага эриша олмаганлар. Шунингдек толуолнинг ўрнига толуол концентратини (каталитик бензиннинг 95-125°C фракциясининг) эритувчи сифатида ишлатиш, ҳамда МЭКнинг ўрнига спирт заводининг (C₂-C₅) чиқинди спиртларидан фойдаланиб ёғни парафинсизлантирувчи эритувчи олиш тўғрисида ҳеч қандай маълумотлар адабиётларда келтирилмаган.

А.Г.Комар, Г.Домокеев, В.А.Воробьев, В.А.Асқаров, Н.А.Акрамов ва бошқалар асбест асосидаги қурилиш маҳсулотларини хоссаларини яхшилаш йўллари, асбестнинг концентрогенлик хусусиятларини камайтириш, ҳамдан бўкишини камайтириш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борганлар. Асбестнинг концентрогенлиги хусусиятлари тўғрисида эса Е.А.Гудкова, Ф.Махова ва бошқа олимлар тадқиқот олиб борганлар. Аммо асбестсиз, минерал, базальт, шиша толалари асосида том-ёпқи, сув қувурлари, турли плиталар ва бошқа маҳсулотлар олиш бўйича илмий тадқиқотлар адабиётларда учрамайди.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган илмий тадқиқот институти ва олий таълим муассаси илмий тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги: Диссертацион тадқиқоти иши қуйидаги шартномалар доирасида амалга оширилди: Россиянинг “Мин-химпром”, заказ-наряди С-02121858700203; Киргиз электроизолитнинг х/ш ПКО-№ 503-90, № 115-90/53, Ўзбекистон республикасининг фан ва техника қўмитаси шартномаси 79/107,1993; Фарғона ОПУВХ х/ш № 66-89; “Қўқон спирти”АЖ №10, №11; Фарғона “Ёғ-мой”АЖ х/ш №06, 25.04.2013; ва “Қувасой шифер”АЖ билан х/ш № 08; каби хўжалик шартномалари асосида илмий тадқиқотлар олиб борилган.

Тадқиқотнинг мақсади айрим саноат чиқиндиларини кимёвий таркибини аниқлаш асосида экологик зарарсиз маҳсулотлар олиш, маҳаллий ресурслардан оқилона фойдаланиб, чиқиндисиз технологик жараёнларни яратиш, саноатда қўллаш ва мавжудларини самарадоригини ошириб табиий ресурсларни сақлашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

саноат миқёсида ҳосил бўлаётган альдегид, спирт тутган чиқиндилар; фурфуролни ректификация қилишдаги куб қолдиғи-(ФРКК); кротон альдегиди куб қолдиғи-(КрАКК); ацетальдегид куб қолдиғи-(АцКК), фурил спирти куб қолдиғи-(ФСКК); этил спирти куб қолдиғи-(ЭСКК) ва бошқа чиқиндиларнинг таркибини ўрганиб, улар асосида махсус хоссали боғловчилар ва композицион товар маҳсулотларини саноат миқёсида ишлаб чиқариш;

маҳаллий нефтдан олинаётган гудрондан битум олиш технологиясини

ишлаб чиқиш ва қўллаш.

каталитик бензиндан толуол концентратини олиш технологиясини ишлаб чиқиб, толуолнинг ўрнига ёғни парафинсизлантиришда қўллашни саноат миқёсида ташкил қилиш, шунингдек парафинни чўктирувчи сифатида қўлланилаётган МЭЖ нинг ўрнига спирт завод чиқинди спирти ($C_2 - C_5$) ишлатиб ёғни парафинсизлантирувчи эритувчи олиш;

нефт ва газ саноатларидаги ҳосил бўлаётган олтингургут чиқиндиси, оҳак сути, этил спирти, кротон альдегиди ишлаб чиқариш куб қолдиғи асосида ўсимлик зараркунандаларига қарши курашувчи восита кальций полисульфидни олиш технологиясини ишлаб чиқиш;

рак ҳосил қилувчи канцероген асбест товар маҳсулотларини таркибидаги асбестнинг ўрнига, маҳаллий маъданлардан экологик зарарсиз базальт, минерал толаларини олиш асосида экологик зарарсиз товар маҳсулотларини саноатда ишлаб чиқариш.

Тадқиқотнинг объекти: сифатида заводларида ҳосил бўлаётган фурфурол ва фурил спиртини ректификация қилиб тозалашидан ҳосил бўладиган куб қолдиғи; “Навой Азот” заводида ҳосил бўлаётган кротон альдегид куб қолдиғи; этил спирти ишлаб чиқариш заводини куб қолдиғи; нефтни қайта ишлаш заводида ҳосил бўлаётган олтингургут; ёғ-мой заводларида ҳосил бўлаётган госсипол смоласи; асбестсиз экологик зарарсиз товар маҳсулотлари ишлаб чиқариш учун металлургия заводи чиқиндиси минерал-базальт толалари ва бошқа чиқиндилар тадқиқотнинг объектларидир.

Тадқиқотнинг предмети: саноат чиқиндиларини таркибини аниқлаб янгича усул билан қайта ишлаш технологияларини яратиш асосида олдиндан белгиланган таркибли, экологик зарарсиз, махсус хоссали чиқиндисиз товар маҳсулотларини саноатда ишлаб чиқаришдаги қонуниятларини ўрганишдан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари: аналитик, кимёвий, физик-кимёвий усуллардан: хроматография, УБ-, ИК-, ЯМР спектроскопия, дереватография, рефрактометрия, элемент анализ, титрлаш, полимерлар, композицион маҳсулотларини физик-механик хоссаларини, агрессив мухитларга чидамлигини аниқловчи барча усуллар, товар маҳсулотларини сифатини аниқловчи ИТХ-илмий техник хужжатлар ва бошқа усуллар фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

сортсиз фурфуролдан Фурфурол-ацетон мономерлари ФА, ФАМ ва ДИФА-М олиш технологиясини инновацион усули ишлаб чиқилган;

фурфуролнинг куб қолдиғи, фурил спиртининг куб қолдиғи асосида инновацион усул билан ФАСК смоласи олиш технологияси яратилган;

илк бор Кротон альдегидининг куб қолдиғи КрАКҚ -таркиби таҳлил қилиниб, КрАКҚ ни фурфурол билан конденсациялаб бурғулаш қудуқларига томпонаж бирикмаси сифатида ишлатиш имконияти аниқланган;

илк бор Ўзбекистон нефтидан олинган гудрон асосида битум ишлаб чиқариш технологияси яратилган;

каталитик бензинни 95-115°C фракциясидан толуол концентратини олиш технологияси ишлаб чиқилган;

каталитик бензинни 100÷125°C фракцияси толуол концентрати ва этил спирти чиқиндиси (C₂–C₅) асосида ёғни парафинсизлантириш эритувчисини олиш технологияси ишлаб чиқилган;

илк бор ФНҚИЗнинг чиқиндиси: олтингургут, оҳак сути, спирт заводининг куб қолдиғи ва кротон альдегидининг куб қолдиғи асосида ўсимлик зараркунандаларига қарши курашувчи перепарат “Кальций полисульфид” олиш технологияси ишлаб чиқилган;

илк бор концероген азбест ўрнига минерал-базальт толаси асосида экологик зарарсиз шифер ва бошқа товар маҳсулотлари олиш технологияси ишлаб чиқилган;

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

сортсиз фурфуролдан фурфурол-ацетон мономерини ФА, ФАМ, олиш технологияси яратилган;

фурфуролнинг куб қолдиғидан КОФПА смоласи олиш технологияси яратилган;

илк бор Ўзбекистон нефтидан олинаётган гудрондан битум олиш технологияси ишлаб чиқилган;

илк бор каталитик бензиндан толуол концентрати ва этил спирти ишлаб чиқаришидаги (C₂-C₅) спирти асосида маҳаллий хома-шёлар асосида ёғни парафинсизлантирувчи эритувчининг олиш технологияси яратилган.

экологик зарарсиз минерал, базальт толалари асосида том ёпқи маҳсулотини олиш технологияси яратилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги олинган натижалар замонавий тадқиқот усулларини қўллаш билан асосланган ва тажриба-саноат синовлари билан тасдиқланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти айрим саноат миқёсида хосил бўлаётган альдегид, спирт ва бошқа функционал грух тутган чиқиндилар; фурфуролни ректификация қилишдаги куб қолдиғи-(ФРКК); кротон альдегиди куб қолдиғи (КрАКК); фурфурил спирти куб қолдиғи-(ФСКК); этил спирти куб қолдиғи (ЭСКК); ёғ-мой гудрон чиқиндиси (Госсипол смоласи) ва бошқа чиқиндиларнинг таркибини ўрганиб, улар асосида махсус хоссали композицион товар маҳсулотларини саноат миқёсида ишлаб чиқаришга асос бўлади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти республикада қазиб олинаётган нефтларнинг гудрони асосида битум олиш технологияси, каталитик бензиндан толуол концентратини олиш технологиясини ишлаб чиқиш, толуолнинг ўрнига ёғни парафинсизлантиришда қўллашни саноат миқёсида ташкил қилиш ва парафинни чўктирувчи сифатида қўлланилаётган МЭЖ нинг ўрнига спирт завод чиқинди спирти (C₂÷C₅) ишлатиб ёғни парафинсизлантирувчи эритувчилар олиш, Бекобод тоғ-металургия заводида хосил бўлаётган минерал толалар, базальт толалари, асосида асбестсиз

экологик зарарсиз том ёпқи ва бошқа экологик зарарсиз товар маҳсулотлари ишлаб чиқарилиши натижасида, экологик мухит яхшилашга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларини жорий қилиниши. Айрим саноат чиқиндиларини кимёвий таркибини ўрганиш асосида экологик зарарсиз маҳсулотлар олиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

Ўзбекистон нефтидан олинган суюқ (ВУ80=6-15 с.) гудрон асосида битум олиш технологияси Фарғона нефтни қайта ишлаш заводида ишлаб чиқаришга жорий этилган (Фарғона нефтни қайта ишлаш заводининг 2019 йил 24 сентябрдаги 26/2-353-сон маълумотномаси). Натижада, суюқ гудрондан битум олиш каттик гудрондан олишга нисбатан сезиларли даражада юқори самарадорликка эришиш имконини берган;

фурфуроль-ацетон ва полимербетон аралашма асосида Фарғона фуран бирикмалари кимёси заводида ишлаб чиқарилган КОФПА боғловчи бирикмаси Фарғона вилояти Сув хўжалигининг Сўх сув узелига қарашли иншоатларда гидроизоляция ишлари олиб боришда жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 28 декабрдаги 05/032-4659-сон маълумотномаси). Натижада, сув иншоатларидаги нозик қурилмаларни гидроизоляция қилиш туфайли уларни қайта таъмирлашга сарфланадиган йиллик моддий ҳаражатларни тежаб қолиш имконини берган;

Фарғона фуран бирикмалари кимёси заводида фурфуроль-ацетон боғловчиси асосида ишлаб чиқарилган КОФПА боғловчиси Сирдарё-Сўх ирригация тизимлари ҳавза бошқармаси ҳузуридаги насос станциялари ва энергетика бошқармасига қарашли “Сирдарё”, “Шўроқўл” насос станцияларида гидроизоляция ишлари олиб боришда жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 28 декабрдаги 05/032-4659-сон маълумотномаси). Натижада, сувда ишловчи қурилмаларни изоляция қилиш учун ишлатиладиган амалдаги бирикмаларга нисбатан КОФПА бирикмаси сув иншоатларининг узлуксиз ишлаш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси: Мазкур тадқиқот натижалари 16 та халқаро ва 28 та республика илмий-амалий анжуманларида маъруза қилинган ва муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларнинг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 73 та илмий иш чоп этилган, шулардан, 5та муалифлик гувоҳномаси 2 та патент, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 17 та мақола, жумладан, 7 таси республика ва 10 таси хорижий илмий журналларда нашр этилган.

Илмий маърузанинг таркиби ва ҳажми. кириш, учта боб, хулоса, адабиётлар рўйхатидан иборат. Маърузанинг ҳажми 36 бетдан, 7та расм ва 10та таблицадан иборатдир.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация ишининг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва асосий вазифалари тавсифланган, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияси тараққиётининг устувор йўналишларига мослиги, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий этиш, чоп этилган илмий ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг 1-бобида Фарғона фуран бирикмалари химия заводи-ФФБХЗга 2005 йилгача Россия ва Ўзбекистоннинг 39 та заводи ўзи ишлаб чиқарган фурфуролини фурфурол-ацетон мономерлари ФА; ФАМ; ДИФА; фуритол, БС-40 ва бошқа маҳсулотлар олиш учун юборар эди. Бу смолаларнинг махсус хоссаларини юқорилиги жиҳатидан ўхшаши чет давлатларда ҳам йўқлиги сабабли ва биринчи сорт фурфурол этишмовчилиги, сортсиз фурфуролдан, фурфурол олишда ҳосил бўлаётган куб қолдиғининг йилига 8-9 минг тоннаси ёқиб юборилиб атроф мухитни ифлослантириш баробарида 50÷80% гача фуран альдегиди тутган маҳсулотни йўқатилар эди. Шу сабаб фурфуролнинг куб қолдиғини таркибини тадқиқ қилиб, фурфурол-ацетон асосидаги товар маҳсулотларини олишга йўналтирилган илмий тадқиқот ишларидир.

Диссертациянинг 2-бобида эса маҳаллий нефт гудронидан битум олиш бўйича қилинган илмий тадқиқотлар ёритилган. Ёғни парафинсизлантириш учун маҳаллий хом-ашёлар асосида эритувчи олиш мақсадида толуол концентратини каталитик бензидан олиш технологик жараёнлари ва толуол концентрати асосидаги эритувчи билан ёғни парафинсизлантиришда қилинган тадқиқотлар келтирилган. Спирт завод чиқиндисини ($C_2\div C_5$) ишлатиш бўйича қилинган тадқиқотлар, кратон альдегидининг куб қолдиғи, этил спирти куб қолдиғи, оҳак сути ва саноат чиқиндиси олтингургут асосида КПС-кальций полисульфид олиш бўйича қилинган тадқиқотлар атрофлича ёритилган. Шунингдек этил спирти ишлаб чиқариш куб қолдиғидан изо-амил спиртини 99,7% тозаликда ажратиб олиб сирка кислотасининг изоамил-эфирини олиш бўйича қилинган илмий тадқиқотлар қисқача ёритилган.

Диссертациянинг 3-бобида асбоцемент маҳсулотларини концерогенлигини йўқотиш мақсадида асбестни маҳаллий хом-ашёлардан олинган минерал, базальт толаларига алмаштирилиб том ёпки маҳсулотлари ва минерал-цемент маҳсулотлари олиш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилиши қанчалик муҳим эканлиги билан чет эл олимларининг тадқиқотлари асосида, қилинган асбестнинг рақ ҳосил қилувчи хусусиятлари келтирилган.

1.1. Фурфурол таркибини фурфурилиденацетонлар ҳосил бўлишига таъсири

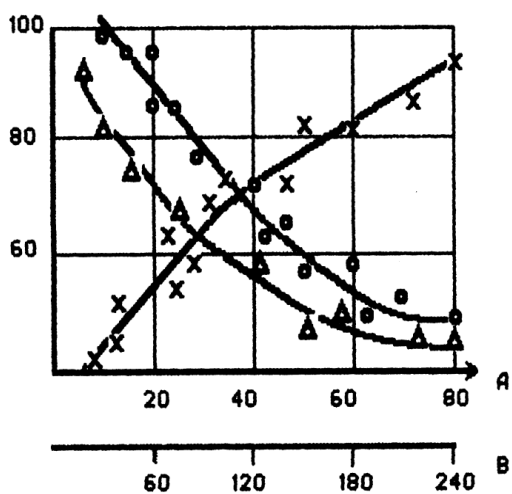
Авалги олиб борилган фурфурол билан ацетонни ва МФАни фурфурол билан конденсацияси реакцияси натижасида ДИФА ҳосил

бўлиш механизимини ўрганиш, фурфурол-ацетон мономерлари ФА, ФАМ ва ДИФА олиш технологик жараёнини тубдан ўзгартириш билан бирга фурфурол-ацетон мономерларини олишнинг қисқартирилган, инновацион усулини ишлаб чиқиш имкониятини берди ва янги турдаги фурфурол-ацетон мономерларини олиш, фурфурол билан ацетон, фурфурол билан МФА реакциясининг кинетик қонуниятларига асосида олиб боришни тақоза этади.

Фурфурол билан ацетон, фурфурол билан МФАнинг конденсацияси реакцияси натижасида ДИФА хосил бўлиш кинетик қонуниятларини ўрганиш, фурфурол-ацетон мономерларини олдиндан белгиланган таркибли ва хоссали фурфурол-ацетон боғловчиларни олишда фурфуролнинг 2-сорт, сортсиз-хом фурфурол, хаттоки фурфурол куб қолдиғининг ишлатиш имкониятини яратади.

Турли заводлардан олинган фурфуролнинг таркибини фурфурилденацетон хосил бўлиш тезлигига таъсирини ўрганишда, фурфурол таркибидаги кўшимча моддаларни МФА хосил бўлиш тезлигига таъсир этмасдан, ДИФА хосил бўлиш тезлигини пасайтириши натижасида фурфурол-ацетон мономерларидаги ДИФА миқдори белгиланган нормадан пастлиги аниқланди 1-жадвал. Кўп ҳолларда ФФБКЗ-(Фарғона фуран брикмалари кимё заводи)га келаётган фурфурол давлат стандартларига жавоб бермасдан фуран альдегидлари миқдори $(93,8 \div 82) \pm 2\%$ ни ташкил этиб фурфурол-ацетон мономерлари ФА ва ФАМ олишга ярқисиздир.

Фурфурол таркибида фуран альдегидлари миқдорини камайиши, смолаларнинг ортиши полимерланиш тезлигини пасайтиради. Бунда 3%ли БСК-бензолсульфо кислота билан $(170 \pm 2)^\circ\text{C}$ полимерланиш $60 \div 80$ сек. (фуран альдегидлар миқдори $95 \pm 4\%$ бўлганида), полимерланиш 120-150сек. (фуран альдегидлар миқдори $75 \pm 5\%$ бўлганида), полимерланиш 200-220сек. бўлади (фуран альдегидлар миқдори $50 \pm 5\%$). Шунингдек фурфурол-ацетонли боғловчиларда моно ва ди маҳсулотлар миқдори камайиб чўкмалар ҳосил бўлиши кузатилади (1-расм, 3-чизик). Шу билан бирга боғловчининг қовушқоқлиги ҳам ортади (1-расм, 2-чизик).



1-расм. Фуран альдегидлари миқдорини фурфурол-ацетон мономерларини хосил бўлишига таъсири

- А-ФАС-реакцион муҳитини қовушқоқлиги В3-4 сек. (20°C да).
 Б- ФАС-реакцион муҳитнинг 3% БСК ($170 \pm 2^\circ\text{C}$ да), сек 1.
 ●- фуран альдегидлари ;
 2. x- ФАС-реакцион муҳитини қовушқоқлиги В3-4 сек. (20°C да).
 3. ▲- фурфурилиденкетонлар йиғиндиси (МФА+мМФА+ДИФА+мДИФА+димДИФА)

Тадқиқотлар фурфуролнинг миқдорини камайиши ва умумий кўшимчаларнинг ва куб қолдиғи миқдорининг ортиши реакция тезлигини пасайтириб, тайёр маҳсулот таркибидаги ДИФА миқдорини 46,4% дан 15,3% гача, деярли 3 маротабагача тушириши натижада фурфурол-ацетон боғловчиларининг активлигини белгиловчи ($\Sigma_{\text{йиғин.}} = \text{МФА} + \text{ДИФА} + \text{фуран альдегидлар}$) миқдори 96,0 % дан 63,3 % гача камаяди, бу ўз навбатида фурфурол-ацетон боғловчилари асосидаги полимеркомпозицияларнинг физик-механик мустаҳкамлик даражаларини пасайишига олиб келишини кўрсатади.

1-жадвал

Мономер ФАнинг хоссаларига фурфурол таркибини таъсири

№	Кўрсаткичлар	Заводларнинг номлари				
		Саратов	Речинск	Тула	Хорск	Манту- ровский
1	Σ –фуран альдегидлари, %	97,4	94,5	91,9	86,9	82,2
2	К.ч.мг/КОН/г	0,096	0,28	0,43	0,74	0,93
3	Метил-фурфурол, %	0,833	1,426	1,688	2,246	3,623
4	Смолалар, %	1,4	2,3	4,4	5,8	6,4
Фурфурол-ацетон боғловчиси – ФАСни таркиби						
5	Сол.оғ., г/см ³	1,112	1,120	1,128	1,130	1,138
6	Қовушқоқлиги ВЗ-4, 25°Сда, сек.	13÷17	14÷18	16÷19	16÷20	17÷22
7	Сувдаги -рН	4,34	4,15	4,2	4,85	5,2
8	Полимер. тез. 3% БСК при 170°С, сек	62,2	70,1	59,6	80	86,9
9	Метил-фурфурола, %	Отс.	Отс.	Сл.	0,6	1,3
10	МФА-миқдори, %	50,0	50,0	47,0	50,1	46,7
11	ДИФА-миқдори, %	33,4	29,9	24,0	18,1	15,3
12	$\Sigma = \text{МФА}$ ва ДИФА , %	89,4	79,9	71,0	68,9	63,3
13	Смолалар, %	10,6	20,1	29,0	31,1	36,7

1.2. Фурфурол-ацетон мономерларини олишнинг янги усули

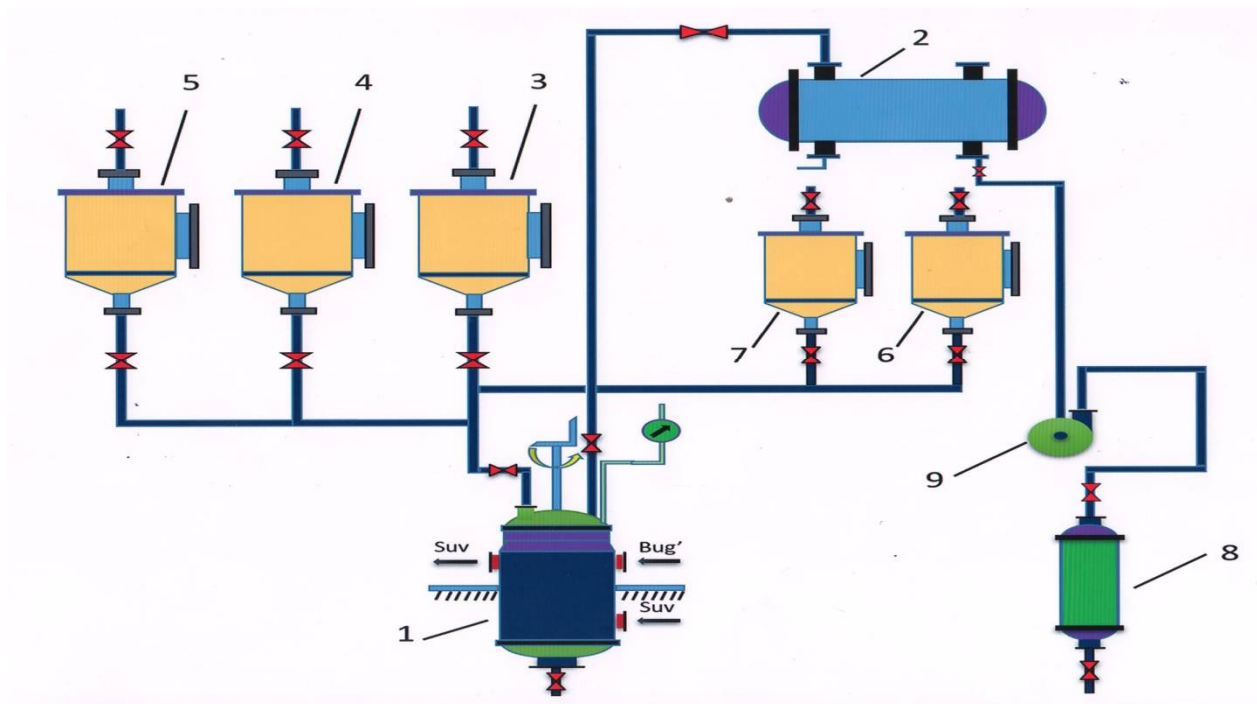
Фурфуролда фуран альдегидларининг миқдорини камайиши смолаларнинг ортиши полимерланиш тезлигини пасайишига ва фурфурол-ацетон мономерларида МФА ва ДИФА миқдорини камайишига олиб келади. Мономерларининг полимерланиш фуран альдегидлар миқдори $85 \pm 5\%$ бўлганида, 100-150 сек. гача секинлайди ва олинаётган мономер «ФА» ва «ФАМ» Ts.59.02.039.07.-84; талабларига жавоб бермайди (2-жадвал). Шу сабабдан фурфурол-ацетон мономерларини олиш технологиясини ўзгартириш реакциянинг ДИФА ҳосил бўлишини тезлаштиришга қаратилган эди.

Фурфурол-ацетон мономерларини олиш технологияси даврий бўлиб 2-расмда келтирилган:

1. Олинаётган фурфуролнинг таркибидаги фурфурол билан метилфурфуролнинг умумий миқдори 80% дан кам бўлмаслиги керак, 80% дан юқори 80-85% га жавоб берсагина ҳисобланган миқдори 3-ўлчагичдан 9-насос орқали 6 м^3 ли реактор-1га солинади;

2. Ацетоннинг давлат стандарти бўйича мослигини аниқлаб 4-ўлчов ҳажмидан 1-реакторга қуйилади:

3. 5-ўлчов ҳажмидан эритувчини олиниб 1-реакторга қуйилади: сўнгра реактордаги аралашмани аралаштирилиб;



2-расм. Фурфурол-ацетон мономерларини олиш технологик схемаси.

