

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

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

СОДИКОВА МУНИРА РУСТАМБЕКОВНА

**МАҲАЛЛИЙ ХОМАШЁЛАР АСОСИДА САМАРАЛИ
ОЛИГОМЕР КОРРОЗИЯ ИНГИБИТОРЛАРИ ОЛИШ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА СИНФЛАШ**

**02.00.14 – Органик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси;
02.00.09 – Товарлар кимёси**

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

Тошкент -2021

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации
доктора философии (PhD) по техническим наукам**

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

Содикова Мунира Рустамбековна

«Маҳаллий хомашёлар асосида самарали олигомер коррозия
ингибиторларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш ва синфлаш».....3

Содикова Мунира Рустамбековна

Разработка технологии получения эффективных олигомерных ингибиторов
коррозии на основе местного сырья и их классификация.....23

Sodikova Munira Rustambekovnah

Development of technology for obtaining effective oligomeric corrosion inhibitors
based on local raw materials and their classification.....43

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works.....47

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

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

СОДИКОВА МУНИРА РУСТАМБЕКОВНА

**МАҲАЛЛИЙ ХОМАШЁЛАР АСОСИДА САМАРАЛИ
ОЛИГОМЕР КОРРОЗИЯ ИНГИБИТОРЛАРИ ОЛИШ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА СИНФЛАШ**

**02.00.14 – Органик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси;
02.00.09 – Товарлар кимёси**

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

Тошкент -2021

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.2.PhD/Т 1059 рақам билан рўйхатдан ўтказилган

Диссертация Тошкент кимё-технология институтида бажарилган.

Диссертация автореферати икки тилда (ўзбек, рус) www.tkti.uz манзили бўйича веб-саҳифада ва www.ziyounet.uz манзили бўйича «ZiyoNET ахборот-таълим порталида жойлаштирилган.

**Илмий
рахбарлар:**

Джалилов Абдулахат Турапович
академик, кимё фанлари доктори, профессор

Таджиходжаев Закирходжа Абдусатторович
техника фанлари доктори, профессор

**Расмий
оппонентлар:**

Икрамов Абдувахоб
техника фанлари доктори, профессор

Матякубова Парахат Майлиевна
техника фанлари доктори, профессор

**Етакчи
ташкилот:**

Бухоро муҳандислик-технология институти

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

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

Диссертация автореферати 2021 йил «___» _____ куни тарқатилди.
(2021 йил «___» _____ даги № ___ рақамли реестр баённомаси).

С.М.Туробжонов

Илмий даража берувчи бир марталик
илмий кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

Х.Э.Кодиров

Илмий даража берувчи бир марталик
илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.д., профессор

Г.Рахмонбердиев

Илмий даража берувчи илмий кенгаш ҳузуридаги
бир марталик илмий семинар раиси, к.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати

Дунёда кимёвий, нефть кимёси ва ишлаб чиқариш корхоналари объектларида ишлайдиган технологик ускуналар, иншоотлар, муҳандислик тизимлари ва коммуникацияларининг 85% агрессив муҳитлар таъсирида коррозия жараёнига учрайди, бу эса асбоб-ускуналар ва маҳсулот сифатининг эксплуатацион хусусиятларини ёмонлашувига олиб келади. Коррозия жараёнларининг тезлашуви натижасида металл йўқотишлари салмоғи жуда катта бўлиб, қувур ўтказмаларида, саноат кимё-технологик ускуналарида ва бошқаларда авариялар оқибатида сарф-харажатлар ҳажми ортиб бормоқда. Материаллар коррозиясининг ҳар қандай кўринишлари билан курашиш ва металл ускуналарини коррозиядан ҳимоя қилиш учун кенг қамровли таъсир этувчи юқори самарали коррозия ингибиторларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда кимё ва нефть-газни қайта ишлаш саноатини жадал ривожлантириш даврида металлни қайта ишлаш ускуналари ва конструкцияларини ҳимоя қилиш учун янги юқори самарали коррозия ингибиторларини ишлаб чиқиш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада янги авлод органик коррозия ингибиторларини ишлаб чиқариш йўналишида маълум натижаларга эришилди, жумладан маҳаллий бозорни импорт ўрнини босувчи кимёвий маҳсулотлар билан таъминлаш соҳасида кенг кўламли ишлар амалга оширилмоқда, шунингдек маҳсулотларни божхона экспертизасидан ўтказиш учун коррозия ингибиторларини идентификация қилиш, синфлаш ва янги товар кодлари киритишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамиздаги маҳаллий хомашё ва иккиламчи моддий ресурслар асосида юқори самарали кўп мақсадли коррозия ингибиторларини яратиш ва ишлаб чиқариш соҳасида чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантиришнинг 2017-2021-йилларга мўлжалланган ҳаракатлар стратегияси "...тубдан янги турдаги маҳсулот ва технологиялар ишлаб чиқаришни ривожлантиришни ҳисобга олган ҳолда таркибий ўзгаришларни чуқурлаштириш, унинг етакчи тармоқларини, жумладан, кимё саноатини модернизация қилиш ва диверсификация қилиш орқали миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш..."¹ бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу вазифаларни амалга ошириш, жумладан, маҳаллий хомашё ва иккиламчи маҳсулотлар асосида ресурс тежамкор технологияларни ишлаб чиқиш, импорт ўрнини босувчи самарали кўп мақсадли коррозия ингибиторларини олиш ҳамда кимёвий тузилиши, таркиби, истеъмол хоссаларига эга янги товарларни божхона мақсадларида идентификациялаш бўйича таснифлашнинг илмий-услубий асосларини яратиш ва ривожлантириш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

¹ Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш Ҳаракатлар стратегияси. 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли қарори

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги, 2018 йил 17 январдаги ПҚ-3479-сон «Мамлакат иқтисодиёти тармоқларининг талаб юқори бўлган маҳсулот ва хомашё турлари билан барқарор таъминлаш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2019 йил 4 октябрдаги ПҚ-4477-сон «2019–2030 йиллар даврида Ўзбекистон Республикасининг «Яшил» иқтисодиётга ўтиш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги фармон ва қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Янги авлод органик коррозия ингибиторларини яратиш ва ишлаб чиқариш ҳамда уларнинг ингибитор ҳимояси соҳасида чуқурлаштирилган тадқиқотларни ўтказиш борасидаги назария ва амалиётга И.Л.Розенфельд, С.М.Решетников, М.Н.Фокин, Е.С.Иванов, А.И.Алцыбеева, С.А.Балезин, С.З.Левин, Д.Л.Рахманкулов, Э.М.Гутман, Л.И.Антропов, В.И.Левашов, П.С.Белов, В.И.Фролов, С.Ф.Гараев, А.Б.Кучкаров, Ф.К.Курбанов, К.Ахмеров, А.Б.Аловитдинов, А.Т.Джалилов, Э.Фатхуллаев, Д.Ю.Юсупов, С.М.Турабджанов, Г.Рахмонбердиев, А.Икрамов, Б.Н.Хамидов, В.П.Гуро, Х.И.Акбаров, А.Ж.Холиков, Х.Э.Кодиров, С.Ф.Фозилов каби олимлар ва бошқалар салмоқли ҳисса қўшган.