1.Реактор: 2.Совутгич:, 3.Фурфурол ўлчагичи:

4.Ацетон ўлчагичи:, 5.Эритувчи ўлчагичи:,

6.20%ли NaOHни ўлчагичи: 7.50%ли H_2SO_4 ўлчагичи:

8.Конденсат йиғгич: 9.насос: 10.Омборхонага.

4. 6-ўлчагичдан 20%ли NaOHдан учга бўлиб реакторга қуйилади. Реакция муҳитида ҳарорат кўтарилиши кузатилади. ҳарорат $(70\pm 5)^\circ\text{C}$ гача етганда реактор кўйлагига совуқ сув берилади ва ҳарорат $(85\pm 5)^\circ\text{C}$ етганда шу ҳароратда реактор кўйлагига $1,5\pm 0,5$ атм пар юборилиб 60-90 минут конденсация қилинади.

5. Реакция муҳитни нейтраллаш учун $(75\pm 5)^\circ\text{C}$ гача совутилиб, 7-ўлчагичдан 50%ли сульфат кислотаси қуйилиб, $\text{pH}-6,5\div 7,5$ гача нейтралланади.

6. Олинган маҳсулотни сувсизлантириш учун реакторни фақат 2-совутгичга йўналтирувчи крани очилиб, реакторни кўйлагига пар юборилади. 9-чи вакуум насоси орқали 250-300 мм.см. устинида ҳайдалаётган сувларни ҳайдаб 8-ҳажимга йиғилади.

7. Олинган фурфурол-ацетон момери Ts.59.02.039.07.-89;

кўрсаткичларига жавоб бергандан сўнг 10—омборхонага юборилади.

Олиб борилган илмий тадқиқотлар натижасида таркибида(81±1)% фуран альдегидлари тутган фурфуролда мономер ФА ва ФАМ олишга мултипликация гувоҳномаси № 955674, 04.05.1982; асосида ФХЗдида саноатда мономер ФА ва ФАМ олиш технологияси ишлаб чиқилди 1985 йилда тажриба партияси 1989 йилдан саноат регламенти СР №64-113-5319-89 ва Тс. 59.02.039.07.-89; асосида ишлаб чиқариш йўлга қўйилди.

2-жадвал

Мономер ФА таркибга фурфуролнинг миқдорини таъсири

№	Махсулотлар кўрсаткичлари	Фурфурол юборган завод номлари				
		Саратов	Речинск	Тула	Хорск	Мантурова
1	Σ~Фуран.альдегиди, %	92,5	90,9	88,7	85,8	81,7
2	Қовушқоқлиги ВЗ-4,и.	14,9	14,5	16,0	16,5	17,0
3	Сувдаги рН-	5,2	6,3	6,1	5,7	6,2
4	Полимер. Тезлиги 3% БСК, сек	77,5	82,2	70,1	86	92
5	Фурфурола миқдори, %	отс.	отс.	отс.	сл.	отс.
6	МФА миқдори, %	44,5	44,3	45,6	44,7	40,9
7	ДИФА миқдори, %	45,2	43,2	40,8	38,3	37,2
8	МФА ваДИФА миқдори, %	89,7	87,5	86,4	83,0	78,1
9.	Смолалар миқдори, %	8,3	11,5	12,6	17,0	21,9
Олинган мономер ФА асоидаги полимерзамазканинг хоссадари						
10	Бузилишдаги мустахкамлиги, МПа					
11	Босишдаги	100,5	99,7	98,0	85,2	88,6
12	Эгишдаги	29,3	28,7	32,7	30,8	30,6
13	Чўзишдаги	9,2	8,7	9,0	11,0	11,9
14	Бринелл бўйича каттиқлиги, МПа	230	225	235	231	236
15	Ургандаги қовушқоқлиги, кДж/м ²	2,7	2,8	2,4	3,0	2,5
16	Мартенсда ҳароратга чидамлиги, °С	156	138	146	142	140

Шундай қилиб янги усул билан олинган мономерлар ФА ва ФАМ барча кўрсаткичлари билан Тс.59.02.039.07.-89 нинг нормаларига тўлиқ жавоб беради ва 2-сорт фурфуролни ўрнига сортсиз фурфуролнинг ишлатиш натижасида олинган фойда йилига 440 миллион сўмни ташкил этади.

1.3. Фурфурол куб қолдиғини таркибини аниқлаш ва боғловчилар олиш

Саноат миқёсида ҳар йили 50÷60 минг тонна фурфуролнинг ректификациялашдан куб қолдиғи-ФРКҚ ҳосил бўлади, уларнинг таркибидаги фуран альдегидлари миқдори 50±2% дан 80±1%ни ташкил

қилишига қарамасдан ёқиб юборилар эди.

ФКҚни ацетонга нисбатан 1:1 масса нисбатлари миқдоридан 4:1 масса нисбатлар миқдоригача ўзгартириб, фурфурол-ацетон боғловчилари-ФАБ олинди. Фурфурол-ацетон боғловчиларини кимёвий таркибига ва улар асосидаги полимеркомпозицияларнинг физик-механик хоссаларига таъсири ўрганилди (фурфурол куб қолдиғи таркибидаги фуран альдегидларининг миқдори $67 \pm 2\%$ ни ташкил қилган).

Фуран альдегидлари (фурфурол+метилфурфурол)нинг ацетонга нисбатини ортиши билан реакция муҳитда МФА; мМФА миқдори камайиб ДИФА; мДИФА ва димДИФА миқдори ортиб борди. ФКҚ билан ацетоннинг массага нисбатан нисбатлари 2,5:1 молга етганда дифурфурилиденацетон маҳсулотлари энг юқори кўрсаткичга етиб реакцияга киришмай қолган метилфурфуролнинг миқдори $4 \div 1\%$ ни қолганлиги кузатилди (3-жадвал).

Шунингдек, турли нисбатларда ФКҚ ва ацетоннинг нисбатларини ўзгартириб, олинган боғловчиларни орасида энг юқори дифурфурилиденацетон (ДИФА+мДИФА+димДИФА) % миқдори юқори даражага $50 \pm 1\%$ га етди ва олинган полимерзамазкани физик-механик хусусияти энг юқори даражага эга бўлгани 2,5:1 нисбатидаги боғловчи экани таблицадан кўриниб турибди. Шу сабабдан, ФКҚни қайта ишлаб боғловчи олишда фақат шу нисбатлардан фойдаланиб, саноатда КОФПА ишлаб-чиқариш учун технологик регламент тузилди. Илмий тадқиқотлар натижасида, конденсация реакциялари қуйидаги тартибда бориши аниқланди.

Реакциянинг бориш кетма - кетлиги:

1. Фурфуролни натрий гидрооксиди билан бирикиб натрий гидрооксифурфуральдегидат комплексини ҳосил бўлиши;
2. Натрий гидрооксифурфуральдегидат комплекси ацетон билан бирикиб, МФА-монофурфурилиденацетон ҳосил бўлиши;
3. Натрий гидрооксифурфуральдегидат комплексини кейинги босқичда МФА билан бирикиб ДИФА-дифурфурилиденацетоннинг ҳосил бўлиши;
Бу жараёнлар билан ёнма-ён ва кетма-кет қуйидаги реакциялар бориши аниқланди;
4. Метилфурфуролни ишқорий муҳитда бирикиб, натрий гидрооксиметилфурфуральдегидат комплексини ҳосил бўлиши ва уни ацетон билан бирикиб метилфурфурилиденацетон-мМФА ҳосил бўлиши;
5. мМФАни натрий гидрооксифурфуральдегидат комплекси билан бирикиб, метилДИФА ҳосил бўлиши;
6. Метилфурфурол билан МФА бирикиб метилДИФА ҳосил бўлиши;
7. Натрий гидрооксиметилфурфуральдегидат комплексини метил МФА билан бирикиб диметилДИФА ҳосил бўлиши;

**ФКҚ ацетонга нисбатан моллар нисбатида олинган
боғловчиларнинг хоссалари**

№	Кўрсаткичлар номи	ФКҚни ацетонга нисбатлари(мол миқдорида.)					
		1:1	1.5:1	2:1	2.5:1	3:1	4:1
1.	Ташқи кўриниши	Кўнғир рангли суюқлик смола ҳидли					
2.	ВЗ-4.қовушқоқ., сек.	31	40	69	58	32	30
3.	рН-кўрсаткичи	4.9	4.8	5.0	5.5	6.0	6.5
4.	3%БСКда 170°Сда полимерланиши,с.	43	59	54	68	60	42
5.	$\Sigma \approx$ фуран альдегиди,%	0,3	0,9	1.2	4,9	20,7	32,2
6.	МФА, %миқдори	39.5	27.1	6.6	3.6	0.5	отс.
7.	м-МФА,%миқдори	6.0	5.4	5.1	1.4	1.5	отс.
8.	ДИФА,%миқдори	16,4	24.3	32.7	34.1	22,0	18,3
9.	м-ДИФА,%миқдори	3.0	6.5	10.6	10.5	7.9	5.4
10.	дим.ДИФА. %	0.7	1.6	6.8	5.0	1.7	1.8
11.	$\Sigma \approx$ фурфурилиден-ацетон, % миқдори	66,6	64,9	61,8	64,6	32,7	25,5
Полимер замазкани физик-механик хусусиятлари							
12.	3%ли БСКда композ. қотиш вақти, соат.	4.0	4,0	3.5	3.0	2.5	2.0
13.	Сиқишдаги мустаҳкамлиги, МПа	70-75	80-95	95-110	95-120	80-95	80-90
14.	Эгилишда мустаҳкамлиги, МПа	18-22	20-27	25-30	32-40	25-30	20-30
15.	Чўзилишдаги мустаҳкамлиги, МПа	6-10	8-12	10-14	12-16	10-14	8-12
16.	Мартенс бўйича ҳароратга чидам. °С	80-90	90-100	110-130	130-155	100-135	100-120
17.	Бриннелл бўйича қаттиқлиги, МПа	190	215	235	246	230	225
18.	Урганда солиштира қовушқоқлиги, кДж/м ²	1.5	2.2	2,5÷3.0	2,6÷3.5	2.8	2,3

8. Фурфурол альдол конденсациясига киришиб смолага айланиши;

9. Метил фурфуролни фурфурол билан конденсацияланиши;

10. Метилфурфуролни альдол конденсацияланиши ва бошқа реакцияларни бориши аниқланди; Бажарилган илмий тадқиқотлар натижасида фурфурол куб қолдиғи асосида саноатда илк бор, КОФПА боғловчисини олиш технологик жараёни яратилди.

1.4. КОФПА боғловчисини фурфурол куб қолдиғидан саноатда олиш технологияси

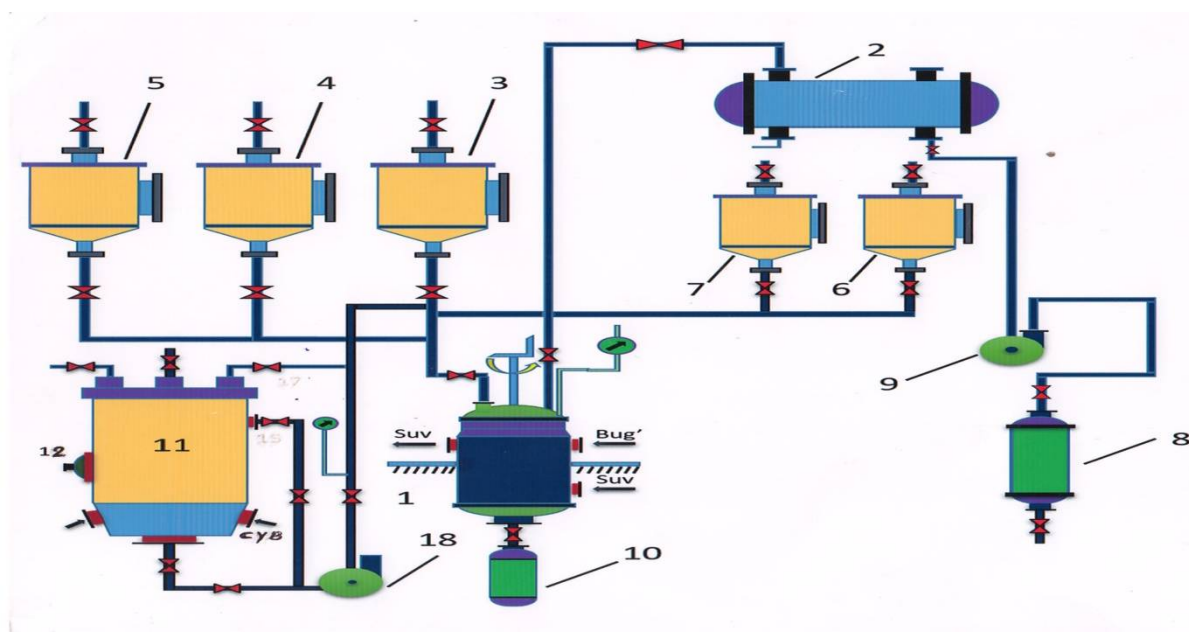
Илк бор КОФПА олиш технологияси яратилди, бу жараён даврий бўлиб қуйидаги босқичлардан иборатдир (3-расм).

1) ФКҚни СР№039.33.-85 ва Ts.59.059.55-85 да кўрсатилган ярқли даражаси аниқланади;

2) 6 м^3 ли реакторни ишқорли сув билан ювилиб қурилади ва 11-хажмдан 12-насос ёрдамида, ФКҚни 3-ўлчов ҳажмига 2470 л олиниб, 1-реакторга қуйилади (4-жадвал):

3) Ацетоннинг давлат стандарти бўйича мослигини аниқлаб 4-ўлчов ҳажмидан 1-реакторга 660 л. қуйилади:

4) 5-ўлчов ҳажмидан эритувчини (КОФС) 245 л. олиниб 1-реакторга қуйилади сўнгра реактордаги аралашмани аралаштирилади;



3-расм. ФКҚдан фурфурол-ацетон боғловчисини КОФПА олиш технологик схемаси.

1.Реактор: 2.Совутгич:, 3.Фурфурол куб қолдиғи ўлчагичи:

4.Ацетон ўлчагичи:, 5.Эритувчи ўлчагичи:,

6.20%ли NaOHни ўлчагичи: 7.50%ли H_2SO_4 ўлчагичи:

8.Конденсат йиғгич: 9.насос: 10.Омборхона.11-ФКҚ хажми.

5) 6-ўлчагичдан 20% ли NaOH дан 59 литр олиниб (1-50; 2-25; 3-25)% ни учга бўлиб реакторга қуйилади. Реакция муҳитида ҳарорат кўтарилиши кузатилади, ҳарорат $(85\pm 5)^\circ\text{C}$ га етганда шу температурада 40-60 минут давомида конденсация реакцияси олиб борилади, бунинг учун реакторнинг сув кўйлагига $1\pm 0,4$ атм. буғ юборилади;

6) Реакция муҳитини нейтраллаш учун $(55\pm 5)^\circ\text{C}$ гача совутилиб, 7-ўлчагичдан 50% ли сульфат кислотаси қуйилиб, pH 5,5÷6,5 гача нейтралланади;

7) Олинган маҳсулотни сувсизлантириш учун реакторни фақат

2-совутгичга йўналтирувчи крани очилиб, реакторни кўйлагига буғ юборилади. 9-чи вакуум насоси орқали 250-300 мм.см. устунида ҳайдалаётган сувларни ҳайдаб 8-ҳажимга йиғилади;

8) Ҳосил бўлган КОФПА боғловчисини таркиби СР№039.33-85 ва Ts.59.059.55-85 га тўлиқ жавоб бергандан сўнг 10-ҳажимга қуйилади.

Саноат регламенти СР ва Ts. асосида ФФБКЗда ишлаб чиқарилган 200 тонна КОФПАнинг барча кўрсаткичлари Ts.оп.59.059.55-85 га тўлиқ жавоб беради. Олинган товар маҳсулоти КОФПА талабгорларга: Россиянинг Москва вилоятидаги Металл сеткалар заводида; Волгаград нефтни қайта ишлаш заводида; Крапоткин кимё заводида; Гулькевич шаҳардаги 1-МПККАга юборилди.

Ўзбекистонда “Фарғона азот” Фарғона вилоят сув хўжалиги объектларига, “Кўкон суперфосфат” заводида; “Наманган химия заводи” ва бошқа талабгорларга юборилди.

4-жадвал

5м³ реакторга юкланаётган маҳсулотлар миқдори

№	Хом-ашё миқдори	%, миқдо -ри	Оғир. миқдор	Сол.оғ г/см ³	Ҳисоб-ланган миқд. кг	Маҳсулот ҳажми л.	Тўли ш коэф.
1	КОРФ Σ -фуран альдегид, %	60,0	60,0	1,17	2890	2470	0,72
2	Ацетон, %	99,8	110,0	0,79	528	660	
3	*КОФС, %	40,0	5,9	1,18	288	245	
5	NaOH, %	42,0	0,71	1,219	35	59	
6	H ₂ SO ₄ , %	50,0	0,88	1,395	40	28,6	
7	КОРФ	60	10,0	1,17	500	428	

*КОФС йўқлигида 288кг.-КОРФ билан суюлтирилади.

1.5. КОФПА асосидаги аралаш смолалар олиш

1.5.1.КОФПА асосидаги эпоксид смолалари

КОФПА боғловчиси асосидаги композицион товар маҳсулотларининг физик-механик хоссаларини юқорилиги сабабдан ва фуран-эпоксидли, фуран-фенолли, фуран-каучукли смолаларнинг физик механик хоссаларини ва уларнинг турли соҳаларда фойдаланишини инобатга олиб эпоксид: ЭД-20 смолаларидан (20; 30; 40)% кўшиб, фуран-эпоксид смолалари олиш технологияси ишлаб чиқилди. Смолалар асосида полимерзамазка олинди, унинг физик-механик хусусиятлари 5-жадвалда келтирилган.

Москва полимер материаллар илмий тадқиқот институтининг тажриба заводи №1 цехида: КОФЭД-20; КОФЭД-30; КОФЭД-40; ФАСКЭД; ДИФЭДМ-64; боғловчилари илмий техник хужжатлар асосида ишлаб чиқилди ва қуйидаги талабгорларни объектларида ишлатилди

1) Россиянинг; Москва вилоятидаги Металл сеткалари заводида ва

темир-бетон ишлаб чиқариш заводларида.

2) Волгаград нефтни қайта ишлаш заводида.

3) Крапоткин Химия заводида.

4) Краснодарнинг Гулькевич сахарчасидаги 1-МППКда.

5) Краснодардаги ВНИИКР нефть объектларида.

Ўзбекистоннинг; Фарғона вилоят сув хўжалиги шартномаси № 66-89г. асосида: Сўх дарёсининг Сарикқўрғон гидроузелида; “Сирдарё” ва Шўроқли кўл” насос станцияларида.

6).”Кўқон суперфосфат” АЖ заводининг ёқилғи газлари чиқариш трубасида 45 м².

7).”Фарғона азот”АЖ заводининг кислота ва ишқорлар тайёрлаш цехида 1500м² поллари химояланди.

8).”Кўқон спирти” АЖ заводида ТГС цехида-103 м² сатх агрессив мухитдан химоя ёилинди. .

9).“Наманган химия” АЖ заводининг кислота ва ишқор эритиш блокларининг поллари 115 м². агрессив мухитлардан химоя қилинди .

Шунингдек сортсиз фурфуролдан олинган ДИФА-М мономериға ЭД-20 смоласини сополимерлаш натижасида ДИЭДМ-64 боғловчиси олинди ва

5-жадвал

КОФПА ва эпоксид смолалари асосидаги боғловчилар

№	Кўрсаткичлар номи	КОФЭД-20	КОФЭД-30	КОФЭД-40
1.	КОФПАнинг % миқдори	80	70	60
2.	ЭД-20 смоласи % миқдори	20	30	40
3.	Сол.оғирлиги, г/см ³	1,13-1,15	1,14-1,16	1,14-1,16
4.	25°Сда ВЗ-4 даги қовушқоқлиги, мин.	1,0-2,0	1,8-2,5	2,5-3,5
5.	рН-водород кўрсаткичи	3,5-7,0	3,5-7,0	4,0-7,0
6.	20%ли ПЭПА 120°Сда гел ҳосил бўлиш тезлиги, мин.	2,0-4,0	2,0-3,5	1,5-3,0
КОФЭД асосидаги полимерзамазкани физик-механик хоссалари				
7.	Босишдаги мустаҳкамлиги, Мпа	105-115	110-120	115-138
8.	Эгилиш.мустаҳкам., Мпа	45-55	50-60	50-60
9.	Мартенс бўйича ҳароратга чидамлиги. °С	180-200	160-190	150-180
11.	Урганда солиштирма қовушқоқлиги, кДж/м ²	3,0-4,5	4,0-5,0	4,0-5,5

Майлисувдаги "Киргизэлектроизолит" заводида профиллик шишапласт олинди. Олинган профилли шишапласти Украинанинг Харьков шаҳаридаги

“Бутуниттифоқ Электровозлар проектлаш-конструкторлаш ва технологиялари илмий тадқиқот институти (ВЭлНИИ)га” юборилди. .

Тs.-16.503.180-78. асосида олинган шишапластларнинг хоссаларидан ДИФЭДМ-64 смоласи асосида тайёрланган шишапластларнинг физик-

механик хоссалари, электрга чидамлилиги, ҳароратга чидамлилиги, агрессив муҳитларга чидамлилиги ва нархининг 2-2,5 баробарига арзонлиги билан устунликга эга, шу сабабдан электровозлар, электричкаларда қўллашга тавсия этилди.

1.6.2. КОФПАни фенол-формальдегид смоласи билан модификациялаш натижалари

КОФПАни фенолоформальдегид смоласи СФ-010 билан лаборатория шароитида модификациялаш учун 1 литрли реактор сув кўйлаги билан жиҳозланган, аралаштирувчи мешалка, термометр, буғланаётган маҳсулотларни совутиш учун совутгич, йиғгич ва маҳсулотларни солувчи люк-оғиз билан жиҳозланган реакторга КОФПА, фенол формальдегид смоласи-СФ-010 смоласидан солиниб, $(90\pm 5)^\circ\text{C}$ ҳароратда 60 ± 10 минут давомида, 225 ± 25 мм.см.уст. СФ-010 смоласини КОФПА смоласи билан соконденсацияланиб чиқаётган сув ажратиб олинди. Бунда СФ-010 парашоги КОФПАда тўлиқ эриб аралаштирилади, натижада аралаш смола ҳосил бўлади, олинган натижа 6-жадвалда келтирилан.

6-жадвал

КОФПАни фенол-формальдегид смоласи-СФ-010 билан модификациялаб олинган аралашманинг физик-кимёвий хоссалари.

Кўрсаткичлар Номи	КОФПАни:СФ-010 смоласи билан нисбатлари					
	100:0	90:10	80:20	75:25	70:30	60:40
1.Ташқи кўриниши	Жигар ранг бир жинсли суюқлик.					
2.сПз.да қовушқоқ.	300	420	2100	2900	4500	12570
3.Фенол, % мик.	Отс	0,9	1,1	1,4	1,6	1,8
4.Фурфурол, % мик.	20,8	17,1	17,2	16,7	17,5	17,3
5.5% БСК,б/н 170°C полимерланиши,сек.	105	29	38	27	46	88
6. рН-кўрсаткичи	6,7	7,8	8,0	7,4	7,6	8,5
Шишапластни физик-механик хоссалари						
1.Урганда нисбий қов. Кгс.см/см ²	16,3	18,0	20,2	22,3	23,0	24,5
2.Бринелл бўйича қаттиқлиги, кгс/см ²	1800	1900	2400	2400	2300	2500
3.Эгилишдаги бузилиши, кгс/см ²	460	470	570	550	560	600
4.Мартенс бўйича ҳароратга чид., $^\circ\text{C}$	240	200	260	275	270	230

КОФПА ни фенол-формальдегид смоласи-СФ-010 билан модификациялаш натижасида шишапласт полимеркомпозициясининг олишдаги фенол-формальдегид смоласини тажриба йўли билан топилган мақбул миқдори КОФПА 75% ва СФ-010 смоласи 25% бўлганида шишапластнинг физик-механик хоссалари энг юқори натижага эришилади. Шу сабабдан шишапластли полимеркомпозициялар олишда тажрибадаги

КОФПАнинг миқдорида $75\pm 2\%$, СФ-010 смоласининг миқдорида $25\pm 2\%$ сополимерланганда полимеркомпозициянинг физик механик хусусиятлари энг юқори даражада бўлиши тажриба йўли билан аниқланди.

1.7. КОФПА асосидаги полимеркомпозицион бирикмалар

“КОФПА асосида композицион бирикмалар олиш ва уларни халқ хўжалигида фойдаланиш” темаси асосида олиб борилди, СР-№ 75-88 ва Ts.6-06-22-88 асосида КОФЭД-30 тажриба-синов партияси Москва пластмасса илмий тадқиқот институтининг ОМЗП №1 цехини тажриба участкасида 50 тонна ишлаб чиқарилиб “Фарғона азот” АЖ нинг кислота-ишқор тайёрлаш цехининг поллари куйидаги таркибда гидроизоляция қилиш учун тайёрланди:

Полимерзамазканинг таркиб:

КОФЭД-30 → 100 оғ.қисм; ПЭПА → 20 оғ.қисм;

Андезит парашоги 200 оғ.қисм; графит парашоги-50 оғ.қисм

Бетон аралаштиргичига солиниб аралаштирилади ва тайёр бўлган полимер замазкани юзага суртилди.

Полимербетон олишда куйидаги таркиб: Шағалнинг 5-20мм. катталиқдаги қисмидан – 53%; Кўкон суперфосфат заводи фосфогипсидан-20% ёки шунча миқдорда андезит ишлатилди; қум-12,7%; графит кукуни-2,0%; КОФПА боғловчисидан-10%; бензолсульфокислотадан-2,3% миқдорда бетон аралаштиргичга солиниб полимербетон олинади. 1500м^2 поллар полимерзамазка ва полимербетон билан қопланиши натижасида 2,0 миллиард сўм тежаб қолинди.

1.8. Кротон альдегидининг куб қолдиғини таҳлили

“Навоий азот” АЖ ишлаб чиқариш бирлашмасида ҳосил бўлаётган кротон альдегиди куб қолдиғининг таркибида, кротон альдегиди, ацетальдегид, ацетон ва сувдан иборат аралашмадир. Таркибида 75-85% органик маҳсулот бўлишига қарамадан ёқиб юборилар эди.

Шу сабабдан кротон альдегидининг куб қолдиғини хроматографик усулда таҳлил қилинди. Бунда ЛХМ-100М хроматографини иссиқлик сезувчи детекторли(ДТ), зангламас темирдан қилинган 4м.ли колонканинг диаметри 4 мм., силжимас-стационар фаза сифатида 0,25мм. Полихром-1 олиниб, унга 20% полиэтиленгликол адипинат билан тўйинтирилди

Газ ташувчи сифатида гелий газы қўлланилди, анализ қилиш шароити:

Хроматография колонкаси ҳарорати, °С 130

Детекторни ҳарорати, °С 150

Буғлатиш хоначасини ҳарорати, °С 150

Гелийнинг колонкадан ўтиш тезлиги, $\text{дм}^3/\text{с}$ 3,0

Хроматограф ток мости, Ампер 140

Диаграмма лентасининг тезлиги, мм/с..... 600

Турли вақтларда кротон альдегидини куб қолдиғини олинган намуналарнинг хроматографик таҳлили 7-жадвалда келтирилган. 6-ой давомида турли вақтларда олинган кротон альдегидининг куб қолдиғи таҳлили натижаларидан кротон альдегиди $40,0\div 60,0\%$, ацетон $19\div 28,5\%$,

ацетальдегид эса 4,1÷16,0% дан иборат бўлиб, қолган қисми эса сувни ташкил қилиши тажрибада аниқланди, шу сабабдан технологик паспортни кўрсаткичлари 8-таблицада кўрсатилган ҳолатда бўлиши кераклиги тасдиқланди.

7-жадвал

Кротон альдегидининг куб қолдиғини олинган намуналарнинг хроматографик таҳлили

Кротон альдегид куб қолдиғини таркиби	Таҳлил учун олинган намуналар								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кротон алдегиди, %	56,5	51,0	44,0	50,0	60,1	41,7	39,6	53,5	55,4
Ацетальдегид %	5,2	6,6	4,1	7,5	5,6	11,7	16,0	11,4	8,7
Ацетон %	21,5	28,5	24,3	25,6	19,0	23,4	25,0	24,5	25,0
Сув ва бошқа моддалар %	16,7	14,1	25,6	24,9	15,3	23,2	21,4	10,6	10,9

Умумий альдегидлар миқдори 56÷64,1% бўлганлиги сабабли, ацетон билан конденсация реакцияларини ишқорий муҳитда олиб борилди. Бунда ўзига хос ҳидли оч қизғиш рангли смола ҳосил бўлди.

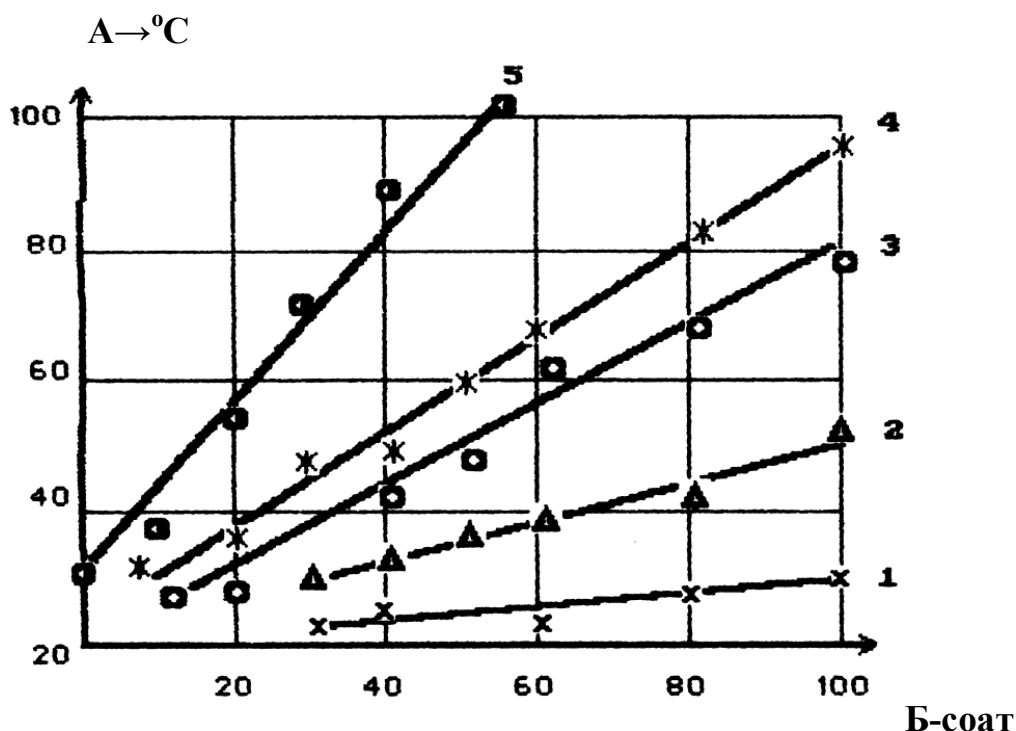
Олинган смоланинг ВЗ-4, 20°С даги қовушқоқлиги 10-15 сек 3% БСКда 170°С да полимерланиш тезлиги 60-100 сек га тенг, шу сабабдан фурфуролни куб қолдиғи билан 60:40 масса нисбатда (80±5)°С температурада 80±20 минут давомида конденсацияланиш реакцияси олиб борилди, смолани сувсизлантириш 350±50 мм.см. уст. 100°С гача олиб борилди. Ҳосил бўлган смоланинг ВЗ-4, 20°С даги қовушқоқлиги 50±15 сек га тенг бўлиб, 3% БСКда 170°Сда полимерланиш тезлиги 60-100 сек.ни ташкил этди. Бу смола асосидаги полимерзамаканинг босишдаги мустаҳкамлиги 60-85 МПа.; эгилишдаги мустаҳкамлиги 8-10 МПа.; Бринелл бўйича қаттиқлиги, 70-90 МПа, Мартенс шкаласи бўйича ҳароратга чидамлиги 80-100°С. Бу полимеркомпозиция ўзининг физик-механик хоссалари жиҳатидан фурфурол-ацетон смолалари асосида олинган полимер композицияларнинг мустаҳкамлигидан 1,5±0,2 маротабага паст кўрсаткичларга эга бўлганлиги сабабли, нефт конларини бурғулашда қум босишдан сақловчи тампонаж эритма сифатида синовдан мувофиқиятли ўтди

2.1. Кўкдумалоқ гудронидан битум олиш технологиясини ишлаб чиқиш

ФНҚИЗдаги битум ишлаб чиқаришда технологик регламенти СРН№23-010-94 асосан Россияни Тюмень нефти (ВУ₈₀ 30-45с.) гудронидан битум олишга тузилган эди. Кўкдумалоқ нефтини гудрони қовушқоқлиги (ВУ₈₀ 11±5с.) бўлиб (Исследование нефти месторождения Кокдумалак. Отчет

по х/д № 1694/1500., Москва, 1993г.) битум олиб бўлмайдиган деб хулоса берган эдилар. Ўзбекистон Республикасиз мустақилликка эришгандан сўнг Россиянинг Тюмень нефтини келиши тўхтади. Шу сабабдан Ўзбекистон нефти гудронидан битум ҳосил бўлишга таъсир этувчи омилларни ва қўшимчаларнинг тури, миқдорини битум ҳосил бўлишга таъсирини тадқиқ қилиш натижасида Ўзбекистон нефти гудронидан битум олиш технологияси яратилди ва 1995 йилнинг май ойидан бошлаб саноат миқёсида ишлаб чиқарила бошланди (4–Расм)да. Ўзбекистон нефти гудрони асосида битум олиш жараёнига таъсир этувчи таркиблар кўрсатилган.

1. Агар асфальтнинг КиШи 35°Сдан юқори бўлса, гудроннинг қовушқоқлиги ($V_{80} 11 \pm 5\%$) бўлса у ҳолда асфальтнинг 40±10% миқдоридан, гудроннинг 60±10% миқдори нисбатларда олиш зарур бўлиб, 1 тонна маҳсулотнинг оксидлаш учун берилаётган ҳаво миқдори (80±5) м³/тонна бериш талаб этилади.



4-расм. Ўзбекистон нефти гудрони асосида битум олиш.

A → °C, КиШи; B-Оксидланиш вақти, соат.

- 1.- Гудрон ($V_{80} 11 \pm 5\%$);
- 2.- Гудрон (80:20)-Асфальт оғ.м.,
- 3.- Гудрон(60:40)- Асфальт оғ.м.,
- 4.- Гудрон(40:60)-Асфальт оғ.м.,
- 5.- Асфальт.

2. Агар асфальтнинг КиШи 35°Сдан паст бўлса, гудроннинг қовушқоқлиги ($V_{80} 11 \pm 5\%$) бўлса у ҳолда асфальтнинг 60±10% миқдорида гудроннинг эса 40±10% масса миқдорида нисбатларда олиш зарур бўлади. 1 тонна маҳсулотнинг оксидлаш учун берилаётган ҳаво миқдори (85±5) м³/тоннагача ошириш керак бўлади ва фенолни экстракти умуман қўшилмайди.

3. Агар асфальтнинг КиШи 35°Сдан юқори бўлса, гудроннинг қовушқоқлиги ($V_{80} 15 \pm 2\%$) бўлса у ҳолда асфальт ва гудроннинг (50:50)±10% миқдорида

олиш зарур бўлади ва 1 тонна маҳсулотни оксидлаш учун берилаётган хаво миқдори $80 \pm 5 \text{ м}^3/\text{тоннагача}$ ошириш керак бўлади. Бу ҳолатда фенол экстрактининг $4 \pm 2\%$ оғ. миқдори қўшилади.

2.1. Спирт заводи чиқиндиларини қайта ишлаш йўллари

Ишлатилаётган эритувчиларнинг таркиби ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларнинг техник ва иқтисодий кўрсаткичларини белгиловчи омил ҳисобланади.

Нефтнинг таркибидан вакуумда ҳайдаб $300 \div 400^\circ\text{C}$ да АУ (Арктика универсал) ва трансформатор ёғи олинади. Бошқа ёғлар эса II фракцияда ($350-460$) $^\circ\text{C}$ да вакуумда олинади ва ундан парафин ажратиб олинади; III-фракция ($420-490$) $^\circ\text{C}$ да вакуумда ажратиб, таркибидан парафин ажратиб олинади; 490°C ва ундан юқори температурадаги ёғдан петролатум ажратиб олинади. Бунда, рафинат билан эритувчининг нисбатлари 1:2,5 дан 1:3,5 гача орттирилади ва гачли сикма 1:2 кетон-толуол эритувчиси билан ювилади. Бунда метилэтилкетон-МЭК ва толуол нисбатлари, масса миқдоридида қуйидагича бўлиши талаб қилинади:

Кетонлар	55-70
Толуол	45-30

Бу жараёнда олинган эритувчилар Ўзбекистонда ишлаб чиқарилмайди. Толуол Россиядан, МЭК-Хитой давлатидан қиммат валютага сотиб олинади. Шу билан бирга парафинсизлантирган ёғнинг миқдори $69 \pm 1\%$ дан ортмайди, парафиннинг таркибида ёғ миқдори юқори бўлади.

Мавжуд эритувчининг таркиби ва нархи қуйида келтирилган:

Метилэтилкетон, % масса миқдоридида.....	55÷70
Толуол, % масса миқдоридида	45÷30

Эритувчиларнинг нархи ўртача таркибидан келиб чиқиб ҳисобланди:

H_a)-толуолнинг нархи = **1.093.000,0 сўм/тн**;

H_b)-метилэтилкетон-МЭКнинг нархи = **7.875.871,0 сўм/тн** ;

$1a) \rightarrow H_a = 40\%$ толуол \times **1.093.000,0 сўм/тн**.

$1a) \rightarrow H_b = 60\%$ метилэтилкетон-МЭК \times **7.875.871,0 сўм/тн**.

$H_1 = 437.720,0$ сўм/тн $+ 4.725.522,6$ сўм/тн = **5.163.242,6 сўм/тн**.

Бунда толуол концентратининг ҳосил бўлиш унуми $28 \pm 2\%$ ни ташкил этди ва толуол концентратининг таркибидаги толуол миқдори $84 \pm 6\%$ ни ташкил қилиб, умумий ишлаб чиқариш ҳажми эса 35/2 экстракциялаш бензини олиш қурилмасининг имкониятидан келиб чиқиб, йилига 1800 ± 2000 тонна эканлиги ҳисоблаб топилди. (ЎзР пат.UZ, № IAP 02725) ва 1998 йилдан ФНҚИЗнинг 35/2 қурилмасида толуол концентратини олиш технологик жараёни яратилиб, каталитик бензиннинг $95 \div 115^\circ\text{C}$ ли фракциясини қуйидаги нисбатларда ёғни парафинсизлантиришда ишлатилди, масс.%,

(ЎзР пат. УЗ, № IAP 02725) АСОСИДА № 5 ЦЕХДА АМАЛДА ИШЛАБ ЧИҚАРИЛГАН ПАРАФИНСИЗЛАНТИРИЛГАН ЁҒ ВА ПАРАФИН МИҚДОРИ.

	1997	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<i>Кўрсаткичлар</i>	База	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<i>Деп.ёғ, тн.</i>	226817	148136	162450	133001	174896	194161	227995	255863	302314
<i>Парафин, тн.</i>	1201	374	945	530	150	1076	1871	845,5	849,3,6
<i>Иш/ чиқар, тн.</i>	228018	148510	163395	133531	175046	195237	229866	256708, 51	310807,6
ПАРАФИННИ ЭРИТУВЧИ ТОЛУОЛ КОНЦЕНТРАТИ									
<i>Толуол, тн.</i>	1499,2	---	---	---	74,7	60,5	499	367,6	161,5
<i>Толуол, конц.тн.</i>		1292	1327	1287,5	1317,1	1412,5	967,3	1109	1452,3
Толуол, коп.тн	1499,2	1292	1327	1287,5	1391,8	1473	1466	1477,4	1613,8
ПАРАФИННИ ЧЎҚТИРУВЧИ-МЕТИЛЭТИЛКЕТОН									
<i>МЭК, тн.</i>	1162,45	638,78	573,55	646,58	633,79	708,3	773	964,6	873,1
<i>Эритувчидан</i>	2961 х	1931 х	1900 х	1921 х	2026 х	2181 х	2239 х	2442 х	2487 х
<i>Олинаётган</i>	0.0	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07
<i>фойда, сўм/тн.</i>									
<i>Самардорлик,</i>									
миллиард сўм/йил	0.0	3,85	3,72	3,85	4,02	4,41	4,62	4,95	5,02

Масс, %:

Кетон компоненти МЭЖ..... 30-40

Толуол тутган бензин фракцияси 70-60

2а) да шу эритувчининг 1 тн/сўмдаги нархи ҳисобланган;

2а) → $H_a = 65\%$ толуол конц. х 668,426,0 сўм/тн.) = 334.476,9 сўм/тн

2а) → $H_b = 35\%$ кетон-МЭЖ х 7.875.871,0 сўм/тн.) = 2.756.554,8 сўм/тн

$H_2 = 334.476,9 \text{ сўм/тн} + 2.756.554,8 \text{ сўм/тн} = 3.091.031,6 \text{ сўм/тн.}$

Юқорида келтирилган мавжуд эритувчининг нархи H_1 —дан (UZ № IAP 02725) да келтирилган H_2 —нархини айирсак, олинган иқтисодий самара юзага чиқади. $\Delta_{\phi} = (H_1 - H_2) = (5.163.242,6 - 3.091.031,6) \text{ сўм/тн.} = 2.072 \text{ миллион сўм/тн.}$ ни ташкил қилади. 1 тонна эритувчидан олинган иқтисодий самарадорлик 1998дан 2008 йилгача олинган умумий самарадорлик ўртачаси **4,08 миллиард сўмни** ташкид қилади 8-жадвалда.

(UZ патент № IAP 04141, 2010). Олинган эритувчининг нархи қуйида келтирилган:

3а) → $\Pi_a = 70\%$ толуолконцентрати х 668,426,0 сўм/тн.) ≈ 467.898,2 сўм/тн.

3а) → $\Pi_b = 30\%$ спиртчиқин ($C_2 \div C_5$) х 2.044.588,0 сўм/тн.) = 613.376,4 сўм/тн.

$\Pi_3 = 467.898,2 + 613.376,4 \text{ сўм/тн} = 1.081.274,6 \text{ сўм/тн.}$

$\Delta_{\phi} = H_1$ базани нархи 1 тн. эритувчи учун = 5.163.242,6 сўм/тн. га тенг. у холда $(H_1 - H_3) = (5.163.242,6 - 1.081.274,6) \text{ сўм/тн.} = 4.081.968,0 \text{ сўм/тн.}$

бўлади. Бу усулда олинган парафиннинг кристаллари қорга ўхшаш оппоқ ва таркибидаги ёғ миқдори $5 \pm 1\%$ га кам, олинаётган ёғнинг чиқиш миқдори $73 \pm 2\%$, яъни 5% га кўп ҳосил бўлади.

2.3. Спирт заводи чиқиндилари ва кротон альдегиди куб қолдиғини синергетик қўшимча сифатида ишлатилиши

Ўзбекистон шароитида ўргимчаккана, тамаки трипси, ғўза тунламаси, карадарина, кўсак қурти ва ғўза шираларининг келтираётган зарари йилига пахтадан бир миллион тоннадан ошиб кетади. Ғўза ширалари, ғўзанинг ҳужайра суюқлиғини сўриб, ғўза ривожланишини кечиктиради, ғўза гулини шоналарининг тўкилишига сабаб бўлади, айниқса кўсак қурти, кўсак ҳосил бўлиши билан кўсакни тешиб кўсакнинг шираси билан озикланади натижада ҳосилнинг 30 - 40% гача камайишига олиб келади.

Кальций полисульфидини саноат миқёсида ишлаб чиқариш усули, технологик жараёнда кальций полисульфиднинг таркибидаги боғланган олтингургутнинг миқдорини ортириш, чиқинди миқдорини камайтириш, кальций полисульфидни ишлаб чиқаришни вақтини қисқартириш, сақлаш муддатини узайтириш, кальций полисульфиднинг таъсир кучини кучайтириш ва саноат чиқиндиларини ишлатиш асосида кальций полисульфид олиш усули бўлиб; кальций оксиди, олтингургут, сув, водород сульфиди асосида олишдан фарқ қилган холда, таркибида кальций гидрооксидининг 20°C - солиштирма оғирлиги $1,140 \div 1,162 \text{ г/см}^3$ эритмаси, олтингургут ва синергетик қўшимча сифатида саноат чиқиндиларидан этил спирти ёки кротон альдегидининг куб қолдиғи ёки уларнинг аралашмаларини, қўшиш йўли билан $90 \div 95^\circ\text{C}$ температурада, 30-60 минут

давомида бир этапда, қуйидаги нисбатларда қўшиш йўли билан олинади: (% масса миқдорида)

Кальций гидрооксид	79,67÷77,74
Олтингургут	17,58÷21,9
Этил спиртининг ёки кротон альдегидининг куб қолдиғи ёки уларнинг аралашмалари	2,75÷0,64

Олинган натижалар қуйидаги мисолда келтирилган.

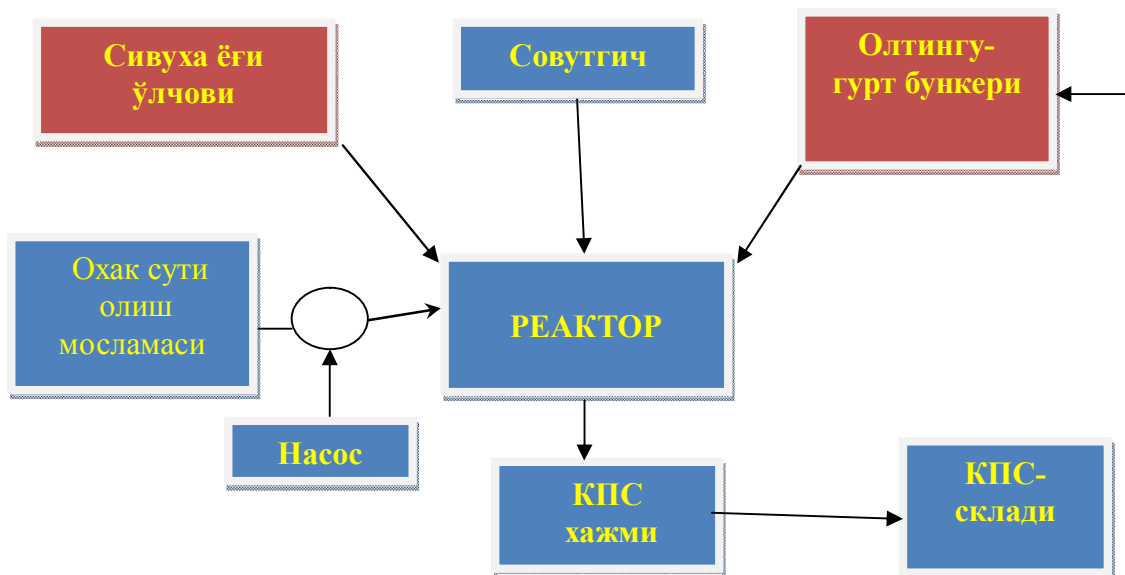
Кальций полисульфид олиш учун СаО-кальций оксиди сўндирилиб ≈ 22% Са(ОН)₂ – кальций гидрооксиди тайёрланади, бунда кальций гидрооксидининг ҳарорати 75÷85°C бўлади.

9-жадвал

Оҳак сутининг 20°C даги курсатгичлари.

Тартиб рақами №	Солиштирма оғирлиги г/см ³	Кальций оксид миқдори,		Са(ОН) ₂ %, о.к.
		100 г.	1 л/г.	
1	1,140	16,67	190	22,03
2	1,155	18,19	210	24,04
3	1,162	18,94	220	25,03

Реактор буғ ва сув қўйлакли, механик аралаштиргич-мешалка билан жиҳозланган бўлиб, кальций гидрооксиди-оҳак сути, 9-жадвалда кўрсатгичлари асосида ҳисобланиб таркиби аниқланади ва оралик ҳажмдан насос орқали 500 литрли реакторга 230÷290 литр оҳак сути



5-расм. Кальций полисульфид олиш технологик жараёни схемаси.

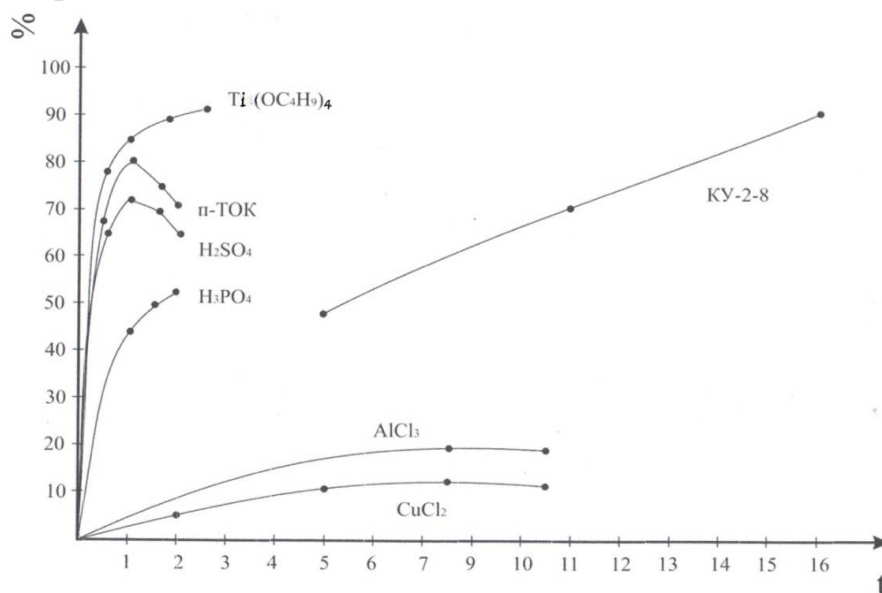
қуйилади, бункердан 62÷64 оғ.қисм. олтингургут кукуни ва 1÷10 оғ.қисм. ўлчагичдан этил спиртининг куб қолдиғи ёки кротон альдегидини куб қолдиғи ёки уларнинг аралашмалари реакторга қуйиш жумрағи орқали қуйилади, сўнгра реакторни 40÷90 минут давомида буғ қўйлагига буғ юборилиб ҳароратини 90±5°C да ушлаб турилади ва кальций полисульфид олиш жараёнини минутига 50÷60 мартаба аралаштиргич – мешалка билан

аралаштириб олиб борилади. Жараён тугагандан сўнг реакторнинг сув кўйлагига сув юбориш йўли билан $30\div 40^{\circ}\text{C}$ температурагача совутилиб хажмларга қуйилади.