Кимёвий маҳсулотларни техник жиҳатдан тартибга солиш ва уларни идентификация қилишга ёндашувлар, тартибга солиш тизимининг самарали амал қилиши учун зарур бўлган кимёвий моддалар ва маҳсулотларнинг муомалада бўлиши амалиётида ҳал қилинмаган муаммолар бўйича тадқиқотлар Н.Н.Алексеев, Е.И.Андреева, А.В. Журов, Г.Г.Азгальдов, Э.П.Райхман, И.А.Косоруков, Н.М.Муратова, М.Л.Рахманов, И.Р.Аскарлов, Г.Хамракулов, К.М.Каримкулов, Л.Т.Пулатова, Д.А.Рахимов, А.М.Жураева, О.Ш.Хакимова, Д.Т.Хасанова, Б.Ё.Абдуганиев, Н.К.Тулаков, Ш.М.Киргизов, Н.Х.Тухтабоев, О.Ж.Абдурахмонов, М.М.Хожиматов, М.Г.Хамракулов каби олимлар томонидан маҳсулотни идентификация қилиш масаласи бир-бири билан узвий боғланган бир қанча нуқтаи назардан, айнан товарлар кимёси, божхона ҳуқуқи ва техник жиҳатдан тартибга солиш нуқтаи назаридан кўриб чиқилган.

Тадқиқотнинг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти «Тошкент кимё технология илмий-тадқиқот институти» МЧЖнинг илмий-тадқиқот ишлари режасига мувофиқ №А12-005 «Маҳаллий хомашёдан янги самарали коррозия ингибиторларини яратиш ва қўллаш» мавзусидаги лойиҳаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади маҳаллий хомашё ва иккиламчи моддий ресурслар асосида кўп мақсадларга мўлжалланган самарали олигомер коррозия ингибиторларини ишлаб чиқиш ҳамда уларни синфлашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

органик ва ноорганик бирикмалар (жумладан кимё ва ёғ-мой ишлаб чиқаришнинг иккиламчи моддий ресурслари) асосида, шунингдек плёнка ҳосил қилувчи иккиламчи полимерлар-модификаторларни қўллаган ҳолда янги ингибирловчи таркибларни ишлаб чиқиш;

ишлаб чиқилган олигомер бирикмаларни кўп мақсадли металлларнинг коррозия ингибиторлари сифатида ўрганиш ва агрессив муҳитларда коррозия синовлари орқали ҳимоя самарадорлигини ошириш;

“коррозия ингибиторлари”ни Уйғунлашган тизим асосидаги амалда ишлатиладиган ТИФ ТН код рақамларини аниқлаш;

қўшимча таклиф этилган янги товар позиция ва кодларини Миллий товарлар номенклатурасида қўллаш ва коррозия ингибиторлари учун божхона экспертизасининг тезкор ва самарадор услубларини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида сув таъминоти, кимё ва нефтни қайта ишлаш саноати, ёғ ва кимёвий ишлаб чиқаришнинг иккиламчи моддий ресурслари, иккиламчи полиэтилен ва полиэтилентерефталат (ИПЭТФ); кўп мақсадли ва кўп функцияли коррозия ингибиторлари ҳамда Ўзбекистон Республикаси ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатураси миллий товар классификатори олинган.

Тадқиқотнинг предмети маҳаллий хомашёлар ва иккиламчи моддий ресурслар асосида коррозия ингибиторларини синтез қилиш, композициялар тайёрлаш, коррозияга қарши ингибиторлик ва ҳимоя хусусиятларини ўрганиш, кўп мақсадли ва функцияли ингибиторлар олиш технологияси ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишида кимёвий, ИҚ-, спектроскопик, электрон-микроскопик, физик-механик, технологик ва эксплуатацион хусусиятларини аниқлашда стандартлаштирилган синов услубларидан фойдаланилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

карбамид (меламин, аммофос) ва ортофосфор кислотасини таъсирида олинган аддукт ноорганик бирикмалар тузлари ва уларнинг иккиламчи маҳсулотлари ҳамда ёғ-мой саноатининг иккиламчи моддий ресурслари билан модификацияланган (ARIN&M-I) олигомер коррозия ингибиторлари ишлаб чиқилган;

ёғ-мой ва кимё ишлаб чиқариш маҳсулотларининг иккиламчи моддий ресурслари ҳамда ди- ва полиаминларни ўзаро таъсирлаштириш (поликонденсация қилиш) билан (ARIN&M- II) олигомер коррозия ингибиторлари олинган;