2.4. Спирт заводи чиқиндиси таркибидан изо-амил спиртини ажратиб олиб, сирка эфирини олишда катализаторлар тури ва миқдорининг таъсири

Спирт заводи куб қолдиғи таркибида 60% гача изоамил спирти, бундан ташқари пропил, бутил ва изо-бутил спиртларидан иборат бўлиб, уларни бир-бирларидан ажратиб олиш қийиндир. Шу сабабдан сивуш ёғини фракцияларга ажратиб, техник пропил, изобутил, изоамил спиртларини юқори унум ва 99% тозаликда ажратиб олиш учун ажратиш насадкасини шамот ғиштининг 0,3-0,5 фракциясини кислота ва ишқор билан қайта ишлаб, юқори ҳарорат $350\pm 10^{\circ}\text{C}$ да қуритилиб, 10% полиэтиленгликол суксинат билан шимдирилиб, спиртларни ажратиш фазаси олинади. Бу насадка узунлиги 1,5метрли колонкага тўлдирилиб, ректификация қилинди, натижада 99,3%ли бутил спирти, 99,5%ли изоамил спирти ажратиб олинди ва сирка кислотаси билан турли катализаторлар иштирокида 6-расмда катализаторлар миқдорини амил-ацетат ҳосил бўлиш унумига таъсири келтирилган.

Амил-ацетатнинг энг юқори унумда ҳосил бўлиши тетрабутоксититанат билан қисқа вақт ичида 3,0 соатда рўй беради ва шу катализаторни кейинги этерификация реакцияларида асос қилиб олинди. Ажратиб олинган изоамил спирти 2 метил- ва 3 метил-1-бутил спирти аралашмасидан иборат бўлиб, қайнаш температураси $(129\div 131,5)^{\circ}\text{C}$, $d_4^{20}-(1,812\div 0,816)$, $n_D^{20}-(1,408\div 1,409)$ га тенгдир.



6-расм. Изо-амил спирти билан сирка кислотасини этерификация реакциясидаги катализаторларни тури ва миқдорининг таъсирига таъсири.

Ажратиб олинган изоамил спирти ёғларни экстракциялашда, синтетик ва табиий смолаларни, воскни, уран, ниобий тузларини экстракциялаб, ажратиб олишда, алкид тутган бирикмаларни, қўрғошинли органик бирикмаларни,

хлор тутган углеводородларни, азот тутган гетероцикл бирикмаларни фенолларни ажратиб олишда эритувчи сифатида ишлатилади.

Изо-амил спиртининг мураккаб эфирлари ПВХ смоласида, ацетилцеллюлозада пластификатор сифатида, хлор каучукларга эритувчи сифатида, дизель ёқилғиси цетан сонини орттирувчи кўндирма-присадка сифатида дизел ёқилғиларига қўшилади.

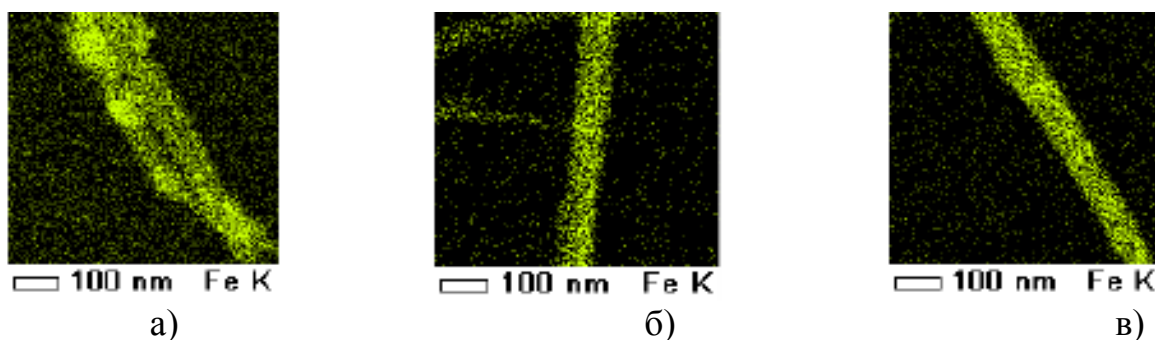
Изо-амил ацетат нок ҳидини берувчи эфир ҳисобланади ва у ёғ-мой заводларида отдушка сифатида қўллашга таклиф этилган.

3. Асбестнинг экологик хавфи ва уни бартараф этиш омиллари

БДССТ-бутун дунё соғлиқни сақлаш ташкилотининг текширишлари натижасида Европа давлатларида, 2000-2005 йиллар давомида 125 миллион инсон асбест билан ишлаганлиги аниқланган, шундан 107 миллиони асбест билан ишлаган инсонлар турли рақ касаллиги билан вафот этганлигини БДССТ аниқлаган, шу сабабдан 2005 йилдан Европа иттифоқи ҳудудида асбестни ишлатилиши таъқиқлаб қўйилган. 2016 йилга келиб 55та давлат ўз ҳудудида асбест билан ишлашни таъқиқлади (**ВОЗ (2016), Асбест: ликвидация болезней, связанных с асбестом. Женева: Всемирная организация здравоохранения Информ бюллетень; <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs343/ru>(16.05.2017).**

Асбестнинг рақ ҳосил қилувчи хусусиятларини тушунмаганликлари учун, айрим қишлоқ аҳолиси асбошифердан тушаётган ёмғир сувини шифобахш деб, таҳоратга ишлатадилар, ичадилар, овқатга ишлатадилар, бундай қилиш мутлақо зарарлигини билмайдилар. Шу сабабдан ҳам қишлоқларда рақ касалликлари билан касалланиш 60%ни ташкил этса, шаҳарларда эса бу кўрсаткич 40% ни ташкил қилади.

Асбест намуналарини кимёвий таркибини аниқлаш БелДУСЕМ умумий фойдаланиш марказида сканерловчи электрон микроскоп Quanta 200-3Д да амалга оширилган. **Жеол ЖЕМ-2100 ЛАБ-6** электрон микроскопида хризотил асбест намуналари таҳлил қилинганда. Таҳлил натижаларига кўра уларнинг сирти турли омиллар таъсирида турлича ўзгариши аниқланди 7-расм.



7-расм. Хризотил асбест толалари тасвири

а)-хризотил асбест толаси; б)–асбоцементмаҳсулоти; в) – хризотил асбести Са(ОН)₂ бидан ишлов берилган;

Агар хризотилни Са(ОН)₂ билан ишлов берилса Са(ОН)₂ билан минерал ўртасидаги нисбатдан радикалларни водород пероксид иштирокида

регенерацияси-тикланиши таъсир қилади. Спектрал анализ натижаларига кўра хризотил асбест таркибидаги темир икки ва уч валентли бўлади. Бу икки валентли темир асбест сиртидаги магнийни алмаштира олади. Уч валентли темир эса октаедрадаги магнийни ва кремний оксидини тетраедрадаги кремнийга алмаштира олади. Тадқиқот натижаларига кўра радикаллар ҳосил бўлишини интенсивлиги темирни миқдорига ва асбестни сиртига боғлиқ, агар асбестни солиштирма сирти қанча юқори бўлса, унда темир иони миқдори шунча кўп бўлади ва эркин радикалларни ҳосил бўлиши ҳам тез боради, натижада субстратнинг (жонли организмни) оксидланиш деструкцияси шунча тез боришини, **Е.А.Гудкова**, “**Экологическая опасность хризотил-асбеста как функция физико-химических свойств поверхности его волокон**”, Москва-2008) диссертациясида кўрсатади.

Маҳаллий минералларнинг кимёвий таркиблари 10-жадвалда келтирилган. Асбестининг конлари Ўзбекистон Республикаси ҳудудида йўқлиги туфайли, **Россия ва Қозоғистон** давлатларидан қиммат нархга **1 тонна**сига \approx \$ 800 АҚШ долларга (ҚҚС сиз), ҳозирги бозор нархида эса **1 доллар** \times **1030 сўм** бўлса, 1-тн. асбест нархи \$ 800 \times **1030,0 с.= 8.240.000,0 сўм**га сотиб олиб келинади, 1 дона шифер ишлаб чиқариш учун **2,5 кг Асбест= 20.600,0 сўм** сарфланади ва **17,5 кг цемент** хом-ашёси (*1кг цемент \approx 800 сўм \times 17,5 кг бўлса*), у ҳолда 1 дона шифернинг таннархидаги улуши \approx **14 000,0 сўм** зарур бўлади. 1 дона шифернинг таннархидаги асбестнинг улуши **20.600,0 сўм + 14,000,0 сўм \approx 34.600,0 сўм** (*ўттиз тўрт минг олти юз сўм*)ни ташкил этади.

10-жадвал

Асбест билан маҳаллий минерал толаларнинг қиёсий таркиби

Хризотил асбестнинг кимёвий таркиби,% ҳисобида									
SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	MnO
46,7÷ 43,3	1,0÷ 0,1	----	7,6÷ 3,1	43,3 33,7	0,03 1,7	0,1÷ 0,05	----	-----	0,2÷ 2,0
Минерал толанинг кимёвий таркиби, % ҳисобида									
45÷ 55	14÷ 18	0,5 1,5	5,0÷ 9,5	2,0÷ 5,0	6,5÷ 10,0	0,2÷ 1,0	1,5÷ 5,0	0,1÷ 0,8	5,5÷ 8,0
Базальт толанинг кимёвий таркиби % ҳисобида.									
53÷ 45	17.5÷ 13.9	1.8÷ 2.3	9,9÷ 15,4	7.1÷ 9.3	9.1÷ 10.1	0,1÷ 1,0	4÷ 1,0	0,2÷ 0,5	0,1÷ 1,0

Агарда иқтисодий жиҳатдан самарадорлигини кўрадиган бўлсак асбест асосидаги 1 дона шифернинг нархи - $N_A=34.600,0$ сўм бўлса, у ҳолда: минерал толалар(Базальтнинг 1 тоннасининг нархи \approx **5 000 000,0 сўм** \times **2,2 кг** \approx **11.000,0 сўм** бўлади. Цемент миқдори ва нархи ўзгармайди \approx **14 000,0 сўм** эканлигини эътиборга олинса, у ҳолда 1 дона шифернинг нархи ШМБ \approx (**11.100,0с. + 14 000,0с**) \approx **25.100,0 сўм**ни ташкил этади. Хар бир экологик зарарсиз шифер ишлаб чиқаришдан ҳосил бўлаётган фойда $E_\phi=N_A-N_B=34.600,0-25.100,0=9.500,0$ сўм/донасидан фойда олиш кўзда тутилган.

ХУЛОСАЛАР

“Айрим саноат чиқиндиларини кимёвий таркибини ўрганиш асосида экологик зарарсиз маҳсулотлар олиш” махвзусидаги докторлик диссертация бажариш даъвомида қуйидаги хулосалар келиб чиқди:

1. Илк бор сортсиз фурфуролдан фурфурол-ацетон мономерини ФА, ФАМ, олиш технологияси яратилди, (Ts.59.02.039.07.-84; асосида СР-№64-113-5319-89 ва Ts.59.02.039.07.-89); тузилди ва Фарғона фуран бирикмалари химия заводи (ФФБХЗ)да 1985 йилдан ишлаб чиқарилиб, Россиядаги талобгорларга юборилди. Олинган фойда йилига 440 миллион сум.

2. Илк бор сортсиз фурфуролдан ДИФА-М ва олигомер олиш технологияси инновацион усули ишлаб чиқилди. Полимер материалларни илмий тадқиқот институтида, № 1 МПМЗ- Москва полимер материаллар заводининг тажриба цехида ишлаб чиқариш йўлга қўйилди ва ҳар бир тоннасидан 20.61 миллион сўм иқтисодий самарадорликка эришилди.

3. Илк бор мономер ДИФАМ асосида ДИЭДМ смоласини олинди ва “Киргиз электроизолит” заводи билан биргаликда профилли шишапласт олиш технологияси яратилиб тажриба намунаси ишлаб чиқарилди.

4. Украинанинг Харьков шаҳаридаги Бутин иттифоқ илмий тадқиқот институти(ВЭЛНИИМ)га электрдан химояловчи хоссаларини аниқлаш учун юборилди, натижада ДИЭДМ-64 асосидаги профилли шишапластнинг барча кўрсаткичлари эпоксид смоласи асосида олинган шишапластдан юқорилиги, арзонлиги учун электровозларнинг жихозлашга яроқлиги аниқланди.

5. Илк бор фурфурол куб қолдиғи асосида КОФПА смоласини олиш технологияси яратилди (СР№ 039.33-85 ва Ts.59.059.55-85) ва Фарғона фуран бирикмалари химия заводи(ФФБХЗ)да 1986 йилдан ишлаб чиқарила бошланди, Ўзбекистон ва Россиянинг қатор объектларида полииммербетон, полимерзамазка билан каррозияга қарши химоя қўллқнилды. Иқтисодий самарадорли 2,0 миллиард сўмни ташкил қилади.

6. Фарғона сув хўжалиғи-ОПУВХ билан № 66-89 шартномаси асосида Сох дарёсининг Сарикурган участкасидаги дамбасини 1 ва 2 сув тушуш қисмининг КОФПА ва КОФЭД-20 смоласини билан гидроизоляция қилиш натижасида 1989 йилдан 2019 йилгача яхши сақланган, иқтисодий самарадорлик 1,35 миллиард сўмни ташкил қилади.

7. Илк бор “Сирдарё” ва “Шўроқли кўл” насос станцияларини 1990 йилдан КОФПА ва КОФЭД-20 смоласини билан гидроизоляция қилиш натижасида 2019 йил сентябрь ойига яхши сақланган, иқтисодий самарадорлик 1,11 миллиард сўмни ташкил қилади.

8. ФАСКЭД-30 смоласини олиш технологияси ишлаб чиқилди (Ўз.Р. дастлабки патенти № IDP 04990 В,31.12.2001, Бюл. №6) олинган фуран-эпоксид смоласини билан 2005 йили “Қўқон спирти”АЖ нинг ТГС цехида гидроизоляция қилинди, иқтисодий самарадорлик 308,0 млн. сўмни ташкил этди.

9. Илк бор, ВУ₈₀ 11±5 секундли Ўзбекистон нефти гудронидан битум ,

Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи 19/3 ва 21/300 қурилмасида 1995 йилдан ишлаб чиқарила бошланди, самарадорлик йилига 110.0 миллион сўмни ташкил этади..

10. Илк бор, каталитик бензиндан толуол концентрати олиш технологияси ишлаб чиқилди ва 35/2 қурилмасида 1998 йилдан ишлаб чиқарилиб ёғни парафинсизлантириш учун ишлатила бошланди. Иқтисодий самарадорлик йилига 4,08 миллиард сўм. (Ўз.Р. пат. UZ № 02725, 30.06.2005, Бюл. № 3),

11. Илк бор толуол концентрати ва спирт завод чиқиндиси (C_2-C_5)дан ёғни парафинсизлантириш учун эритувчи олиш технологияси ишлаб чиқилди (Ўз.Р. пат. UZ № IAP 04141, 30.04. 2010), олинган иқтисодий самарадорлик йилига 3,5 миллиард сўм бўлиши кутилмоқда.

12. ФНҚИЗнинг чиқиндиси: олтингургут, оҳак сути, спирт заводининг куб қолдиғи ва кротон альдегидининг куб қолдиғи асосида ўсимлик зараркунандаларига қарши курашувчи перепарат “Кальций полисульфид” олиш технологияси ишлаб чиқилди. (ЎзР.патентига талабнома № IAP 20180616, 2018).

13. Асбестнинг концентратини хусусиятини йўқотиш учун экологик зарарсиз минерал, базальт, толалари асосида том ёпқи маҳсулоти (Ўз.Р.пат. талабнома № IAP 20160023, 2016, Минерал толалардан шифер олиш усули) олинди ва Инновацион вазирликнинг “START AP” лойиҳасига киритилиб 8,0 миллиард сўм ажратилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ
DSC.03/30.12.2019.К/Т.04.02. ПРИ
ТАШКЕНТСКОМ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

**АНДИЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

АХМАДАЛИЕВ МАХАМАДЖОН АХМАДАЛИЕВИЧ

**ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА НЕКОТОРЫХ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ ПОЛУЧЕНИЕМ БЕЗВРЕДНЫХ
ПРОДУКТОВ НА ИХ ОСНОВЕ**

02.00.09 - Химия товаров (технические науки)

**ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК (DSs)
ДИСЕРТАЦИЯ В ВИДЕ НАУЧНОГО ДОКЛАДА**

Ташкент-2020

Тема научного доклада доктора (DSc) зарегистрирована в Высшей Аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республика Узбекистан за номером B2020.4.DSc/T390.

Диссертация выполнена в Ферганском государственном университете.

Автореферат диссертации в виде научного доклада на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме) размещен на веб-сайте Научного совета (info@tcti.uz) и на информационно-образовательном портале "ZiyoNet" по адресу (www.ziyo.net.uz).

Научный консультант:

Аскарлов Иброхим Рахмонович
доктор химических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Махсумов Абдулхамид Гафурович
доктор химических наук, профессор

Каримкулов Курбонкул Мавлонкулович
доктор технических наук, профессор

Исаков Хаётилло
доктор технических наук, доцент

Ведущая организация:

Ташкентский государственный технический университет

Защита состоится "12" 01 2021г 14⁰⁰ часа в научном совете по присуждению DSC.03/30.12.2019.K/T.04.02. при Ташкентском химико-технологическом институте по Адресу: 100011, г.Ташкент, ул. Навоий дом. 32. Тел.: (+99871) 244-79-20; факс: (+99871) 244-79-17, e-mail: info@tcti.uz).

С авторефератом диссертации в виде научного доклада можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского химико-технологического института (регистрационный номер № 103). (по адресу 100011, г.Ташкент, ул. Навоий дом. 32. Тел.: (+99871) 244-79-20; факс: (+99871) 244-79-17, e-mail: info@tcti.uz).

Автореферат в виде научного доклада 2021 год "4" "01" разослан.
2021 год "4" "01" "10" номером выданного реестром



Х.Л.Пулатов
Председатель научного совета
по присуждению учённых степеней,
доктор химических наук, доцент

Ф.Б.Игитов
Секретарь научного совета по присуждению
учённых степеней доктор философии
по химическим наукам (PhD), доцент

Д.А.Рахимов
Председатель научного семинара при научном
совете по присуждению учённых степеней,
доктор химических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Один из глобальных проблем в мире - защита окружающей среды, разумное использование природных ресурсов, защита окружающей среды от загрязнения за счет переработки промышленных отходов, количество которых растет с каждым годом в связи с быстрым развитием производства. Представляет важное значение использование достижений науки и техники для охраны природы и получения экологически чистой продукции на основе отходов промышленных предприятий, классификация на основе изучения их химического состава.

Нужно разработать технологию перспективных исследований в области создания экологически чистых, малоотходных и безотходных инновационных продуктов во всем мире для решения многих технических задач, а также расширения сырьевой базы для них, научно обоснованные решения в следующих областях: производство продукции применением технологии производства битума из местного нефтяного гудрона, производства толуольного концентрата из каталитического бензина, применение масла при парафинизации нефти вместо толуола, производство смол из гудрона – из отходов масла-жировых заводов, разработка технологию получения лаков, смазок, защищающих от воды и водных растворов,.

В республике достигаются теоретические и практические результаты по разработке технологии извлечения промышленных отходов, в частности гудрона нефтепереработки, масла для парафинизации, местного растворителя из сырья, производства кровельных изделий из минерального волокна, базальтовых волокон взамен канцерогенного асбеста, труб, в производстве защитных плит, других коррозионностойких строительных изделий из местного сырья. Третьим направлением Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены важные задачи, направленные на «производство высококачественной готовой продукции на основе глубокой переработки высокотехнологичных производств, в первую очередь местного сырья»¹. В связи с этим важно проводить исследования, направленные на охрану природы и производство экологически чистой продукции на основе изучения химического состава промышленных отходов.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № УП-4947 «О стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах» и от 25 октября 2018 года № ПП-3983 «О мерах по ускорению развития химической промышленности в Республике Узбекистан», ПП-3632 от 27 апреля 2018 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию

¹ Указ Президента Республики Узбекистан УП-№4947 «О стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах» от 7 февраля 2017 года.

системы практической реализации инновационных идей, технологий и проектов», 3 апреля 2019 года ПП-4265 «О мерах по дальнейшему реформированию химической отрасли и повышению ее инвестиционной привлекательности», Постановление № ПП-4335 от 23 мая 2019 г. «О дополнительных мерах по ускоренному развитию промышленности строительных материалов», также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики IV. «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» VII «Химические технологии и нанотехнологии».

Обзор научных исследований по теме диссертации². Научные исследования, направленные на получение специальных связующих и полимерных композитов на основе изучения состава промышленных отходов, содержащих альдегиды, спирты и другие функциональные группы, проводятся в ведущих научных центрах высших учебных заведениях, в том числе, Dow Chem, ISS, Ashland Chemical Co., Eskeyar. «Subdiraccion de Hydrolisis Tableros ICIDCA, Quaker Oats Chemicals Div; Ashland Chemical Co., Div Ashland Oil Inc, Chemical Industries Co., Reichold Chemicals Inc., фирмы (США), Egyesiill Vegyimilvek, Soc. Italiane Resine (Венгрия), Dr. F. Raschig GmbH (Германия); Iet Furane Plastics, Inc., Hitachi Kasey Katyo, Rigunayto, Buden Yakuxin Kogyo (Япония), Analele Universitatii Bucuresti (Румыния).

В результате исследований, проведенных в мире по переработке сельскохозяйственных и промышленных отходов получены ряд научных результатов, в том числе: эпоксидные смолы на основе стеклопластика для образования смол различных размеров (Analele Universitatii Bucuresti, Румыния); разработана технология производства мономеров фурфурол-ацетон (Институт органического синтеза, Латвия); производство фуран-фенолоформальдегидных смол и производство полимерно-композиционных изделий на их основе: клеев, нектарных композиций, полимерных красок, полимербетона, графита, стекла, углепластиков и форм для литья (НИИ полимерных материалов, Москва); Разработана технология получения различных пенопластов на основе кубического остатка фурилового спирта (Ташкентский химико-технологический институт, Узбекистан).

В мире проводятся исследования по утилизации промышленных, бытовых и сельскохозяйственных отходов и созданию безотходных технологий по следующим приоритетным направлениям, в том числе: повышение продуктивности фурфурола; усовершенствование технологий; получения препаратов на основе фурфурола; получение гербицидов и

² Зарубежные исследования по теме диссертации проводились на основании следующих источников: <https://www.advis.ru>, <https://www.iss-reshetnev.ru>, <https://www.ashland.com>, <https://www.zaubacorp.com>, <https://www.academia.edu>, <https://pubs.acs.org>, <https://www.devex.com>, <http://www.reichhold.com>, <https://www.waze.com>, <https://www.dixon-resine.it> и другие источники

фунгицидов; производство различных специальных смол и композитных изделий; производство битума и его использование, а также производство экологически чистых кровельных материалов, не содержащих асбеста.

Степень изученности проблемы. Научные исследования по полимеризации фурфурола в результате окисления и ректификации, получение и использование фурфурол-ацетона, фурфурол-фенолформальдегидных, фурфурол-фенольных, фуран-эпоксидных и других фурансодержащих соединений проводились научными школами Л.Клайзина, А.С. Пондера, Т.Майтямира, Т.Харвии; Д. В. Исоческу, Г. Гавает, И. В. Ионеску, Ф. Аврамеску, Л. А. Бадовская, А. А. Щербакова, Е. Ф. Морозова, В. И. Сушкова, Ю. И. Холкин, Кульневича В.Г., Пономарева А.А., Каменский И.В., Итинский В.И., Оробченко Е.В., Прянишникова Ю.Н., Сурмина П.П., Остер-Волкова Н.Н., В.Унгурияна, Г.С. Гранкина, В.В. Коршака, В.И. Клевешникова, В.А. Элькина и др. Полимер-смазки, полимербетон, инъекционные составы, лаки и клеи изучены: Т.Майтямир, Т.Харвии; А.А. Пономарев, Е.В. Оробченко, В.В. Путуроев, И.М. Эльшин, Н.А. Мощанский, В.И. Саломатов, Н.Н. Остер-Волков, Ю.М. Маматов и др. Научные исследования проводились и другими научными школами. Мономеры фурфурол-ацетон и другие смешанные смолы были получены на основе остатка куба фурфурола. Однако их физико-механические свойства, устойчивость к агрессивным средам были неудовлетворительными, они включали в себя множество ненужных процессов при применении в промышленном производстве и проводились в течение 24-36 часов.

Производство битумов на основе нефтяной смолы и асфальта осуществляли Р.Б.Гун, И.Б.Грудников и другие. Они изучили роль асфальтенов в извлечении битума, факторы, влияющие на содержание смол при извлечении битума, и разработали технологические процессы для разработки битума, но вязкость жидкости составила $VU_{80}=11\pm 5$ с. при работе с существующей смолой пришли к выводу, что из такой смолы нельзя получить битум.

Изучено влияние состава и количества растворителей в процессе парафинизации масла на влияние соотношения рафината с растворителями на депарафинизацию масла и его влияние на производство парафинизированного масла показали, что обезжиривание масла идет хорошо при МЭК на 55-70% и увеличении количества толуола на 30-45% и применимо к промышленному производству, но не достигли ожидаемого результата при использовании растворителя для депарафинизации масла, уменьшении количества МЭК на 30-35% и увеличении количества толуола на 65-70%. В литературе также нет информации об использовании толуольного концентрата (фракция каталитического бензина 95-125 °С) в качестве растворителя вместо толуола, а также о производстве масляного парафинизирующего растворителя вместо МЭК с использованием отработанного спирта с ликеро-водочного завода (C₂-C₅).