олигомер бирикмалар таркибига иккиламчи полимерларни (ИХПЭ ёки ИПЭТФ) киритиш орқали коррозия ингибиторларининг металл юзасига адгезияланиши ва коррозияга қарши фаоллик билан бир қаторда сиртда

қўшимча плёнка ҳосил бўлишига эришилган ва ижобий натижалар аниқланган;

Ўзбекистон Республикаси ТИФ ТН такомиллаштириш мақсадида коррозия ингибиторларининг кимёвий таркиби хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда қўлланилган янги субпозиция ва подсубпозициялар кодлари ҳамда экспресс усуллари ўтказиш тартиби ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қўйидагилардан иборат:

маҳаллий хомашё ва иккиламчи моддий ресурслардан фойдаланиб, кўп мақсадли фосфорли ва имидазолин қаторидаги коррозия ингибиторларини ишлаб чиқариш учун чиқиндисиз, экологик тоза, ресурстежамкор технология ишлаб чиқилган;

фосфорли ва имидазолинли бирикмалар асосида олигомер бирикмалар таркибига иккиламчи полимерлар (ИХПЭ ва ИПЭТФ) ни киритиш билан модификацияланган композициялар тайёрланган ҳамда улар сув таъминотида, кимё ва нефтни қайта ишлаш саноатида кўп функцияли ва турли мақсадли ингибиторлар яратилган;

ТИФ ТН таркибига ўзгартириш киритилди ва янги 3811 23, 3811 24, 3811 25, 3811 26, 3811 27 товар субпозиция ва 3811 27 100 0; 3811 27 200 0; 3811 27 300 0; 3811 27 400 0; 3811 27 500 0 подсубпозиция кодлари ишлаб чиқилган;

коррозия ингибиторларининг сифатини баҳолаш ва тезкор синови ўтказилишини тартибга солишга доир божхона назоратининг техник талаблари ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги замонавий физик-кимёвий тадқиқот услубларининг таҳлили ҳамда фосфорли ва имидазолинли бирикмалар синтези, улар асосида композициялар тайёрлаш, кўп функцияли ингибиторлар ишлаб чиқариш технологияларини саноатга жорий қилиниши билан тасдиқланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти кўп мақсадли ва кўп функцияли аддукт (ортофосфор кислотаси билан азот сақловчи бирикмалар) асосида ноорганик молибден тузлари сақловчи ва имидазолин бирикмаларини иккиламчи моддий ресурслар ва иккиламчи полимерлар билан модификацияланган коррозия ингибиторлари олинганлиги, шунингдек, кимёвий тузилиши, таркиби, истеъмол хоссалари ҳамда ишлаб чиқаришнинг технологик параметрлари асосида ингибиторларни ТИФ ТН бўйича таснифлашнинг илмий-услубий асослари яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти юқори самарали кўп мақсадли коррозия ингибиторларининг импорт ўрнини босадиган, рақобатбардош, ресурстежамкор янги композицияларни олиш технологиясини ва "коррозия ингибиторлари" синфи учун янги маҳсулот субпозиция ва подсубпозиция код рақамларини ишлаб чиқилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Кўп мақсадли вазифаларга мўлжалланган самарали олигомер коррозия ингибиторларини технологиясини ишлаб чиқиш ва ташқи иқтисодий фаолиятнинг товар номенклатурасига мувофиқ уларнинг таснифини такомиллаштириш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

«ARIN&M» коррозия ингибиторлари» учун ташкилот стандарти «Ўзстандарт» агентлиги томонидан тасдиқланган (Ts 07507009–04:2020). Натижада, металл конструкциялари ва технологик ускуналарни химоя қилишда коррозия ингибиторларини қўллаш ва уларни иссиқлик энергетика саноатидаги кимёвий тозалашда фойдаланиш имконини берган;

«ARIN&M» коррозия ингибиторлари «Олмалиқ тоғ-кон металлургия комбинати» қурилмаларини коррозиядан химоялаш жараёнларида жорий қилинган («Олмалиқ кон-металлургия комбинати» АЖнинг 2020 йил 11 ноябрдаги 63-406-сон маълумотномаси). Натижада технологик ускуналар ва металл конструкцияларнинг эксплуатацион муддати 15–25% га ўзайтириш имконини берган;

Ўзбекистон Республикаси ТИФ ТНга “коррозия ингибиторлари” учун янги маҳсулот код рақамлари божхона амалиётига жорий этилган (Давлат божхона қўмитасининг 2021 йил 4 мартдаги 1/16-078-сон маълумотномаси). Натижада, коррозия ингибиторларини божхона мақсадлари учун сифатли идентификациялаш имконини берган;

“Божхона назоратининг техник талаблари – синовларнинг экспресс усулларини ўтказиш тартибини регламентацияси ва кимё маҳсулоти – коррозия ингибиторлари сифатини баҳолаш усуллари” божхона амалиётига жорий этилган (Давлат божхона қўмитасининг 2021 йил 4 мартдаги 1/16-078-сон маълумотномаси). Натижада, божхона фаолиятида коррозия ингибиторлар экспертизасини самарадорлигини ошириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Илмий ишнинг натижалари халқаро ва республика миқёсида ўтказилган илмий, илмий-техникавий ва илмий-амалий конференцияларда маърузалар билан муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.

Тадқиқот натижалари бўйича жами 34 та илмий иш эълон қилинган. Жумладан, 12 та мақола Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда чоп қилинган ва 22 та тезис анжуман материалларида нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш қисми, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 135 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Диссертациянинг кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблилиги, тадқиқотнинг мақсадлари ва вазифалари, объектлари ва предметлари шакллантирилган, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикасида

фан ва технологиялар ривожланишининг устувор йўналишларига мувофиқлиги асослаб берилган. Тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг ҳаққонийлиги, назарий ва амалий аҳамияти баён қилинган, тадқиқот натижаларининг ишлаб чиқаришга жорий қилинганлиги ва синовдан ўтганлиги, эълон қилинганлиги ҳақидаги маълумотлар, диссертация тузилмаси ва ҳажми келтирилган.

Диссертациянинг **«Металларни коррозия ингибиторлари билан химоя қилишнинг ҳозирги ҳолати ва устувор йўналишлари: коррозияга қарши материаллар учун хом ашё, уларни олиш технологияси, қўллаш, синфлаш ва идентификация қилиш»** деб номланган бобда коррозиядан химоялаш ва кимёвий реагентлар ҳамда иккиламчи хомашё ресурслари асосида коррозия ингибиторларини олишга доир мавжуд усулларнинг ҳозирги ҳолати ҳамда эксплуатация шартларининг жорий ҳолати ва турли коррозия ингибиторларини қўллаш соҳаси шарҳлари тақдим этилган. Кимёвий бирикмалар ва улар асосидаги маҳсулотларни идентификация қилиш масалаларини ҳал қилиш борасидаги йўналишлар ва ёндашишлар кўриб чиқилган, шунингдек дастлабки тадқиқотлар натижалари келтирилган ҳамда улар асосида идентификация масаласининг эҳтимолий ечими асосланган.