А.Г.Комар, Г.Г.Домокеев, В.А.Воробьев, В.А. Аскарров, Н.А. Акромов и

другие провели исследования способов улучшения свойств строительных изделий на основе асбеста, снижения канцерогенных свойств асбеста, снижения концентрации. Канцерогенные свойства асбеста изучали Е.А.Гудкова, Ф.Махова и другие ученые. Однако научных исследований по производству кровли, водопроводных труб, различных плит и других изделий на основе безасбестовых, минеральных, базальтовых, стеклопластиковых материалов в литературе не встречается.

Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ НИИ и вуза, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках хозяйственных договоров типа: «Мин-химпром» России, заказ-наряд С-02121858700203; Кыргызский электроизолит х/д ПКО-№ 503-90, № 115-90/53, 31.10.89; Соглашение Комитета по науке и технологиям Республики Узбекистан 79/107,1993; Ферганский ОПУВХ х/д № 66-89; АО «Коканд Спирт» №10, 16.06.2005; №11, 2009-2011 гг.; ООО Фергана «Йог-мой» х/д № 06, 25.04.2013; и с ОАО «Кувасойский шифер» х/д № 08.

Целью исследования является получение экологически чистой продукции на основе изучения химического состава некоторых промышленных отходов, рационального использования местных ресурсов, создания новых и усовершенствование имеющихся безотходных технологических процессов в промышленности, сохранения природных ресурсов.

Задачи исследования:

производство специальных связующих и композитных изделий в промышленных масштабах на основе альдегидных и спиртосодержащих отходов, образующиеся в промышленных масштабах; кубовые остатки в ректификации фурфурола - (КОРФ); кубовые остатки альдегида кротона (КОКрА); кубовые остатки ацетальдегида (КОАцА), кубовые остатки фурилового спирта (КОФС); изучить состав кубового остатка этилового спирта (КОЭСп) и других отходов;

разработка и внедрение технологии извлечения битума из гудрона, добываемого из состава местной нефти;

разработка технологии производства толуольного концентрата из каталитического бензина и организация промышленного применения толуола вместо толуола при парафинизации, а также получения растворителя, обезжиривания масла с использованием спирта из отработанного спирта (С₂-С₅) вместо МЭК, используемого в качестве осадителя парафина;

разработка технологии производства полисульфида кальция, средства борьбы с вредителями растений на основе кубических остатков серных отходов, известкового молока, этилового спирта, производства кротонного альдегида в нефтегазовой отрасли;

промышленное производство экологически чистой товарной продукции на основе производства экологически чистого базальта, минеральных волокон местных шахт взамен асбеста, содержащего канцерогенные

асбестовые продукты, вызывающие опухоли.

Объектами исследований являются кубический остаток ректификации и очистки фурфурола и фурилового спирта, образующийся на предприятии в виде кубического остатка альдегида кротона, образующегося на заводе “Навои азот”; кубический остаток завода по производству этилового спирта; серы, произведенная на нефтеперерабатывающем заводе; госсиполовая смола, образующаяся на маслобойнях; отходы металлургического комбината, минеральные базальтовые волокна и другие отходы производства безасбестовой экологически чистой товарной продукции.

Предметом исследования является изучение закономерности промышленного производства заранее определенных, экологически чистых, неспецифических отходов на основе создания новых технологий переработки для определения состава промышленных отходов.

Методы исследования. В диссертационной работе использованы все виды методов химического анализа компонентного состава альдегидов, спиртодержающих отходов и др. химическими, хроматографическими, УФ-, ИК-, ЯМР спектроскопическими, дериватографическими и другими физико-химическими и физико-механическими методами анализа, аналитическими методами анализа, методами рефрактометрии.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые разработан инновационный метод получения фурфурол-ацетоновых мономеров ФА, ФАМ и ДИФА-М из несортированного фурфурола;

впервые разработана технология получения смолы ФАСК инновационным методом на основе кубовых остатков фурфурола, кубовых остатков фурилового спирта;

впервые проанализирован КОКрА-состав кубовых остатков кротонного альдегида и определена возможность использования КОКрА в качестве буферного соединения для бурения скважин, конденсированных фурфуролом;

впервые разработана технология производства битума на основе дегтя из узбекской нефти;

впервые разработана технология извлечения толуольного концентрата из фракции каталитического бензина 95-115°C;

впервые разработана технология получения растворителя парафинизации нефти на основе толуольного концентрата 100÷ 115°C; фракции каталитического бензина и отходов этилового спирта (C₂ –C₅);

впервые разработана технология получения средства борьбы с вредителями растений «Полисульфид кальция» на основе отходов ФНКИЗ: серы, известкового молока, кубического остатка спиртзавода и кубического остатка кротонного альдегида;

впервые разработана технология производства экологически безвредного сланца и другой товарной продукции на основе минерально-

базальтовых волокон взамен канцерогенного асбеста;

Практические результаты исследования заключается в следующем:

впервые разработана технология извлечения фурфурол-ацетонового мономера ФА, ФАМ из несортированного фурфурола;

впервые разработана технология получения смолы КОФПА из кубического остатка фурфурола;

впервые разработана технология извлечения битума из гудрона из узбекской нефти;

впервые разработана технология получения парафинизирующего растворителя на основе местного сырья, на основе толуольного концентрата и спирта при производстве этилового спирта ($C_2 - C_5$) из каталитического бензина;

разработана технология получения кровельных изделий на основе экологически безвредных минеральных базальтовых волокон.

Достоверность результатов исследования. Полученные результаты обоснованы на применении современных методов исследования и подтверждена опытно-производственными испытаниями.

Научная и практическая значимость результатов исследования:

Научная значимость результатов исследований заключается в том, что в некоторых промышленных масштабах образуются отходы альдегидов, спирта и других функциональных групп; кубовый остаток в ректификации фурфурола - (КОРФ); кубовой остаток кратнового альдегида (КОКрА); кубовой остаток фурфурилового спирта (КОФС); кубовой остаток этилового спирта (КОЭСп); путем изучения состава нефтесодержащего дегтя (смолы Госсипола) и других отходов, на основе которых будет проводиться промышленное производство специальных композиционных брендовых продуктов.

Практическая значимость исследований заключается в том, что для разработки технологии производства битума на основе гудрона из нефтепродуктов в стране, разработка технологии производства толуольного концентрата из каталитического бензина, организация производства по применению толуола вместо толуола. Производство растворителей для депарафинизации масла, минеральных волокон, базальтовых волокон, безасбестовых экологически чистых кровельных материалов и других экологически чистых продуктов, производимых на Бекабадском горно-металлургическом комбинате, будет способствовать улучшению экологической обстановки.

Внедрение результатов исследования: На основе полученных результатов, используемые при производстве экологически чистой продукции на основе некоторых промышленных отходов и изучения химического состава:

технология добычи битума на основе жидкого гудрона ($VU_{80} = 6-15с.$), полученного из узбекской нефти, была разработана и внедрена в производство на Ферганском нефтеперегонном заводе (справка Ферганский

нефтеперегонный завод № 26/2-353 от 22 сентября 2019 г.). В результате получена в значительной степени высокая эффективность при получении битума из жидкого гудрона, чем из твердого гудрона.

с помощью связующего КОФПА произведенного на Ферганском химическом заводе фурановых соединений на основе фурфуроль-ацетонового и полимербетонного раствора проведены гидроизоляционные работы в Сухской водяной узели при Ферганского областного водного хозяйства (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан № 05/032-4659 от 28 декабря 2020 г.). В результате гидроизоляции прецизионных устройств в водяных сооружениях получена возможность сэкономить годовые расходы на их повторные ремонты.

на основе произведенного на на Ферганском химическом заводе фурановых соединений связующего КОПФА проведена гидроизоляционные работы насосных станциях “Сирдарё” и “Шуруккул” при управлении бассейнов Сирдарья-Сухских ирригационных систем (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан № 05/032-4659 от 28 декабря 2020 г.). В результате использования КОФПА вместо практически используемых соединений для изоляции устройств с водным приводом обеспечил бесперебойную работу гидротехнических сооружений.

Апробация результатов исследования: Результаты данной работы обсуждены на 16 международных и 28 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования: По теме диссертации опубликовано 73 научных работ. в том числе 5 авторских свидетельства, 2 патента, 4 предварительный патент, 17 статей, в том числе 10 в зарубежных и 7 республиканских журналах, рекомендованных Высшей Аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

Структура и объём диссертации: Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем научного доклада составляет 36 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснованы актуальности и необходимости диссертации, сформулированы цели и задачи исследования, характеризуются объект и предмет исследования, изложены соответствие исследований приоритетным науки и технологий Республики Узбекистан, описаны научная новизна и практические результаты исследования, раскрыты научная и практическая значимость результатов, приведены сведения по внедрению результатов исследования в практику, опубликованным научным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации посвящена изучению фурановых соединений - (ФХЗФС) фурфурол-ацетоновые мономеры ФА

фурфуrolа, произведенные на 39 заводах России и Узбекистана к 2005 г.; ФАМ; ДИФА; фуритол, БС-40 продуктов Ферганского химического комбината и других продуктов. Из-за высокого сходства особых свойств этих смол в зарубежных странах и отсутствия фурфуrolа первого сорта ежегодно сжигалось 8-9 тыс. тонн остатков фурфуrolа из некондиционного фурфуrolа, теряя до 50 ÷ 80% фуранальдегида. Работа связано с исследованиями, направленными на получение товарной продукции на основе фурфуrolа-ацетона путем изучения состава кубического остатка фурфуrolа.

Во второй главе диссертации диссертации описывает научные исследования по извлечению битума из местного нефтяного гудрона. Представлены технологические процессы экстракции толуольного концентрата из каталитического бензина с целью получения растворителя на основе местного сырья для депарафинизации нефти и исследования парафинизации нефти растворителем на основе толуольного концентрата. Подробно описаны исследования использования отходов спиртовых заводов ($C_2 \div C_5$), кубического остатка кротонового альдегида, кубического остатка этилового спирта, известкового молока и промышленных отходов при производстве сернистого ПСК-полисульфида кальция. Кратко описаны исследования по получению изоамилового эфира уксусной кислоты с выделением изоамилового спирта из остатка куба этилового спирта чистотой 99,7%.

В третьей главе диссертации диссертации посвящена о важности проведения исследований по производству кровельных и минерально-цементных изделий путем замены асбеста минеральными, базальтовыми волокнами из местного сырья с целью устранения канцерогенных пятен асбестоцементных изделий, перечислены их функции на основе исследований зарубежных ученых.

1.1. Исследование влияния примеси фурфуrolа на образования фурфурилиденацетонов

Ранее нами были изучены механизмы образования ДИФА которые дали возможность сделать существенную корректировку технологического процесса получения фурфуrolьно-ацетоновых мономеров как ФА; ФАМ, так и ДИФА, кроме того, возможность разработки новых видов фурфуrolьно-ацетоновых мономеров по упрощенным технологическим приёмам реакции конденсации фурфуrolа с ацетоном с учётом кинетической закономерности реакции конденсации фурфуrolа с ацетоном, так МФА с фурфуrolом.

На основе полученных экспериментальных данных по изучению кинетических закономерностей образования ДИФА, путём конденсации фурфуrolа с ацетоном и МФА с фурфуrolом дала возможность получения фурфуrolьно-ацетонового связующего с заданными составами и свойствами, это даёт возможность пути решения процессе получения фурфуrolьно-ацетонового связующего из фурфуrolа сырца и кубового остатков фурфуrolа.

Проведенные исследования влияния состава фурфурола разных заводоизготовителей на скорость образования фурфурилдендиацетонов показано в таблице-1, примеси фурфурола не влияют на скорость образования монофурфурилиденацетона, а скорость образования ДИФА снижается. Во многом поступаемый фурфурол на ФХЗФС содержание суммы фурановых альдегидов не соответствовало требованиям ГОСТа и составляло в пределах $(93,8 \div 82) \pm 2\%$. Применение такого качества фурфурола для синтеза фурфурольно-ацетоновых мономеров ФА и ФАМ было невозможным. Уменьшение суммы фурановых альдегидов в составе фурфурола и увеличение осмолов в кубе отрицательно сказывается на продолжительность полимеризации. Скорость полимеризации с 3% БСК при $(170 \pm 2)^\circ\text{C}$ увеличивается от $60 \div 80$ сек (при содержании суммы фурановых альдегидов до $95 \pm 4\%$), полимеризация проходит в 120-150 сек (содержание суммы фурановых альдегидов $75 \pm 5\%$), 200-220 сек. (при содержании суммы фурановых альдегидов $50 \pm 5\%$). При этом в фурфурол-ацетоновом связующем уменьшается моно- и дипродукты и образуется и наблюдаются образования осадков (рис.1, кривая 3). А вязкость связывающих увеличивается (рис.1, кривая 2).

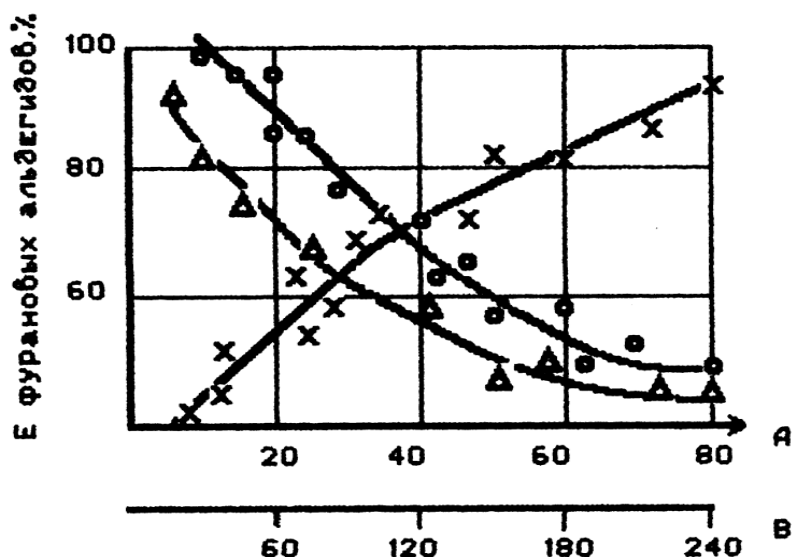


Рис.1. Влияние содержания суммы фурановых альдегидов
 А-Вязкость реакционной массы-ФАС по ВЗ-4 сек.
 Б-Скорость полимеризации реакционной массы-ФАС,
 3%БСК при $(170 \pm 2)^\circ$, сек
 1.о-содержание суммы фурановых альдегидов;
 2.х- вязкость реакционной массы-ФАС по ВЗ-4 сек.
 3.Δ-сумма фурфурилденкетонеров
 (МФА+мМФА+ДИФА+мДИФА+димДИФА).

Исследование показало (таблица-1), что уменьшением содержания основного вещества фурфурола и увеличением суммы примесей, кубового остатка, снижается содержание ДИФА от 46,4% до 15,3%, почти в 3 раза; при этом определяющие активность фурфурол-ацетонового связывающих

($\Sigma_{\text{сл.}} = \text{МФА} + \text{ДИФА} + \text{фуран. альдегиды}$) уменьшается от 96,0 % до 63,3 %, что уменьшает физико-механический прочность полимерных композитов на их основе.

Таблица 1

Зависимость состава мономера ФАС от свойства фурфурола

№	Показателей фурфурола	Наименование заводов изготовителей				
		Саратов- ский	Речин- ский	Тул- сий	Хор- ский	Мантур- ровский
1	Сод. Σ –фурановых альдегидов, %	97,4	94,5	91,9	86,9	82,2
2	К.ч.мг/КОН/г	0,096	0,28	0,43	0,74	0,93
3	Сод. метил- фурфурола, %	0,833	1,426	1,688	2,246	3,623
4	Сод.примеси $\Sigma=8$ видов, %	1,4	2,3	4,4	5,8	6,4
5	Кубовый остаток, %	2,8	8,5	11,0	22,0	29,5
Свойства получаемого фурфурольно-ацетонового связующего-ФАС						
6	Плотность, г/см ³	1,112	1,120	1,128	1,130	1,138
7	Вязкость по ВЗ-4, при 20°С сек.	13÷17	14÷18	16÷19	16÷20	17÷22
8	рН водной вытяжки	4,34	4,15	4,2	4,85	5,2
9	Скорость полим. 3% БСК при 170°С, сек	62,2	70,1	59,6	80	86,9
10	Сод. м-фурфурола, %	Отс.	Отс.	Сл.	0,6	1,3
11	Сод.МФА, %	50,0	50,0	47,0	50,1	46,7
12	Сод.ДИФА%	33,4	29,9	24,0	18,1	15,3
13	$\Sigma=$ МФА и ДИФА, %	89,4	79,9	71,0	68,9	63,3

*БСК-бензол сульфокислота.

1.2. Новый метод получения фурфурол-ацетонового мономера

Уменьшение доли фурановых альдегидов в составе фурфурола увеличение смол уменьшает скорость полимеризации и приведет в ацетоновых мономерах уменьшению МФА и ДИФА. Полимеризация мономеров при содержании альдегидов 85±5%, уменьшается до 100-150сек и получаемые «ФА» ва «ФАМ» не соответствуют с Ts.59.02.039.07.-84 (2-таблица). Поэтому изменение получения фурфурол-ацетоновых мономеров служит ускорению реакции образования ДИФА.

Технологический процесс получения фурфурольно-ацетоновых связующих включает следующие стадии, приведенные на рис 2:

1. Определение суммы фурановых альдегидов исходного фурфурола и метилфурфурола должно быть не менее 80% из мерника-3, через насос-9 загрузка в реактор-1 объемом 6м³;

2. Определение соответствия по ГОСТ ацетона и расчётного объёма и из мерника-4, загрузка в реактор-1;
3. Ввод растворителя из мерника-5, в реактор-1;
4. Ввод катализатора 20%-го NaOH из мерника-6, 3 раза в реактор-1;
6. Конденсация при экзотермии и при нагревании реакционной смеси;
7. После соответствия показателя фурфурол-ацетонового мономера к Ts.59.02.039.07.-89, отправляют в склад 10.

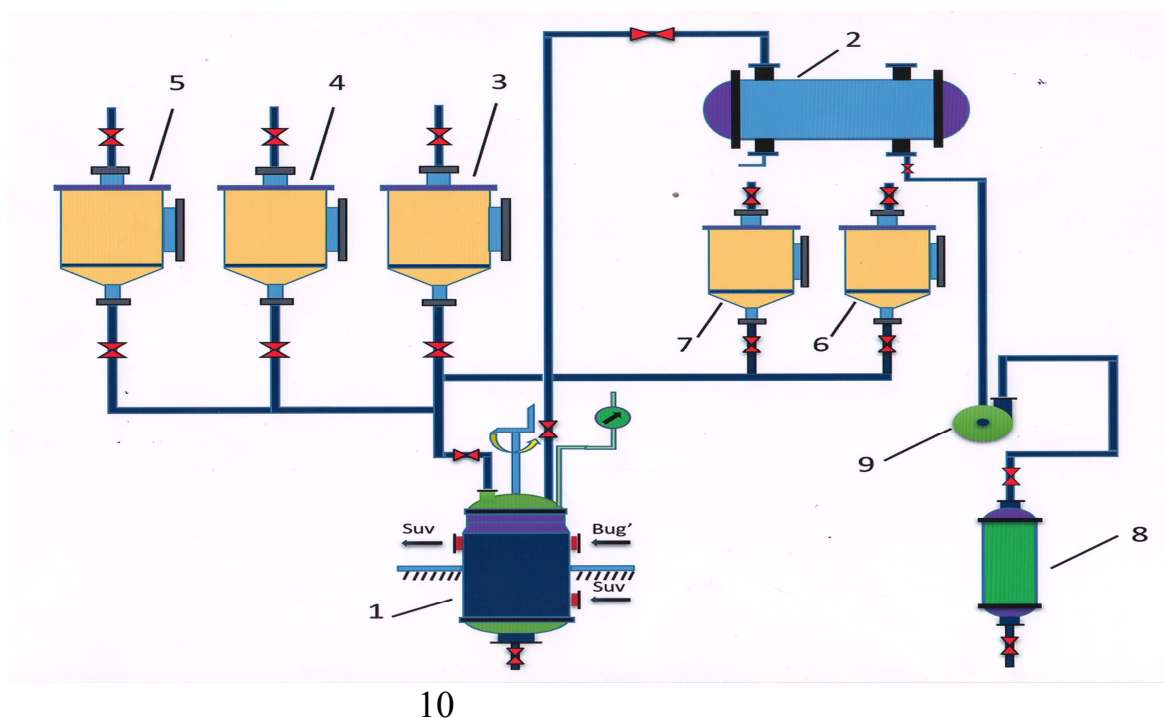


Рис.2. Технологическая схема получения фурфурольно- ацетонового связующего.

- 1.Реактор: 2.Холодильник:, 3.Мерник фурфурола:
- 4.Метрник ацетона:, 5.Мерник растворителя:,
6. мерник 20%ного NaOH: 7.Мерник 50%ного H₂SO₄ :
- 8.Сборник конденсатов: 9.насос: 10.Склад.

Был разработан усовершенствованный технологический процесс получения мономера ФА и ФАМ по новому режиму (таблица 2), согласно авторского свидетельства № 955674, 04.05.1982г., на оборудовании ФХЗФС согласно промышленной регламенту ПР № 64-113-5319-89. Было внедрено получение мономеров ФА и ФАМ из фурфурола содержанием суммы фуранового альдегида (81 ± 1)%;

Для определения фурановых альдегидов (из 3-х партий КОРФ совмещённых в одном) проводили анализ содержания компонентного состава (таблица-2). Физико-механические показатели полимерных композиций на основе связующего, полученного из содержания суммы фурановых альдегидов 81 ± 1 % идентично полимерным композициям на основе мономера ФА, полученного из фурфурола сырья согласно по ТУ 59.02. 039.07.-84.

Показатели всех партий соответствует нормам действующих технических условиях и ТУ 59.02.039.07.-89; экономическая эффективность использования несортированного фурфурола на место 2-сортового фурфурола составляла 440,0 миллион сумов/год.

Таблица 2

Зависимость состава мономера ФА от свойств применяемого фурфурола.

№	Наименование показателей фурфурола	Наименование заводов изготовителей				
		Саратовой	Речиский	Тулунский	Хорский	Мантурова
1	Σ Фуран. альдегидов, %	92,5	90,9	88,7	85,8	81,7
2	Вязкость по ВЗ-4, сек.	14,9	14,5	16,0	16,5	17,0
3	рН водной вытяжки	5,2	6,3	6,1	5,7	6,2
4	Скорость полимер 3% БСК, сек	77,5	82,2	70,1	86	92
5	Содер. фурфурола, %	отс.	отс.	отс.	сл.	отс.
6	Содержание МФА, %	44,5	44,3	45,6	44,7	40,9
7	Содержание ДИФА, %	45,2	43,2	40,8	38,3	37,2
8	Активная часть (сумма МФА и ДИФА), %	89,7	87,5	86,4	83,0	78,1
9.	Осмоляющее часть,%	8,3	11,5	12,6	17,0	21,9
Полимерзамазка на их основе						
10	Разрушающее напряжение, МПа					
11	При сжатии	100,5	99,7	98,0	85,2	88,6
12	При изгибе	29,3	28,7	32,7	30,8	30,6
13	При растяжении	9,2	8,7	9,0	11,0	11,9
14	Твер. по Бринеллю, МПа	230	225	235	231	236
15	Ударная вязкость, кДж/м ²	2,7	2,8	2,4	3,0	2,5
16	Теплостойкость по Мартенсу, °С	156	138	146	142	140

**БСК-бензол сульфокислота.*

1.3. Определение кубовых остатков фурфурола и получение связующих

В промышленности образуется ежегодно около 50-60 тысяч тонн КОРФА, где содержание сумма фурановых альдегидов содержит от 50±2% до 80±1%, которые сжигаются. Получен ФАС при изменении соотношения КОРФ:ацетон от 1:1 до 4:1. Изучен химический состав ФАС и влияние их к полимеркомпозиции между ними (доля фураеовых альдегидов в составе КОРФ составляет 67,2%)

Таблица 3

Характеристика связующего, полученного при мольном соотношении КОРФА к ацетону

№	Наименования показателей	Соотношение КОРФА к ацетону масс.част					
		1:1	1.5:1	2:1	2.5:1	3:1	4:1
1	Внешний вид	Тёмно-коричневая жидкость с запахом смол					
2	Вязкость ВЗ-4.0, сек.	31	40	69	58	32	27
3	pH водное вытяжки	4.9	3.8	4.0	6.0	7.0	7.5
4	Полим.3% БСК при 170 °С,с.	43	59	54	68	60	42
5	$\Sigma \approx$ фурановых альдегидов,%	1,8	2,9	3.2	5,4	20,7	32,2
6	МФА, %	39.5	27.1	6.6	3.6	0.5	отс.
7	ДИФА,%	16,4	24.3	32.7	34.1	22,0	18,3
8	м-МФА,%	6.0	5.4	5.1	1.4	1.5	отс.
9	м-ДИФА,%	3.0	6.5	10.6	10.5	7.9	5.4
10	Дим.ДИФА,%	0,7	1,6	6,8	5,0	1,7	1,8
11	$\Sigma \approx$ фурфурилы денкетонов, %	66,6	64,9	61,8	64,6	32,7	25,5
Физ-механические показатели полимерзамазок на их основе							
12	Срок схват. полимер замазок,ч.	4.0	4,0	3.5	3.0	2.5	2.0
13	Прочность при сжатии, МПа	80-85	80-95	90-105	95-120	80-95	80-90
14	Прочность при изгибе, МПа	20-25	20-30	25-30	25-40	25-30	20-30
15	Прочност при растяжение , МПа	7-12	8-15	10-16	10-16	10-14	8-12
16	Теплостойкость по Мартенсу, °С	100-120	110-120	115-130	130-155	100-130	90-130
17	Твердость по Брннеллю, МПа	220	230	235	246	230	225
18	Уд.удар. вязкость кДж/м ²	1.5	2.5	3.2	3.4	2.8	2,3

С увеличением доли соотношения фурановых альдегидов (фурфурол+метилфурфурурола) в отношении ацетона в реакционной массе наблюдается тенденция уменьшения содержания непрореагировавших фурфурола и метилфурфурола и увеличивается содержание ДИФА, мДИФА и дДИФА. При молного соотношении КОРФ:ацетона 2,5:1 продукт

дифурфурилиацетона максимальный, при этом непрореагировавшие суммы метилфурфуурола составляют $4 \div 1\%$ (таблица 3).