«Маҳаллий хомашё асосида ва иккиламчи моддий ресурслардан кўп мақсадли вазифаларга мўлжалланган олигомер коррозия ингибиторларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш ва уларнинг самарадорлигини ўрганиш» деб номланган иккинчи бобда маҳаллий хомашё ва иккиламчи моддий ресурслар асосида янги ингибиторлар таркибларни ишлаб чиқишга, шунингдек уларни турли агрессив муҳитларда химоя самарадорлигини аниқлаш йўли билан кўп мақсадли вазифаларга мўлжалланган коррозия ингибиторлари сифатида ўрганишга доир тадқиқотлар тақдим этилган. Жумладан, маҳаллий хомашё ва иккиламчи моддий ресурслар асосида кўп мақсадларга мўлжалланган: карбамид (меламин, аммофос) ва ортофосфор кислотасини ўзаро таъсирлаштириш (поликонденсация қилиш) билан олинган ҳамда ҳосил қилинган аддукт ноорганик бирикмалар (тузлар) аралашмаси асосида олинган ARIN&M-I-1 коррози ингибитори ўрганилган. Шунингдек, аддукт ва ноорганик бирикмалар (тузлар) ҳамда иккиламчи полэтилентерефталат ИПЭТФ билан модификацияланган ARIN&M-I-2, аддукт ва тузларнинг иккиламчи маҳсулотлари таъсирида олинган ARIN&M-I-3, аддукт ва госсипол қатрони (ГҚ) асосида олинган ARIN&M-I-4, аддуктни госсипол қатрони ва ёғ кислоталари дисцилляцияси (ЁКД) аралашмаси асосида олинган ARIN&M-I-5, аддукт ва ГҚ асосида олинган композицияни ИПЭТФ/ИХПЭ билан модификация қилиш орқали ARIN&M-I-6, аддукт ва ГҚ ва Т- маҳсулот асосида олинган ARIN&M-I-7 самарали олигомер коррозия ингибиторлари олиниши тадқиқ қилинди. Олигомер бирикмалар олинишнинг оптимал режимлари (ҳарорат, вақт, моддалар нисбатлари), шунингдек бирикмалар тузилишини аниқлашда ИҚ спектрал таҳлил усулидан фойдаланилди.