Потому при варировании соотношения КОРФ:ацетона среди связующих доля дифурфурилиацетон (ДИФА+мДИФА+димДИФА) % самая высокая и равна $50 \pm 1\%$ и физико-химические показатели полимерзамазки высокая при соотношении 2,5:1. Потому именно при производстве КОФПА используют эти соотношения при получения связующих переработкой КОРФа. Составлен технологический регламент. Реакции конденсации проводят в следующей последовательности.

Последовательность реакции:

1.4. Технологический процесс получения связующего КОФПА из КОРФа в промышленных условиях

Технологический процесс получения связующего КОФПА периодический и состоит из следующих этапов (рис.3):

1. Стадия подготовки КОРФ по СР№039.33.-85 и Ts.59.059.55-85;
2. Реактор объемом 6 м^3 промывают щелочью и просушивают; из объема 11 получают 2470 л КОРФ посредством насоса-12 и сливают в реактор-1. (4-таблица).

3. Определение соответствия ацетона к госстандарту после 600 л ацетон вливают из мерного объема-4 в реактор 1.

4. вливают растворитель 245л из мерного объема 5 в реактор 1 и перемешивают;

5. Из мерного объема 6 вливают щелочь NaOH 20% в реактор 1 (1-50; 2-25; 3-25)% в три раза.; при температуре $(85 \pm 5)^\circ\text{C}$ конденсируют в течении 40-60 мин, при том в водяную рубашку реактора подают пар $1 \pm 0,4$ атм.

6. Для нейтрализация среды реакции охлаждают до $(75 \pm 5)^\circ\text{C}$, вливают 50% серную кислоту, нейтрализуют до pH $5,5 \div 6,5$;

7. Для обезвоживания продукта открывают только 2-кран направленный к холодильнику и отправляют пар в рубашку Через вакуумный насос 9 перегоревшую воду собирают в объем 8;

8. После соответствия состава готового связующего КОПФА к стандартам СР№039.33-85 и Ts.59.059.55-85, вливают в объем 10.

Произведенный по регламенту СР и Ts 200 т КОФПА на заводе ФХЗФС соответствует Ts.оп.59.059.55-85. Полученные товарные продукты отправлены в Москву, Врогградский нефтеперерабатывающий завод, Кропоткинский химзавод, в 1-МПМКАга (г.Гулькевич).

Продукты отправлены в Узбекистан: в “Ферганаазот”, Ферганским объектам облводхоза, “Кокоандским суперфосфатное”, “Намганским химическим” заводе и др.

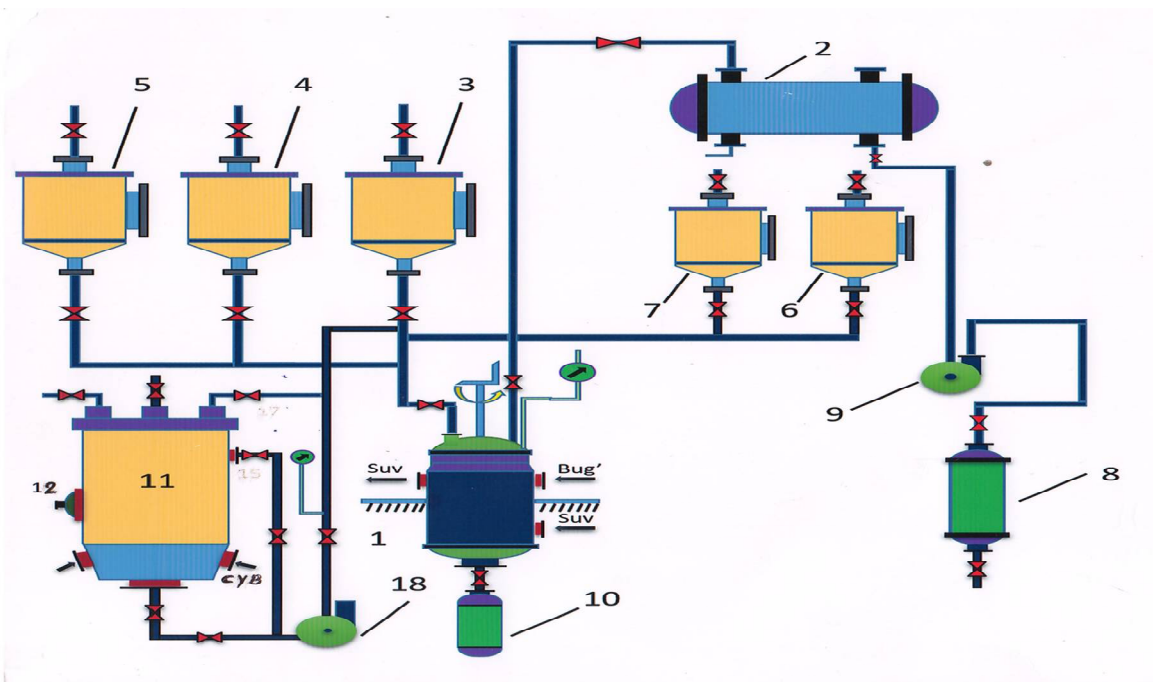


Рис.3. Технологическая схема получения фурфурольно- ацетонового связующего КОФПА.

1.Реактор; 2.Холодильник; 3.Мерник фурфуrolа 4.Метрник ацетона; 5.Мерник растворителя; 6.Мерник 20%ного NaOH; 7.Мерник 50%ного H₂SO₄; 8.Сборник конденсатов; 9 и18.насос;10.Склад; 11.КОРФ; 12-Задвижка.

Таблица 4.

Рецептура загрузки сырья в реактор-6м³.

№	Наименование сырья	Концентрация, %	Рецептура в вес.ч.	Плотность г/см ³	Расчётна за грузка в кг	Загрузк в литр в реактор	Коэф. загруз в реактор
1	КОРФ Σ-фурановых альдегидов, %	60,0	60,0	1,17	2890	2470	0,72
	Ацетон,%	99,8	110,0	0,79	528	660	
	*КОФС, %	40,0	5,9	1,18	288	245	
	NaOH, %	42,0	0,71	1,219	35	59	
	H ₂ SO ₄ , %	50,0	0,88	1,395	40	28,6	
	КОРФ для разбавл., %	60	20,0	1,17	1000	855	

*При отсутствия КОФСа заменяют КОРФом на 288кг.

1.5. Получение совмещённой смолы из КОФПА

1.5.1.Получение фуран-эпоксидных смол из КОФПА

В связи с высокой физико-химических свойств композиционных материалов на основа связующиц КОФПА и физ-механических свойств фуран-эпоксидных, фуран-фенольных, фуран-каучуковых смол и

использования их в разных отраслях разработан технология получения фуран-эпоксидовых смол с добавлением эпоксидных ЭД-20 (20, 30, 40)% смол на основе смол получен полимерзамазка, ее физико-механические свойства приведена в таблице 5.

Связующие полимерные материалы КОФЭД-20; КОФЭД-30; КОФЭД-40; ФАСКЭД; ДИФЭДМ-64 произведены на основе научно-технических документов в Московском НИИ полимерных материалов и использованы в объектах:

1. Россия. В Московской областной заводе металлосетек и ЖБЗ;
2. Волгоград нефтеперерабатывающий завод;
3. Кропоткинский химический завод;
4. Краснодарский край, Гулькевич 1-МПК;
5. Краснодар объектах нефти ВНИИКР;
6. Узбекистан. Ферганский водхоз договор № 66-89г; Сарикурганский гидроузел; Насосные станции “Сирдарё” и “Шурокли кул”.
- “Коканд суперфосфат” газотходная труба 45м².
7. “Фергана азот” АО, цех кислот и основ защитный покров (пол 1500 м²)
8. “Коканд спирт” АО, цех ТГС защита уровня от агрессивной среды
9. “Наманган химия” АО полы 115 м², защита уровня от агрессивной среды блока кислот и основания

А также в результате сополимеризации мономера ДИФА-М из несортированного фурфурола с смолой ЭД-20, получен связующий ДИЭДМ-64 и получен профилактический стеклопласт на Майлисуйском завод “Киргизэлектроизолит”.

Таблица 5

Фуран-эпоксидных смол из КОФПА

№	Наименование показателей	КОФЭД-20	КОФЭД-30	КОФЭД-40
1.	Сод. КОФПА, %	80	70	60
2.	Сод. ЭД-20, %	20	30	40
3.	Удельное вес, г/см ³	1,13-1,15	1,14-1,16	1,14-1,16
4.	25°С, вязкость- ВЗ-4, мин.	1,0-2,0	1,8-2,5	2,5-3,5
5.	рН-водное вытяжки	3,5-7,0	3,5-7,0	4,0-7,0
6.	Скорость. полим. 20% ным ПЭПА при 120 °С, мин.	2,0-4,0	2,0-3,5	1,5-3,0
Физико-механических свойства полимерзамазок на основе КОФЭД				
7.	Прочность при сжатии, МПа	105-115	110-120	115-138
8.	Прочность при изгибе, МПа	45-55	50-60	50-60
9.	Термостойкость по Мартенсу. °С	180-200	160-190	150-180
11.	Уд. Уд. вязкость, кДж/м ²	3,0-4,5	4,0-5,0	4,0-5,5

В связи с промышленным выпуском профильный стеклопластик на

основе связующего ДИЭДМ-64 на заводе «Киргизэлектроизолит», был заключен хоздоговор «Всесоюзным научно-исследовательским проектно-конструкторским и технологическим институтом электровозроения - ВЭЛНИИ» и заводом «Киргизизолит»- х/д №9289. На основе протокола ИО-4-89, были проведены «Исследовательские испытания профильного стеклопластика на основе модифицированного эпоксидного компаунда». На основании программы испытаний были определены следующие характеристики профильного стеклопластика:

1. Плотность.
2. Разрушающее напряжение при статическом изгибе поперёк волокон.
3. Разрушающее напряжение при сжатии вдоль волокон.
4. Ударная вязкость поперек волокон.
5. Сопротивление раскалывания вдоль волокон.
6. Стойкость к кратковременному нагреву.
7. Водопоглощение.
8. Удельное поверхностное электрическое сопротивление в исходном состоянии.
9. Электрическая прочность при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и частота тока 50Гц.: а) вдоль волокон; и б) поперек волокон.

Все образцы перед испытаниями кондиционировали по ГОСТ 12423-66 при температуре 23°C в течение 4 ч.

На основании проведённых исследований профильный стеклопластик на основе модифицированных эпоксидных связующих ДИЭДМ-64 обладают высокими физико-механическими и диэлектрическими характеристиками.

Заключение: По физико - механическим и электрическим характеристикам профильный стеклопластик на основе модифицированного эпоксидного связующего аналогичен профильному стеклопластику СПП-ЭП согласно ТУ 16.503.180-78. И предложено для изготовления комплектующих деталей электровозов, электричек.

1.6. Получение совмещённой смолы КОФПА и СФ-010.

В лабораторных условиях была проведена модификация КОФПА фенолоформальдегидными смолами СФ-010 для получения связующего листового стеклопластика.

Совмещение КОФПА с фенольформальдегидной смолой СФ-010 проводили в реакторе объёмом 10 л., снабжённого механической мешалкой, термометром и прямым холодильником для улавливания летучих продуктов при температуре $(90 \pm 5)^\circ\text{C}$, в течение 60 ± 10 минут до полного растворения смолы СФ-010 в КОФПА.

На основании результатов исследования показано, что увеличением содержания фенолформальдегидных смол – СФ-010 до 40% увеличиваются вязкость связующего до 12570 сПз, это затрудняют получение стеклопластика ($L \approx 5 \div 10$ мм.). Нами было выбрано приемлимое соотношение КОФПА к фенол формальдегидой - СФ-010 смоле 75:25. В этих соотношениях связующих соответствуют вязкостные показатели и физико -

механические свойства стеклопластиков достигают максимального значения (таблица-6).

Таблица 6

Зависимость физико-химических характеристик связующего на основе КОФПА и СФ-010.

Наименование Показателей	Соотношение КОФПА:СФ-010					
	100:0	90:10	80:20	75:25	70:30	60:40
1. Внешний вид	Однородные жидкость тёмно-коричневого цвета					
2. Вязкость, сПз	300	420	2400	2900	4500	12570
3. М.д. свободного фенола, %	отс	0,9	1,1	1,4	1,6	1,8
4. М.д. свободного фурфурола, %	22,3	17,1	18,2	16,7	17,5	17,3
5. Скорость полим. 5% БСК, при 170	105	29	38	27	46	88
6. рН-вод	6,7	7,8	8,0	7,4	7,6	8,5
Физико-механические свойства стеклопластики.						
6. Уд. уд. вязкость Кгс.см/см ²	16,3	13,0	18,2	22,3	23,0	24,5
7. Твердость по Бринеллу, кгс/см ²	1800	1900	2200	2400	2300	2500
8. Разрушающе напряжение при стат изгибе, кгс/см ²	460	470	500	550	560	600
9. Теплостойкость по Мартенсу, °С	220	200	250	275	270	230

1.7. Полимеркомпозиционные материалы на основе КОФПА

Производство композиционных материалов на основе КОФПА и их применение в народном хозяйстве Республики Узбекистан по заказ-наряду:

№ 2121858700203. С 1986 года: на тему: «Производство композитных соединений на основе КОФПА и их использование в народном хозяйстве».

Полученный экспериментальными испытаниями на опытной площадке цеха № 1 Московского научно-исследовательского института пластмасс выпущено 50 тонн КОФЭД-30. На базе ТР-№ 75-88 и ТУ 6-06-22-88 был покрыт на полах цеха по заготовке приготовления кислоты-основания в следующем составе: 5-20 мм гравия. 53% в размере; использовали 20% фосфогипса из Кокандского суперфосфатного завода или около того количества андезита; полученный путем смешивания песка - 12,7%; порошка графита - 2,0%; 10% связующего КОФПА; смолы-бензолсульфо кислоты - 2,3% полимерзамазка и полимербетон при покрывании 1500 м² полов сэкономлено 2,0 млрд. сумов.

1.8. Продукты на основе кубового остатка кротонового альдегида

Альдегидосодержащие промышленные отходы в сочетании кетонами, аминами, диолами, альдегидами образуют смолы и способны полимеризоваться под действием катализаторов Льюиса. К этим относятся фурфурол, бензальдегид, ацетальдегид, кротонового альдегид и другие. Поскольку эти кубовые остатки альдегидов являются многокомпонентными, их можно использовать для получения связующих при получении полимерных композиционных материалов заданными составами и свойствами.

Кротоновый альдегид, получаемый на производственном объединении ОАО «Навоизот», представляет собой смесь кротонового альдегида, ацетальдегида, ацетона и воды. Несмотря на то, что в составе имеется 75-85% органический продукт, в настоящее время его сжигается. По этой причине кубовые остатки кротонового альдегида анализировали хроматографическим методом. LXM-100M имеет термочувствительный детектор (ТД), диаметр 4м колонки из нержавеющей стали 4 мм, в виде стационарной фазы Полихром-1, который насыщен 20% полиэтиленгликол адипинатом. Хроматографический анализ кубового остатка кротонового альдегида показан в таблице-6. Результаты анализа кубового остатка кротонового альдегида в разное время отбора и анализа в течение 6 месяцев приведены в таблице-7.

Газообразный гелий использовался в качестве газа-носителя, условия анализа:

Таблица-7

Хроматографический анализ кубового остатка Кротонового альдегида КАКрА

Показатели КОКрА	Образцы КОКрА								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кротоновые алдегид, %	56,5	51,0	44,0	50,0	60,1	41,7	39,6	53,5	55,4
Ацетальдегид %	5,2	6,6	4,1	7,5	5,6	11,7	16,0	11,4	8,7
Ацетон %	21,5	28,5	24,3	25,6	19,0	23,4	25,0	24,5	25,0
Вода и др. %	16,7	14,1	25,6	24,9	15,3	23,2	21,4	10,6	10,9

Температура хроматографической колонки, °С 130

Температура детектора, °С 150

Температура окошечки выпаривания, °С 150

Скорость прохождения с колонки с гелия, дм³/с 3,0

Хроматографический ток моста, Ампер 140

Скорость диаграмма ленты, мм / с 600

Содержание кротонового альдегида составлял 40,0 ÷ 60,0%, ацетона 19÷28,5%, ацетальдегид 4,1÷16,0% и остальные воды, в связи с этим был составлен технологический паспорт на основе полученного результата исследований состава КОКрА, поэтому паспортные данные

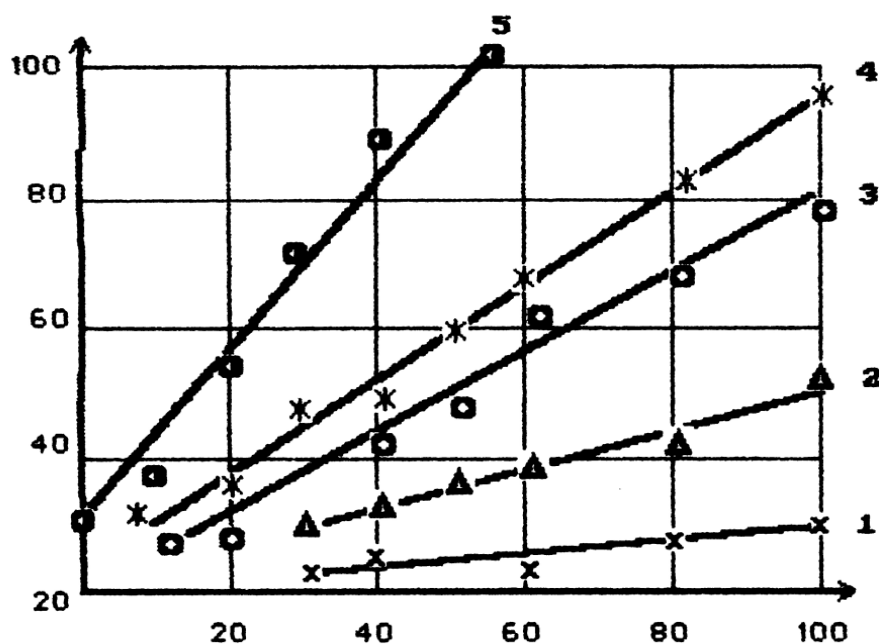
технологического паспорта должны соответствовать указанной в таблице 7.

Реакции самоконденсации КАКрА проводили в щелочной среде из-за общего содержания альдегидов $56\div 64,1\%$, что привело к образованию неприятно пахнущей красновато-кислой смолы. Вязкость полученной смолы по ВЗ-4 при 20°C равна 10-15 сек, а скорость полимеризации при 170°C в 3% БСК составляла 60-100с., смолы на основе полимерзамазки составляет 50-65 МПа: прочность на изгиб 5-8 МПа, твердость по Бринеллю 50-70 МПа, температурная устойчивость по шкале Мартенса равна $60-80^\circ\text{C}$. Эта полимерная композиция по физико-механическим свойствам 1,8-2,0 раза меньше, чем полимерные композиции, полученные из фурфуролацетоновых смол КОФПА и имеют неприятный запах. А напротив связующие КОФПА не имеют неприятного запаха, прочностные показатели связующего в два раза выше, однако имеют повышенную вязкость по ВЗ-4 при 20°C - (100 ± 20) с. В связи с этим в лабораторных условиях проводили конденсацию смесей КОРФ с КОКрА при соотношении 40:60 масс.часть. Конденсацию проводили 40%-ным гидроксида натрия при температуре $(75\pm 10)^\circ\text{C}$ в течение 80 ± 20 минут, сушка осуществляли до 100°C , при остаточном давлении 350 ± 50 мм.рт.ст. Полученные связующие имели вязкость по ВЗ-4 при 20°C - 50 ± 15 с. Полученны полимерзамазки на их основе составляют при сжатие 60-85 МПа: прочность на изгиб 8-10 МПа, твердость по Бринеллю 70-90 МПа, термостойкость по Мартенса равна $80-100^\circ\text{C}$. В связи невысокими физико-механическими свойствами связующего КОКрАФ было предложено в качестве бурового раствора песка проявляемых скважин.

2.1.Разработка технологии получения битума на основе гудрона Кукдумалок.

В ФНПЗ на основе технического регламента ТР №23-010-94 на производство битума в основном получали битум из Тюменской нефти, где вязкость составляло $(\text{ВУ}_{80}30-45\text{с.})$, а вязкость гудрона получаемого из местной Кокдумалакской нефти равна $(\text{ВУ}_{80} 11\pm 5\text{с.})$. В связи с этим было сделано заключение о невозможности получения битума из нефти месторождения Кокдумалак (х/д № 1694/1500. г. Москва, 1993 г.). После приобретения Республикой Узбекистан независимости, поставки российской нефти из Тюмени прекратились. Не было шансов получить битум с ТР № 23-010-94 из узбекской нефти, вязкость которого равна $(\text{ВУ}_{80}\approx 11\pm 5\text{с.})$. Поэтому в результате изучения факторов, влияющих на получения битума из нефти Узбекистана, было проведено исследование влияющих факторов по возможности получения битума. На основе полученного результата исследования соотношение гудрона с асфальтом оптимальный состав находится между 3 и 4 кривые рис-4, увеличения объема подачи воздуха до $70\pm 10\text{м}^3$ на тонну продукта. Был разработан технологический процесс получения битума из нефтяных скважин Узбекистана, и промышленное производство началось в мае 1995 года.

A→°C



Б-час.

Рис. 4. Производство битума на основе нефти гудрона Узбекистана.

A→°C, КиШи; Б-время окисления, час. 1. Гудрон ($VU_{80} 10 \pm 3c$);
2.-Гудрон (80:20)-Асфальт в.ч., 3.-Гудрон(60:40)- Асфальт в.ч.,
4.-Гудрон(40:60)-Асфальт в.ч., 5-Асфальт.

1. Если КиШи асфальта превышает $35^{\circ}C$, вязкость гудрона равна ($VU_{80} 11 \pm 5c$), требуется асфальта в количестве $50 \pm 10\%$ и гудрона в соотношении $50 \pm 10\%$, то для получения 1 тонны продукта требуется $(70 \pm 5) m^3/t$ воздуха.

2. Если КиШи асфальта менее $35^{\circ}C$, вязкость гудрона ($VU_{80} 11 \pm 5c$), то требуется смешать асфальт в количестве $60 \pm 10\%$ и гудрона массовом соотношении $40 \pm 10\%$ и воздушный поток для окисления 1 тонны продукта требует увеличения количество воздуха до $(85 \pm 5) m^3/t$ и экстракт фенола не добавляется.

3. Если КиШи асфальта превышает $35^{\circ}C$, вязкость гудрона ($VU_{80} 15 \pm 5c$), то требуется взять асфальта и гудрона в количестве $(50:50) \pm 10\%$ и для окисления 1 тонны продукта объема воздуха следует увеличить до $(75 \pm 5) m^3/t$, и в этом случае следует прибавить $6 \pm 2\%$ от массы гудрона экстракта фенольной очистки.

2.2.Разработка технологическая процесса получения растворителя для депарафинизации масел.

Все современные технологии используют избирательные растворители в процессе депарафиназации масла и газа. Состав используемых растворителей является фактором, определяющим технико-экономические показатели выпускаемой продукции.

Из нефти пергонкой в вакууме при $300 - 400^{\circ}C$ получают АУ (Арктика универсал) и трансформаторное масло. Другие масла экстрагируют в вакууме

фракции II (350-460) и из него получают парафин фракция III отделяют в вакууме и экстрагируют парафин; петролатум получают из масла при температуре 490° С и выше. В то же время соотношение рафината и растворителя увеличивается с 1: 2,5 до 1: 3,5, и гач промывают 1:2 кетон-толуольным растворителем. Соотношение метилэтилкетона - МЭК и толуола по массе должно быть следующим:

Кетоны - 55-70

Толуол - 45-30

Растворители, полученные в этом процессе, не производятся в Узбекистане, толуол закупается из России а МЭК в Китае по высокой цене, при этом количество депарафинированного масла не превышает $69 \pm 1\%$, а содержание масла в парафине высокое.

Рекомендуемый растворитель для депарафинации масла и обезжиривания парафина следует изготавливать из дешевого местного сырья, не изменяя процесс депарафинизация масла, а также улучшая свойства масла и парафина.

Состав и стоимость существующего растворителя приведены ниже:

Метилэтилкетон, % массы - $55 \div 70$

Толуол, % массы - $45 \div 30$

Стоимость растворителей вычисляют исходя из состава растворителей:

H_a)- стоимость толуола = **1.093.000,0 сум/тн;**

H_b)- стоимость метилэтилкетона - МЭКа = **7.875.871,0 сум/тн ;**

1a) → (**$H_a = 40\%$ толуол x 1.093.000,0 сум/тн.)**

1a) → (**$H_b = 60\%$ метилэтилкетон-МЭК x 7.875.871,0 сум/тн.)**

$H_1 = 437.720,0 сум/тн + 4.725.522,6 сум/тн = \underline{5.163.242,6 сум/тн.}$

Недостатком этого растворителя является высокая стоимость толуола и МЭК, а эффективность депарафинированного масла не превышает $69 \pm 1\%$, из-за высокого содержания жира в парафине. Основой исследования является производство недорогих растворителей из местного сырья, которые имеют возможность выбирать растворитель, которое может быть растворимым в масле и кристаллизовать парафин.

ФНПЗ нами был разработан метод хроматографического анализа толуольных растворителей. Этот метод был применён в 1997-1998 годах в Центральной лаборатории ФНПЗ, в 35/2 оборудовании экстракционного бензина и в цехе № 17.

В результате исследований получена фракция каталитического бензина фр. 90-115°С содержание ароматических углеводородов (бензол, толуол, ксилол) составляют ($93 \pm 5\%$). Таким образом, выход толуольного концентрата от каталитического бензина составил $28 \pm 2\%$, а концентрация толуола в толуольном концентрате составляет в среднем - $86 \pm 6\%$. Объем производства в зависимости от производительности блока экстракции 35/2, составил 1800 ± 2000 тонн/год. Таким образом, в ФНПЗ впервые была разработана технология получения толуольного концентрата из каталитического бензина (пат. РУз. UZ № IAP 02725).

Таблица-8

КОЛИЧЕСТВО ДЕПАРАФИНИРОВАННОГО МАСЛА И ПАРАФИНА, ИЗГОТОВЛЕННЫХ В ФНПЗ
На основе патента UZ № IAP 02725, 1998 год.

Показателей	1997	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Деп. масло, тн.	база 226817	148136	162450	133001	174896	194161	227995	255863	302314
Парафин, тн.	1201	374	945	530	150	1076	1871	845,5	849.3,6
Наработано, тн.	228018	148510	163395	133531	175046	195237	229866	256708,5	310807,6
<i>Толуолные концентрат растворитель парафина</i>									
Толуол, тн.	1499,2	---	---	---	74,7	60,5	499	367,6	161,5
Толуол, конц.тн.		1292	1327	1287,5	1317,1	1412,5	967,3	1109	1452,3
Толуол, коп.тн	1499,2	1292	1327	1287,5	1391,8	1473	1466	1477,4	1613,8
<i>Осадитель парафина-метилэтилкетон-МЭК</i>									
МЭК, тн.	1162,45	638,78	573,55	646,58	633,79	708,3	773	964,6	873,1
Стоимости растворителя, сум/тн.	2961 х 0.0	1931 х 2.07	1900 х 2.07	1921 х 2.07	2026 х 2.07	2181 х 2.07	2239 х 2.07	2442 х 2.07	2487 х 2.07
Экономика, миллиард сум/год.	0.0	3,85	3,72	3,85	4,02	4,41	4,62	4,95	5,02

Если мы вычтем H_2 — приведённого выше из стоимости растворителя H_1 — (UZ № IAP 02725), будет получен экономический эффект $\Delta_{\phi} = (H_1 - H_2) = (5.163.242,6 - 3.091.031,6) \text{ сум/тн.} = 2.072.211,0 \text{ сум/тн.}$

В таблице 8 показана, что общая эффективность с 1997 по 2007 год составляла 4,3 миллиард сум/год, то за 20 лет эффективность внедрения составит 86,0 миллиард сум (таблица-8).

Однако для полного решения проблемы получения растворителей из местного сырья необходимо было решить недостаток осадителя парафина-МЭК. Метилэтикетон импортируемого из Китая, затрачивая валютных средств, по этому нами было исследована возможность получения осадителя парафина, в этом заменителем МЭКа являются ацетон где образуется в Навоиском ОАО «Азот», однако температура кипения его составляет 56°C применение такого осадителя не выгодно, так как низкая температура кипения приводит к большой потере ацетона и являются дорогими.

В связи с этим в ходе исследований в качестве осадителей парафина были применены различные спирты: этиловый, пропиловый, бутиловый и др. Самым оптимальным осадителем оказались пропиловый, бутиловый спирты или их смеси. Однако эти спирты не производятся в Узбекистане, поэтому мы остановились на этиловом спирте и отходах производства этилового спирта (C_2-C_5), которые показали превосходство над существующими растворителями (патент UZ № IAP 04141, 2010).

2.3. Использование отходов спиртового завода и кубового остатка кротонового альдегида в качестве синергетической добавки.

Ущерб, наносимый пауками, табачным трипсом, хлопковой тлей, карадарина, коробочной гусеницей и хлопковой тлей, превышает один миллион тонн хлопка в год. Хлопковая тля, которая поглощает клеточную жидкость хлопка, препятствуют развитию хлопчатника, вызывает выпадение побегов, особенно когда коробочная гусеница, пытаясь клеточным соком, приводит к снижению урожайности на 30-40%. Поэтому в этом направлении мы разработали отвар серного известняка - полисульфида кальция - КПС, в поисках улучшения состава и производства, в результате чего предложен экологически чистый универсальный отвар для удаления гусениц.

Промышленный способ получения полисульфида кальция, увеличение содержания серы в полисульфиде кальция, уменьшение отходов, сокращение времени производства полисульфида кальция, увеличение срока хранения и использование промышленных отходов; в отличие от оксида кальция, серы, воды, сероводорода, раствора гидроксида кальция (20°C $1,140 \div 1,162 \text{ г/см}^3$), добавляют кубового остатка этилового спирта или кротонового альдегида, при температуре $90-95^{\circ}\text{C}$ и 30-60 минут, получают его в следующих соотношениях, %:

Гидрооксид кальция	$79,67 \div 77,74$
Сера	$17,58 \div 21,9$
Кубовый остаток или смеси этилового спирта или кротонового альдегида	$2,75 \div 0,64$

Результаты представлены в таблице 9.

Таблица 9.

Показатели известкового молока при 20°C.

№	Удельная масса г/см ³	Количество оксида кальция,		Са(ОН) ₂ %, о.к.
		100 г.	1 л/г.	
1	1,140	16,67	190	22,03
2	1,155	18,19	210	24,04
3	1,162	18,94	220	25,03

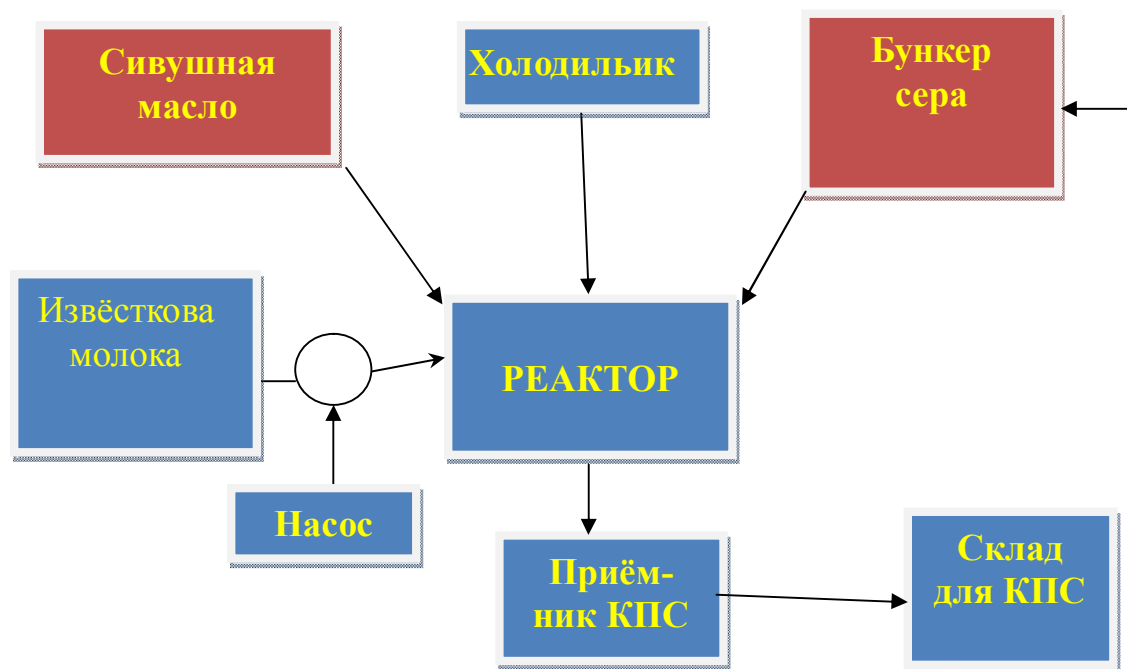


Рис. 5 .Схема. Технологический процесс получения полисульфида кальция.

В реактор снабжен механической мешалкой и пара - водных рубашек, добавляется гидроксид кальция, рассчитанный на основании таблицы 9 и промежуточным насосом в 650 - литровый реактор от 230 до 290 литров известкового молока, 62÷64 массовых долей порошка серы и 1÷10 массовых долей кубового остатка этилового спирта или кротонового альдегида вливают в реактор, с последующей подачей пара в рубашку реактора в течение 40÷90 минут и поддерживая температуру на уровне 90±5°C, и смешивая 50÷60 раз в минуту. В конце процесса реактор охлаждают до температуры 30 ÷ 40°C путем подачи воды в водяную рубашку.

В результате усовершенствования технологии производства в процессе получения полисульфида кальция время изготовления КПС сократилось в 5-6 раз по сравнению с аналогичным, в 2-2,5 раза в сравнении прототипа, а также сократился объем энергопотребления. При этом количество отходов уменьшается на 6-7 раз. Срок хранения КПС увеличен от 2÷3 месяцев до 18 ÷24 месяцев. Испытано на фермерских хозяйствах Ташлакского и Ферганских районов, как полезное средство для устранения фруктовых тлей,

клеща и коробочной гусеницы.

2.4. Получение изоамилового спирта из отходов спиртового завода, влияние типа и количества катализаторов на получение изоамилацетата.

Кубовый остаток спиртового завода содержит до 60% изоамилового спирта, а также пропил, бутил и изобутиловые спирты, которые трудно разделить друг от друга. По этой причине фракционирование сивушного масла на фракции и разделение технических пропилового, изобутилового и изоамиловых спиртов с высоким выходом и чистотой 99%. Проводили обработку 0,3-0,5 фракцию шамотового кирпича кислотой и щелочью и высушивали при высокой температуре $350 \pm 10^\circ\text{C}$, затем поглощали 10% ным полиэтиленгликоля сукцинатом и получили фазу разделения спирта.

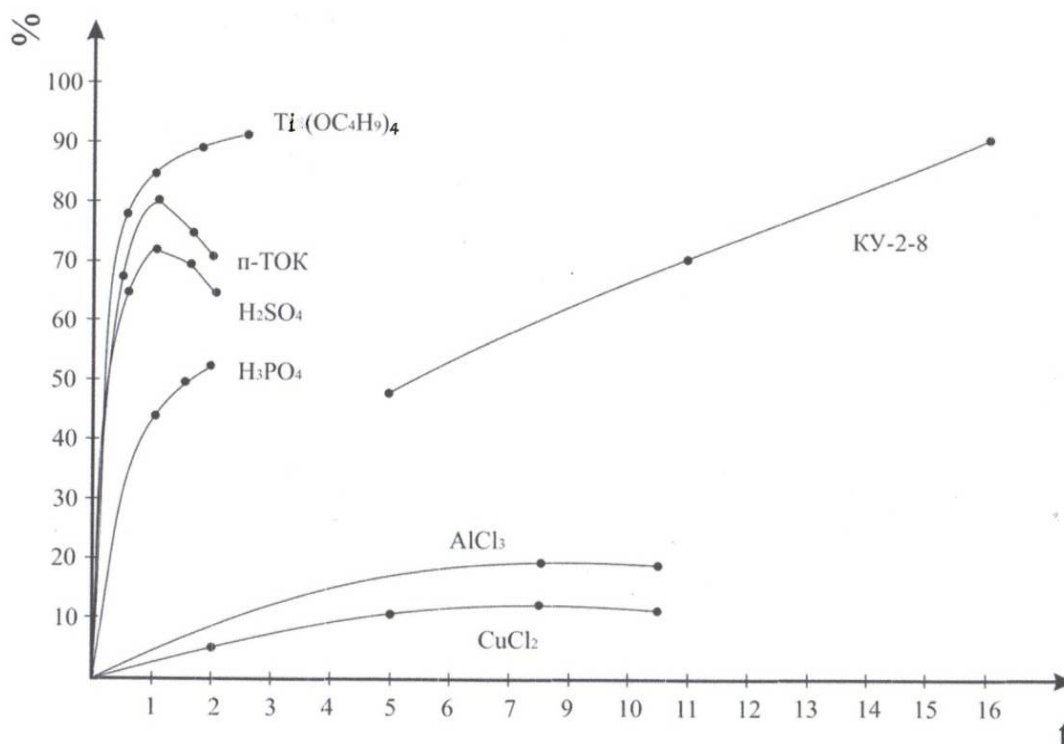


Рис-6. Влияние типа и количества катализаторов на время образования эфира в реакции изоамилового спирта с уксусной кислотой.

Эта насадка была заполнена на колонку 1,5 мм, провели ректификацию, что привело к получению 99,3% бутилового спирта и 99,5% изоамилового спирта.

Извлеченный изоамиловый спирт состоит из смеси 2-метил- и 3-метил-1-бутиловых спиртов, температура кипения равна $(129 \div 131,5)^\circ\text{C}$, $d_4^{20} - (1,812 \div 0,816)$, и $D^{20} - (1,408 \div 1,409)$. Экстрагированный изоамиловый спирт используется для экстракции масла, синтетических и природных смол, экстракции и разделения воска, солей урана и ниобия, щелочных соединений, свинцосодержащих органических соединений, хлорсодержащих углеводородов, азотфиксирующих гетероциклических соединений. Соединения изоамилового спирта добавляют к дизельному топливу в

качестве пластификатора в ПВХ-смоле, ацетилцеллюлозе, в качестве растворителей для хлористого каучука и присадок к дизельному топливу.

Изо-амилацетат считается эфиром с грушевым ароматом и предлагается к использованию в качестве отдушки в маслобойных заводах. Проведённые исследования (рис-10), показали влияние количества и типа катализатора на процесс этерификации изоамилового спирта с уксусной кислотой. Самым высоким эффективным катализатором в этом процессе являются тетробутоксид титаната в количестве $1,0 \pm 0,5\%$ от изоамилового спирта.

3. Экологическая опасность асбеста и факторы его устранения.

Хризотилловый асбест используется для кровли, перестройки стен, труб, фасадных плит, термостойких (ткани, пряжа, картон) материалов.

Исследование, проведенное Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), показало, что в Европе в 2000-2005 годах 125 миллионов человек проходили лечение, из них у 107 миллионов больных были диагностированы и умерли от рака. В то время как 25 государств Евросоюза 2005 году отказались использовать все виды асбеста на своей территории, а к 2018 году 55 стран запретили использование асбеста на своей территории.

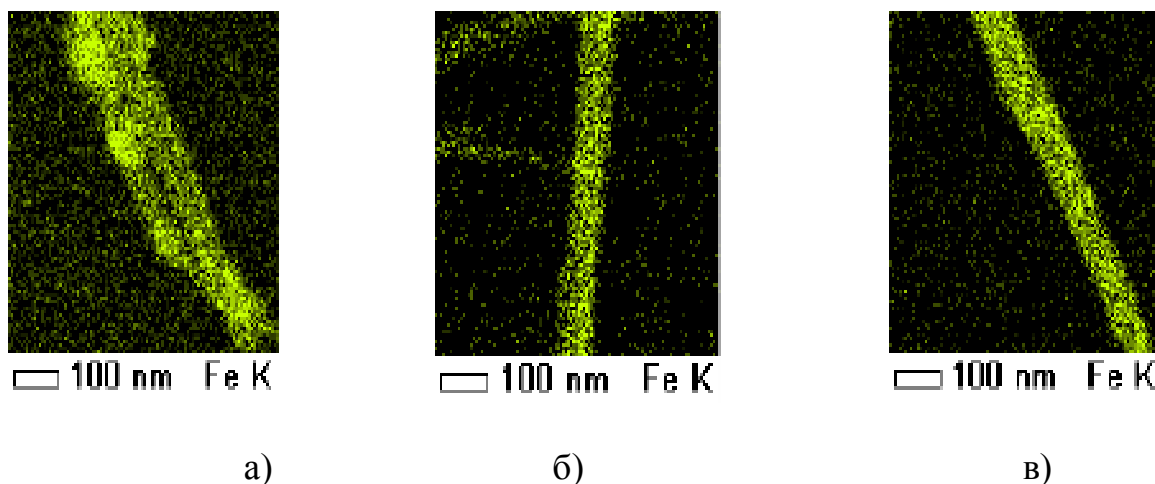


Рис.7. Изображение хризотилловых асбестовых волокон

а)- волокна хризотилового асбеста; б)– продукт асбоцемента;
в) – хризотилловый асбест после обработки $\text{Ca}(\text{OH})_2$;

Заболеваемость раком в сельской местности составляет 60%, а в городских районах $\approx 40\%$. Химический состав образцов асбеста определялся на сканирующем электронном микроскопе Quanta 200-3D в Центре общественного пользования BeIDUSEM. Анализ образцов хризотилового асбеста повели на электронном микроскопе Jeol JEM-2100 LAB-6. Анализ показал, что их внешний вид меняется под влиянием различных факторов (Рис-7).

Хризотил является линейной связью между кислотными свойствами асбеста и сродством электрона, а его максимальная кислотность зависит от максимальной окислительной активности. Чем выше кислотность асбестовой поверхности, тем выше способность этих центров захватывать электроны в

биологическом объекте (в организме человека). Это связано с переносом электронов в клетках дыхательных клеток.

Если кислотность Бренстеда в активных центрах высока, диссоциация ионов водорода в системе возрастает и отрицательно влияет на живую клетку, поскольку увеличение ионов водорода в клеточной жидкости отрицательно влияет на обмен веществ.

Промывание хризотила дистиллированной водой приводит к 9-кратному увеличению активных центров, что приводит к увеличению количества свободных радикалов на поверхности асбеста, это приводит к увеличению раковых тканей. Если хризотил обрабатывается $\text{Ca}(\text{OH})_2$, соотношение между $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и минералом влияет на регенерацию радикалов в присутствии перекиси водорода.

Таблица 10.

Хим. состав асбеста с минералами из местного сырья

Химический состав асбеста, %									
SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	MnO
46,7÷	1,0÷	----	7,6÷	43,3	0,03	0,1÷	----	-----	0,2÷
43,3	0,1		3,1	33,7	1,7	0,05			2,0
Химический состав минеральных волокон, %.									
45÷	14÷	0,5	5,0÷	2,0÷	6,5÷	0,2÷	1,5÷	0,1÷	5,5÷
55	18	1,5	9,5	5,0	10,0	1,0	5,0	0,8	8,0
Химический состав базальта, %.									
53÷	17.5÷	1.8÷	9,9÷	7.1÷	9.1÷	0,1÷	4÷	0,2÷	0,1÷
45	13.9	2.3	15,4	9.3	10.1	1,0	1,0	0,5	1,0

Согласно спектральному анализу, хризотилковый асбест содержит двухвалентное и трехвалентное железо. Это двухвалентное железо может заменить магний на асбестовой поверхности. Трехвалентное железо может заменить магний в октаэдре и оксид кремния на кремний на тетраэдре. Согласно исследованию, интенсивность образования радикалов зависит от количества железа и поверхности асбеста. Чем выше удельная поверхность асбеста, чем выше содержание ионов железа и чем быстрее образуются свободные радикалы, тем быстрее происходит окислительная деградация субстрата (живого организма) (Е.А.Гудкова, “Экологическая опасность хризотил-асбеста как функция физико-химических свойств поверхности его волокон”, Москва-2008).

Настало время производить трубы, различные плиты, средства защиты от холода и тепла, нити и ткани. Вышеупомянутые минеральные волокна, базальтовые волокна и другие неорганические волокна считаются экологически чистыми, главным образом из-за присутствия плавления кварца при высоких температурах от 100-1400°С, из-за высокого содержания оксида титана в их химических соединениях, долговечности их продуктов. В частности, продукты кровли снижают влажность с $15 \pm 3\%$ до $4 \pm 2\%$ и

повышают атмосферостойкость в 1,8-2,0 раза.

Производство шифера на основе безасбестовых минеральных волокон (таблица-10), не только удовлетворяет спрос на кровельные изделия, но также включает экологически чистые товары, такие как кровля, шифер различные трубы, пряжа, огнеупорные ткани, арматура, теплозащитные панели.

ВЫВОДЫ:

На основе проведённых работ “Исследование компонентного состава некоторых промышленных отходов получением безвредных продуктов на их основе” пришли к следующим выводам:

1. Впервые разработан технологический процесс получения мономеров ФА и ФАМ из фурфурола сод. основного в-ва $81\pm 1\%$ и внедрено на ФХЗФС 1985г. при этом было сэкономлено 440 миллион сум/год (ПР- № 64-113-5319-89 ва ТУ 59.02.039.07.-89).

2. Впервые из фурфурола сырца по инновационной технологии получен мономер ДИФА-М, на опытном участке № 1 ОМЗП - опытно Московском заводе пластических массы, экономический эффект составляет 20.61 миллион сум/тн.

3. На основе ДИФА-М получена фуранэпоксидная смола ДИЭДМ-64 и на завод “Кирғизэлектроизолит” совместно разработано технология получения профильного стеклопластика.

4. В ЭлНИИМ г.Харькове Республики Украина было изучено физико-механическая, электроизоляционные свойства профильного стеклопластика на основе ДИЭДМ-64, где все показатели полученного стеклопластика высокая, сравнением стеклопластика на основе эпоксидных смол. В связи с этим предложено применение в качестве комплектующих деталей электровозов.

5. Впервые из кубовых остатков фурфурола были разработаны связующие - КОФПА и внедрены на Ферганском химическом заводе фурановых соединений 1986 г., было осуществлена антикоррозионная защита полов “Ферганаазот” АО и ряде объектов в Узбекистане, России проведены хим-защитные работы, с помощью полимерзамазок, полимербетона на основе КОФПА и КОФЭД-20 в объёме 2000м^2 и полученный экономический эффект до настоящего времени составляет 2,0 миллиарда сумов.

6. Согласно х/д Ферганским ОПУВХ № 66-89, было осуществлено внедрение КОФПА и КОФЭД-20 на объектах Сохского гидроузла на Сарикурганском участке 1 и 2 водораспределительной дамбе 1989 г. состояние гидроизоляции до сентябрь 2019 г. было удовлетворительно, экономическая эффективность за 30 лет составляет 1,35 миллиардов сумов.

7. В насосных станциях “Сырдаря” и “Шурокли кул” 1990 году было проведено гидроизоляция смолами КОФПА и КОФЭД-20. Состояние гидроизоляции на сентябрь 2019 года хорошая, экономическая

эффективность за 30 лет составляет 1,11 миллиардов сумов.

8. Проведено гидроизоляция (UZ № IDP 04990 В, 31.12.2001, Бюл. №6), на основе смола ФАСКЭД-30, 2005г. в цехе ТГС АО “Коканд спирт”, состояние на сентябрь 2019 г. хорошая за 14 лет экономическая эффективность достигла 308,0 миллионов сумов.

9. От внедрения технологического процесса получения битума из гудрона нефти Узбекистана в 1995 г. на ФНПЗ установке 19/3 и 21/300 коксовом установке дало возможность сэкономить 110,0 миллион сум/год.

10. Разработан технологический процесс получения толуольного концентрата из каталитического бензина и внедрено на установке 35/2 ФНПЗ (патент UZ № IAP 02725, 30.06.2005), дало возможность получения экономического эффекта 4,08 миллиард сум/год.

11. Разработан технологический процесс получения толуольного концентрата (согласно патента UZ № IAP 04141, 30.04. 2010). дало возможность получить экономический эффект = 1,5 миллиард сум/год. С применением отходов ($C_2 \div C_5$) спиртзавода взамен МЭЖ обеспечивает получение экономического эффекта 3,5 миллиарда сум/год.

12. На основе отходов ФНПЗ сера, известковая молока, кубовых остатков спирт заводов и кубовых остатков кротонового альдегида, было разработано “Кальций полисульфид” для уничтожения вредителей растительности (заявка № IAP 20180616, 2018).

13. Разработана на основе минерального, базальтового волокна получение шифера (заявка UZ № IAP 20160023, 2016). Вошёл в проект “START UP” Министерства Инновации Республика Узбекистан, где выделено 8 миллиард сумов.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSC.03/30.12.2019.K/T.04.02. AT THE
TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

**ANDIJAN STATE UNIVERSITY
FERGANA STATE UNIVERSITY**

AXMADALIEV MAXAMADJON AXMADALIEVICH

**INVESTIGATION OF THE COMPOSITION OF SOME INDUSTRIAL
WASTER TO OBTAIN OF HARMFUL CEMMERCIAL PRODUCTS
BASED ON THEM**

02.00.09 - Chemistry of goods

**DOCTOR OF TECHNICAL SCIENCES (DSc)
DISSERTATION IN THE FORM OF A SCIENTIFIC REPORT**

Tashkent-2020

The subject of a doctoral (DSc) thesis in technical sciences is registered in sites B2020.4.DSc/T390. DSC.03/30.12.2019. K/T.04.02. The Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan.

The dissertation was completed at branch of the Ferghana State University.

An abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian and English * summary) is available on the website of the Scientific Council (www. info@tcti.uz)) of the Information and Educational Portal "ZiyoNet"

Scientific advisor: **Ibrahim Rakhmanovich Asqarov**
doctor of chemical sciences, professor

Official opponents: **Maksumov Abduxamid Gofurovich**
doctor of chemical sciences, professor

Karimqulov Qurbonqul Mavlonqulovich
doctor of chemical sciences, professor

Isaqov Hayotillo
doctor of technical sciences, docent

Leading organization: **Tashkent state technical university**

Defense will take place on "12" 01 2021 year "14⁰⁰" at the meeting of the Scientific council DSC.03/30.12.2019.K/T.04.02. of the Tashkent chemical-technological institute (100011, Toshkent, Navoiy str. 32. Tel.: (+99871) 244-79-20; faks: (+99871) 244-79-17, e-mail: info@tcti.uz), txti_rektor@edu.uz

The dissertation has been registered in the Information and Resource Center of the Tashkent chemical-technological institute №103 (Address: 100011, Tashkent, A.Navoi St., 32. (Tel.: (99871) 244-79-20, faks: (+99871) 244-79-17, e-mail: info@tcti.uz).

Abstract of the dissertation is distributed on « 4 » 01 2021.
(Protocol of the register No. 10 « 4 » 01 2021.)



Kh.L.Pulatov
Chairman of the Scientific Council for awarding of scientific degrees, doctor of chemical sciences, docent

F.B.Igitov
Scientific Secretary of Scientific Council for awarding of scientific degrees, doctor of philosophy (PhD) on chemical sciences, docent

D.A.Raximov
Chairman of the Scientific seminar under Scientific Council for awarding of scientific degrees, doctor of chemical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of doctoral dissertation)

The aim of the research «Investigation of the composition of some industrial waster to obtain of harmful cemmercial products based on them» is the study of the composition of some industry waste and obtaining the ecologically safe products on the basis of it, rationale use of natural resources, creating the waste-free technologies, increasing the efficiency of the production and implementing them into the industry.

The objects of research work are distillation residue of the rectification of furfura, cratonic aldehyde and the ethyl alcohol production; the wastes of Ferghana Oil Refining Plant: oil tar, oil slum, sulphur, extract of phenol waste and oil mill tar; metallurgical plant waste – mineral, basalt fibers for substitution of carcinogenic asbestos for obtaining mineral-fiber cement products: slates, pipes and decorative files.

Scientific novelty of research work is as follows:

-the basic kinetic laws of forming the furfural acetone in the reaction of the condensation of furfural, metylfurfural, cratonic aldehyde with acetone and composite materials on the bases of catalyst and dissolvent of different types have been found out;

-the influence of admixtures of furfural in forming furfuraldenkentones has been initially studied and the modified technological process of obtaining the monomer has been implemented; in the result of it, the process of obtaining the mononers has decreased from 11÷12 hours to 4÷3,5 hours.

the technological process of obtaining the annectent from the distillation residue of furfural has been worked out, the compositions and the chemical stability of the annectent have been defined;

- the technological process of obtaining the bitumen from the tar of the local oil of Ubekistan and dissolvent of dewaxing the oil from the local raw material has been worked out and implemented in the oil refining palnt;

- the wastes of the metallurgical plant have been used instead of cancerogenic asbestos in obtaining the mineral fibre-cement products.

Implementation of research results.

Based on scientific results obtained in the production of environmentally friendly products based on some industrial waste and the study of the chemical composition:

bitumen extraction technology based on liquid tar (VU80 = 6-15c.), obtained from Uzbek oil, was developed and introduced into production at the Fergana oil refinery (reference Fergana oil refinery No.26/2-353 dated September 22, 2019). As a result, a significantly higher efficiency is obtained in obtaining bitumen from liquid tar than from solid tar;

with the help of the binder KOFPA produced at the Fergana chemical plant of furan compounds based on furfural-acetone and polymer concrete solution, waterproofing works were carried out in the Sukhs kaya water unit at the Fergana regional water management (Certificate of the Ministry of Agriculture of the

Republic of Uzbekistan No.05/032-4659 dated December 28, 2020.);

on the basis of the KOPFA binder produced at the Fergana Chemical Plant, waterproofing works were carried out at the pumping stations “Sirdaryo” and “Shurokkul” under the management of the basins of the Sirdarya-Sukh irrigation systems (Certificate of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No.05/032-4659 dated December 28, 2020.). As a result of using KOFPA instead of practically used joints for isolation of water-driven devices, it ensured the smooth operation of hydraulic structures.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation in the form of a scientific report consists of an introduction, three chapters, a conclusion, a list of used literature and applications. The volume of the scientific report is 73 pages, 7-fig. and 10 tables.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLICATIONS

I бўлим (I часть; I part)

1. Патент UZ №IAP 02725, 30.06. 2005. Бюл. №3.,”Кетон-толуолли Эритувчи”/Саидахмелов Ш.М., Шарафутдинов У.Т., Ахмадалиев М.А., Колесникова В., Решетникова М.Т., Рябов В., Исхаков М.Х., Раҳимов Т.Р.

2. Патент UZ № IAP 04141, 30.04.2010, Бюл. № 4. «Таркибида толуол бўлган эритгичлар»/ Ахмадалиев М.А., Номонов Х.И., Тилаволдиев О., Ахмадалиева М.М., Суконкин М.Ю..

3. Ахмадалиев М.А. ”Рекция образования дифурфурилиденацетона – ДИФА-М”// ФарДУ “Илмий хабарлар”, Фарғона, 2018, №1, 23-27б.

4. Ахмадалиев М.А.,Асқаров И.Р. ”Асбестнинг экологик хавфлари”// Захридин Мухаммад Бобир номли Андижон давлат университетининг “Илмий хабарномаси”, Андижон. 2018,№ 4, 32-35б.

5. Ахмадалиев М.А., Асқаров И.Р. “Фурфурол асосидаги товар маҳсулотлари”/ФарДУ“Илмий хабарлар”, Фарғона-2018,№5, 22-26 б.

6. Ахмадалиев М.А., Асқаров И.Р. ”Зарарсиз толалар асосида маҳсулот олиш концераген асбест муамоларининг ечимидир”// ФарДУ “Илмий хабарлар” Фарғона -2019, № 3, 22-26 б.

7. Ахмадалиев М.А., Юсупова Н.А. «Реакция образования Дифурфурилиденацетона-ДИФА» // «Universum», Технические науки. электрон.науч. журнал.13.10.2019.№10(67)URL: <http://7.universum.com/ru.Tech/archive/item/7933>.

8. Ахмадалиев М.А., «Реакция олигомеризация дифурфурилиденацетона»// «Universum», Технические науки.электрон.науч. журнал. 15.11.2019. №11(68)URL: <http://7.universum.com/ru.Tech/archive/item/7933>.

9. Ахмадалиев М.А., Асқаров И.Р., Юсупова Н.,Икромова М. “3ФАМЭД смоласининг олиниши”// ФарДУ “Илмий хабарлар” Фарғона, 2020 № 5, 160-163 б.

10. Ахмадалиев М.А., Асқаров И.Р. “Кротон алдегидиннинг куб қолдигини аниқлаш ва унинг асосида полимер композиция олиш”// ФарДУ. “Илмий хабарлар” Фарғона, 2020 № 6, 9-12б.

II бўлим (II часть, II part)

1. Авт. свид. № 895957,Бюл.№ 1, 07.01.1982. «Полимербетонная смесь и способ ее приготовления»/ Маматов Ю.М., Саломатов В.И., Абдурахмонов Х., Ахмадалиев М.А.

2. Авт.свид. №1026927, Бюлитель изобретения, № 25.07.07.1983. «Способ получения карбамидно-фуранового связующего для литейных

стержней и форм»/ Кожевников В.С., Ахмедов Х.А., Тюмина А.Б., Ахмадалиев М.А.

3. Авт. свид. №1287543, 1986. Т.ОПЗ., «Способ получения фурфурольно-ацетонового связующего»/ Ахмадалиев М.А., Кожевников В.С., Поляков И.П., Семенов В.Г., Абдужаббаров Х.С., Мурзахонова С.А.

4. Авт.свид. № 1422623, 1988., ДСП. «Способ получения олигомера дифурфурилиденацетона»/ Ахмадалиев М.А., Максудова Р., Ли В.П. Салимсаков Ю.

5. Ахмадалиев М.А., Кожевников В.С. «Влияние природы растворителя как среды на скорость реакций образования дифурфурилиденацетона»// Гидролизная и лесохимическая промышленность, 1989. № 1. с.9-10.

6. Авт. свид. № 1557882, 1989, ДСП., «Полимербетонная смесь»// Мурзахонова С.А., Абдужаббаров Х.С., Елшин И.М., Усольцев Б.Е., Телков В.С., Жолжонов Е.А., Фиговский О.Л., Гафуров Я.Г., Ахмадалиев М.А.

7. Ахмадалиев М.А., Батаев В.В., Салимов З.С. «Определение способа и продолжительности отстоя кубовых остатков фурфурольного производства для получения фурфурольно-ацетоновых мономеров»// Гидролизная и лесохимическая промышленность, 1989. № 8. с.7-8.

8. Ахмадалиев М.А., «Утилизация кубовых остатков фурфурольного производства»// Пластических массы, 1990. - № 1, с.69-70.

9. Ахмадалиев М.А., Тошпулатов О., «Изучение взаимодействия фурфуrolа с диметилкетонем и циклогексаном в условиях основного катализа»// АН Киргизстана, Развитие научных исследований в Ошской Области. Фрунзе «Илим» 1990.. с.68-76.

10. Ахмадалиев М.А., «Определение компонентного состава кубового остатка фурфуrolа»// Гидролизная и лесохимическая промышленность, 1991. № 6, с.17-18.

11. Авт. свид. №1730892, 1992. «Способ получения фурфурольно-ацетонового связующего»/ Ахмадалиев М.А., Плюснин Л.Д., Олейников В.С. Мамутова М., Мачалаба Н.Н.

12. Ахмадалиев М.А. «Исследование процесса получения фурфурольно-ацетонового связующего из кубовых остатков фурфурольного производства»// Гидролизная и лесохимическая промышленность, 1992. № 1, с.18-19.

13. Патент UZ № IDP 04737, 1997. «Нефт продуктларини олтингургутдан тозоловчи катализаторини олиш усули»/ Кодиров И., Сайдахмедов Ш.М., Шарафутдинов У.Т., Салимова З.С., Агзамходжаев А., Сайдахмедов И.М., Бектурдиев Т.М., Ахмадалиев М.А.

14. Патент UZ № IDP 04990, В, 31.12.2001, Бюл.№ 6. «Фуран-эпоксид боғловчисини олиш усули»/ Ахмадалиев М.А..

15. Патент UZ № IDP 04994, В, 31.12.2001, Бюл.№ 6. «Кокс олиш учун хом-ашё аралашмаси», Ахмадалиев М.А., Шарафутдинов У.Т., Осмонов Н.

16. Патент UZ № IDP 05303, 30.08.2002, Бюл.№ 4. «Мойлаш-совутиш суюкклиги»/ Ахмадалиев М.А., Мадаминов Б.

17. Ахмадалиева М.М., Ахмадалиев М.А., "Отходы спирт заводов в качестве осадителя для депарафинизации масел"/"Научный форум; Медицина, Биология, Химия. "Сборник статье по материалам XV международной практической конференции" Москва, 2018.09., № 7(15), с.82-87.

18. Ахмадалиев М.А., Турдибоев И., "Томёпқи маҳсулотлари ишлаб чиқариш муаммолари ва истикболлари"// ФарДУ "Илмий хабарлар", Фарғона, 2017, № 1.16-18 б.

19. Ахмадалиев М.А., "Олигомеризация дифурфурилиденацетона-1"// ФарДУ "Илмий хабарлар", Фарғона, 2017, № 4. 15-19б.

Ахмадалиев М.А. "Исследование конденсация фурфурола с ацетоном"//ФарДУ "Илмий хабарлар", Фарғона 2015, № 4, 20-27б.

20. Ахмадалиев М.А., Абдурахмонов Х.И., "Полимербетон на основе фурановых смол",//Информационный листок № 86-02 Фергана ЦНТИ 1986.

21. Тошпулатов А.А., Матякубов Р.М., Ахмадалиев М.А. "Синтез N-гликозидов на основе продуктов жидкофазной гидрогенизации дифурфурилиденацетона"//Химия и технология фурановых соединений. Межвузовский сборник научных трудов. Краснодар, 1987. с.98-108.

22. Ахмадалиев М.А., "Разработка технологического процесса утилизация промышленного альдегид содержащего отхода"//«Региональной научно- практической конференции Экологические проблема регионов и пути их решение» г.Фергана 2-4.07.1993. с.24-26.

23. Ахмадалиев М.А., Саидахмедов Р., Козлова В.Н. "Получения битума из Кукдумалакской нефти"// Республканская конференция. Актуальный проблемы переработки нефти. 3-5.10. 1996., с. 59-60, г.Ташкент – Фергана.

24. Ахмадалиев М.А., "Сивуха ёғининг моддаларнинг хусусиятини кучайтирувчи сифатида ишлатиши"//Фар.ДУ олимларининг инновацион ишланмалар тўплами. Фарғона, 2011.10б.

25. Ахмадалиев М.А., Охунова М.А., Дехқонова О.М., Исоқов Б., "Фурфурол куб қолдиғининг қайта ишлаш"//ФарДУ "Кимё таълими самарадорлигини ошириш омиллари" илмий-амалий анжуманининг тезислар тўплами. Фарғона – 28.04.11. - 124-126 б.

26. Ахмадалиев М.А., Ахмадалиева М.М., "Применение растворителя для депарафинизация масел"// ФарДУ "Кимё таълими самарадорлигини ошириш омиллари" илмий-амалий анжуманининг тезислар тўплами. Фарғона – 28.04.11., 226-227б.

27. Ахмадалиев М.А., Ахмадалиева М.М., "Спиртсодержащий растворитель для депарафинизация масел"// ФарДУ "Кимё таълими самарадорлигини ошириш омиллари" илмий-амалий анжуманининг тезислар тўплами. Фарғона – 28.04.11. - 227-229б.

28. Ахмадалиев.М.А., " Куб қолдиқларни қайта ишлаш натижалари"// ЕВРОПА ИГТИФОҚИ ТЭМПУС дастури "Миллий иқтисодиётда инновацион муҳитни яратишда олий ўқув юртларининг фаолиятини

такомиллаштириш” Халқаро илмий-амалий семинар материаллари, Фарғона - 2012 й. 10-май, 86-88б.

29. Ахмадалиев М.А., Ахмадалиева М.М.”Улучшение экологических свойств бензина”// ЕВРОПА ИТТИФОҚИ ТЭМПУС дастури “Миллий иқтисодиётда инновацион муҳитни яратишда олий ўқув юрларининг фаолиятини такомиллаштириш” Халқаро илмий-амалий семинар материаллари, Фарғона -2012 й. 10-май, 106-108б..

30. Ахмадалиев М.А.,”Саноат чиқиндиларидан фойдаланиш йўллари”// ЕВРОПА ИТТИФОҚИ ТЭМПУС дастури “Миллий иқтисодиётда инновацион муҳитни яратишда олий ўқув юрларининг фаолиятини такомиллаштириш”, Халқаро илмий-амалий семинар материаллари, Фарғона -2012 й. 10-май, 134-135 б.

31. Ахмадалиев М.А.,”Саноат чиқиндиларини қайта ишлаш омиллари”// ЕВРОПА ИТТИФОҚИ ТЭМПУС дастури “Миллий иқтисодиётда инновацион муҳитни яратишда олий ўқув юрларининг фаолиятини такомиллаштириш” Халқаро илмий-амалий семинар материаллари, Фарғона - 2012 й. 10-май. 143-145 б.

32. Ахмадалиев М.А., Хўжахонова Л.”Мой-гудронини қайта ишлаш”// ЕВРОПА ИТТИФОҚИ ТЭМПУС дастури “Миллий иқтисодиётда инновацион муҳитни яратишда олий ўқув юрларининг фаолиятини такомиллаштириш” Халқаро илмий-амалий семинар материаллари, Фарғона - 10.05.2012, 96-97 б.

33. Ахмадалиев М.А., Хўжахонова Л. ”Мой-гудронидан маҳсулот олиш”// ЕВРОПА ИТТИФОҚИ ТЭМПУС дастури “Миллий иқтисодиётда инновацион муҳитни яратишда олий ўқув юрларининг фаолиятини такомиллаштириш” Халқаро илмий-амалий семинар материаллари, Фарғона - 2012 й. 10-май. 97-99 б.

34. Ахмадалиев М.А. ”Фурфурол-куб қолдиғини қайта ишлаш натижалари”// ЕВРОПА ИТТИФОҚИ ТЭМПУС дастури “Миллий иқтисодиётда инновацион муҳитни яратисхда олий ўқув юрларининг фаолиятини такомиллаштириш” Халқаро илмий-амалий семинар материаллари, Фарғона -2012 й. 10-май. 99-100 б.

35. Ахмадалиев М.А. ”Соединение титана-Тетра бутоксититанат”// ЕВРОПА ИТТИФОҚИ ТЭМПУС дастури “Миллий иқтисодиётда инновацион муҳитни яратишда олий ўқув юрларининг фаолиятини такомиллаштириш” Халқаро илмий-амалий семинар материаллари, Фарғона - 2012 й. 10-май. 100-101 б.

36. Ахмадалиев М.А., Ахмадалиева М.М., “Ёғни парафинсизлашга спиртли эритувчи”// ЕВРОПА ИТТИФОҚИ ТЭМПУС дастури “Миллий иқтисодиётда инновацион муҳитни яратишда олий ўқув юрларининг фаолиятини такомиллаштириш” Халқаро илмий-амалий семинар материаллари, Фарғона -2012 й. 10-май. 102-104 б.

37. Ахмадалиев М.А., Мамажонов Б. “Тетра-Тетрогидрофуроси титанатнинг катализаторлик роли”// ФарДУ, Республика ёш олим ва

иктидорли талабаларнинг “Илм-заковатимиз-сенга, она Ватан!” мавзусидаги илмий-амалий анжумани материаллари. Фарғона, 2014, 86-87б.

38. Ахмадалиев М.А., Мамажонов Б. “Титанорганик бирикмаларнинг катализаторлик роли”// ФарДУ, Республика ёш олим ва иқтидорли талабаларнинг “Илм-заковатимиз-сенга, она Ватан!” мавзусидаги илмий-амалий анжумани материаллари. Фарғона, 2014, 87-89б.

39. Ахмадалиев М.А., ”Ёғ-мой гудронини қайта ишлаш омиллари”// НамДУ. Биоорганик кимё фани муаммолари” VIII Республика ёш кимёгарлар анжумани материаллари” III-том. 21-22.11.2014. 47-48б. . Наманган ш.

40. Ахмадалиев М.А.,” Тетробоутоксититанат”// НамДУ. Биоорганик кимё фани муаммолари”VIII Республика ёш кимёгарлар анжумани материаллари” III-том. 21-22.11. 2014 йил. 48-49б. Наманган ш.

41. Ахмадалиев М.А., ”Альдегид тутган куб колдикларидан композицион маҳсулотлар олиш”//НамДУ. Биоорганик кимё фани муаммолари”VIII Республика ёш кимёгарлар анжумани материаллари” III том. 21-22.11. 2014. 49-50б. . Наманган ш.

42. Ахмадалиев М.А., “Определение продуктов конденсация фурфурола с ацетоном газожидкостной хроматографией”, ФарДУ, Республика ёш олим ва иқтидорли талабаларнинг “Илм-заковатимиз сенга, она Ватан!” мавзусидаги илмий-амалий анжумани материаллари. Фарғона, 2015.116-118б.

43. Ахмадалиев М.А., Ахмадалиева М.М., ”Фурфурол-ацетон мономерлари таркибини полимер ҳосил бўлишига таъсири”, ФарДУ, Республика ёш олим ва иқтидорли талабаларнинг “Илм-заковатимиз сенга, она Ватан!” мавзусидаги илмий-амалий анжумани материаллари. Фарғона 2015, 173-175б.

44. Ахмадалиев М.А.,Ахмадалиева М.М.,” Ёғ-мой гудронини битум ҳосил бўлишига таъсири”// ФарДУ, Республика ёш олим ва иқтидорли талабаларнинг “Илм-заковатимиз сенга, она Ватан!” мавзусидаги илмий-амалий анжумани материаллари. Фарғона 2015, 175-177б.

45. Ахмадалиев М.А.,Ахмадалиева М.М.,” Спирт завод чиқиндисини ишлатиш йўллари”// ФарДУ, Республика ёш олим ва иқтидорли талабаларнинг “Илм-заковатимиз сенга, она Ватан!” мавзусидаги илмий-амалий анжумани материаллари. Фарғона, 2015.177-180б.

46. Ахмадалиев М.А., Азимова А.Д., Ахмадалиева М.М.,” Фурфурол-ацетон мономерлари таркибидаги ДИФА микдорини полимерлар хоссасига таъсири”// ФарДУ Республика ёш олим ва иқтидорли талабаларнинг “Илм-заковатимиз сенга, она Ватан!” мавзусидаги илмий-амалий анжумани материаллари. Фарғона 2015 йил. 181-183б.

47. Ахмадалиев М.А., Азимова А.Д. ”Получения фурфурола из листьев чинара и опилок тополя”// АН РУз. Институт химия растительных веществ. Материалы конференции молодых учёных “Актуальные проблемы химии природных соединений” Посвящённой памяти акад. С.Ю.Юнусова. 12 марта, 2015. с.237.

48. Ахмадалиев М.А. ”Фурфуролни олиниши ва смолага айланиши”// “Экологиянинг хозирги замон муаммолари ва уларнинг ечими” Республика илмий –амалий анжумани материаллари. Фарғона,2017.278-279б.

49. Ахмадалиев М.А., Турдибоев И., “Муҳит хом-ашёдан олинган экологик зарарсиз бўлган том ёпки маҳсулотлари”//“Экологиянинг хозирги замон муаммолари ва уларнинг ечими” Республика илмий–амалий анжумани материаллари. Фарғона, 2017. 46-47 б.

50. Ахмадалиев М.А.,”Дифурфурилиденацетон тутган смолаларни олиниши”//“Табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилиш” Республика илмий-амалий анжумани материаллари, 2018 йил, 05.06. Фарғона ш.

51. Ахмадалиев М.А. ”Асбестнинг экологик хавлари”//“Табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилиш” Республика илмий-амалий анжумани материаллари, 2018 йил, 05.06.. Фарғона ш.

52. Ахмадалиев М.А., Ахмадалиева М.М.,”Отход спирт заводов в качестве осадителя для депарафинизации масел”// Научный форум; Медицина, Биология, Химия. “Сборник статье по материалам XV международной практической конференции”, Москва, 2018.09. №7(15), с.82-87.

53. Ахмадалиев М.А., Назаров О., Ахмадалиев А. ”Стеклопластика на основе ФАСК-фурфурольно-ацетонового связующего модифицированное эпоксидными смолами ЭД-20.// МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, Современные инновации: химия и химическая технология ацетиленовых соединений. Нефтехимия. Катализ. Тошкент,16-19.11.2019, с.199-200.

54. Ахмадалиев М.А., Салимов Х. ”Олигомеризация дифурфурилиденацетона”// МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, Современные инновации: химия и химическая технология ацетиленовых соединений. Нефтехимия. Катализ. Тошкент,16-19.11.2018, с.1205-206.

55. Ахмадалиев М.А., Асқаров И.Р.,”Саноат чиқиндилридан унумли фойдаланиш”// “Инновацион ғоялар, ишланмалар ва уларни ишлаб чиқариш ҳамда таълимда қўллашнинг замонавий муаммолари”, Андижон 15.04.2019, 510-511б.

56. Ахмадалиев М.А., Турдибоев И.,” Konseragen asbest va ekalogik sofтахalli bazalt”// “Инновацион ғоялар, ишланмалар ва уларни ишлаб чиқариш ҳамда таълимда қўллашнинг замонавий муаммолари”, Андижон 15.04.2019, 562-563б.

57. Ахмадалиев М.А., Расулов Э.А.,”Кротон аьдегид куб қолдиғи таркибини хроматография усулида аниқлаш ва композицион маҳсулотлар олиш”// 1-Международной научно-практической конференции. “Актуальные прблемы внедрения инновационной техники и технологий на предприятиях по производству строительных материалов, химической промышленности и в смежных отраслях». Фергана 2-том. 24-25.05. 2019, с.114-116.

58. Ахмадалиев М.А., Алиев Ж.,” Этерификация реакциясида катализаторларнинг роли,” “Кимё фани ва таълимнинг долзарб муаммолари” мавзусидаги илмий-амалий анжуман. Фарғона. 29.10.2019, 55-57 б.

59. Ахмадалиев М.А., Юсупова Н.А.,”Фуран-эпоксид смоласини олиш усули”, “Кимё фани ва таълимнинг долзарб муаммолари” мавзусидаги илмий-амалий анжуман. Фарғона. 29.10.2019, 85-87 б.

60. Ахмадалиев М.А., Юсупова Н.А.,”Инновационные пути получения фурановых связующих, для строительных монтажных работ”//Қурилишда инновациялар, энергия тежамкор технологиялар, бинолар ва иншоотларнинг конструкциявий ва сейсмик хавфсизлиги, Халқаро конференция. Наманган 7-9.11.2019 й.,36-37б. .

61. Ахмадалиев М.А., Асқаров И.Р, «Нефть-газ саноатида инновациялар, замонавий энергетика ва унинг муаммолари»// Халқаро конференция материаллари. Тошкент. 26 май 2020, 322-325 б.

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

Бичими: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» гарнитураси.
Рақамли босма усулда босилди.
Шартли босма табоғи: 5. Адади 100. Буюртма № 3/21.

Гувоҳнома № 10-3719
“Тошкент кимё технология институти” босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100011, Тошкент ш., Навоий кўчаси, 32-уй.