**Турли агрессив мухитларда ARIN&M-I коррозия ингибиторларининг
углеродли пўлатларга нисбатан химоя хоссалари**

Агрессив мухит	C _{инг} * мг·л ⁻¹ / масса %	Қуйидаги ҳароратларда, °С химоя таъсири, %		
		20	40	60
Нефть/газ конденсати иштирокида 50 мг·л ⁻¹ H ₂ S ни ичига олган тузли модель эритма				
ARIN&M- I-1				
50 мг·л ⁻¹ H ₂ S (125 мл) + нефтни (125 мл) ичига олган модель сув	50 мг·л ⁻¹	85,8	81,6	79,8
	100 мг·л ⁻¹	90,0	86,0	82,2
	200 мг·л ⁻¹	93,4	91,8	90,2
50 мг·л ⁻¹ H ₂ S (125мл) + газ конденсатини (125мл) ичига олган модель сув	50 мг·л ⁻¹	81,6	78,6	78,0
	100 мг·л ⁻¹	85,8	83,0	82,2
	200 мг·л ⁻¹	89,1	86,2	85,7
ARIN&M- I-2				
50 мг·л ⁻¹ H ₂ S (125 мл) + нефтни (125 мл) ичига олган модель сув	50 мг·л ⁻¹	86,2	86,0	84,8
	100 мг·л ⁻¹	90,0	89,6	87,2
	200 мг·л ⁻¹	93,9	93,0	91,2
50 мг·л ⁻¹ H ₂ S (125мл) + газ конденсатини (125мл) ичига олган модель сув	50 мг·л ⁻¹	82,8	82,6	81,8
	100 мг·л ⁻¹	87,0	86,5	86,3
	200 мг·л ⁻¹	90,0	88,2	87,4
ARIN&M- I-3				
50 мг·л ⁻¹ H ₂ S (125 мл) + нефтни (125 мл) ичига олган модель сув	50 мг·л ⁻¹	85,0	80,2	77,8
	100 мг·л ⁻¹	89,0	85,4	80,4
	200 мг·л ⁻¹	92,5	91,0	88,2
50 мг·л ⁻¹ H ₂ S (125мл) + газ конденсатини (125мл) ичига олган модель сув	50 мг·л ⁻¹	80,0	78,1	76,4
	100 мг·л ⁻¹	84,4	82,2	80,2
	200 мг·л ⁻¹	87,7	85,0	83,9
ARIN&M-I-4				
4 н. HCl/4 н. H ₂ SO ₄	100 мг·л ⁻¹	82,8 / 82,6	82,0 / 81,8	-
	200 мг·л ⁻¹	86,0/ 85,9	85,8 /85,0	-
	300 мг·л ⁻¹	86,0/ 85,8	86,0 / 85,2	-
	400 мг·л ⁻¹	85,9 / 85,7	85,3 /85,2	-
ARIN&M-I-5				
4 н. HCl/4 н. H ₂ SO ₄	100 мг·л ⁻¹	82,0 / 82,0	81,2 / 81,0	-
	200 мг·л ⁻¹	85,1/ 85,2	84,8 /84,0	-
	300 мг·л ⁻¹	85 ,1/ 85,0	84,3 / 84,2	-
	400 мг·л ⁻¹	85,0 / 84,7	84,0 /83,4	-
ARIN&M-I-6				
4 н. HCl/4 н. H ₂ SO ₄	100 мг·л ⁻¹	83,4 / 83,1	83,0 / 82,7	-
	200 мг·л ⁻¹	86,5/ 86,4	86,1/ 86,0	-
	300 мг·л ⁻¹	86,5/ 86,3	86,0/ 86,0	-
	400 мг·л ⁻¹	86,4 / 86,2	86,1 / 85,7	-
ARIN&M-I-7				
4 н. HCl/4 н. H ₂ SO ₄	100 мг·л ⁻¹	84,1 / 83,8	83,8 / 82,8	-
	200 мг·л ⁻¹	87,3/ 87,0	87,0 /86,1	-
	300 мг·л ⁻¹	88,0/ 86,8	87,2 / 86,2	-
	400 мг·л ⁻¹	87,2 / 87,0	87,0 /86,8	-

ARIN&M-I-1 – ARIN&M-I-3 синфидаги ингибирловчи композицияларнинг ҳимоя қилиш самарадорлигини (1-жадвал) аниқлаш агрессив муҳитда олиб борилди. ARIN&M-I-1 ингибиторининг концентрацияси 50 дан 200 мг·л⁻¹ гача бўлганида мазкур муҳитда коррозиядан ҳимоя таъсири ошиб боради ва 20-60 °С ҳароратда 78,0-89,1% га эришилади. Юқори ҳароратларда ҳимоя таъсирини сақланиши коррозия ингибиторларининг аҳамиятли муҳим хоссаси ҳисобланади. Жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, ҳарорат (20 дан 60 °С гача) кўтарилиши билан ҳимоя таъсири сезиларсиз даражада камаяди, аммо керакли самарадорликни намоён қилади.

ARIN&M-I-2 билан ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари шундан далолат берадики, ингибиторнинг концентрацияси 50 дан 200 мг·л⁻¹ гача бўлганида коррозиядан ҳимоя қилиш таъсири 20-60 °С да 84,8-93,9 % ни ташкил этади. Газ конденсати (125 мл) иштирокида H₂S (125мл) сақловчи модель сувда ўрганилганида эса, тадқиқот натижалари ARIN&M-I-2 ингибиторининг концентрацияси 50 дан 200 мг·л⁻¹ гача бўлганида коррозиядан ҳимоя қилиш таъсири 20-60 °С да 81,8-90,0% ни ташкил этишини кўрсатди. Жадвалдаги маълумотлардан кўриниб турибдики, ўрганилаётган ARIN&M-I-2 ингибиторида барқарор ҳимоя таъсирининг сақланиши кузатилади ва бу композиция таркибида иккиламчи полиэтилентерефталат ёки иккиламчи хлорполиэтилен мавжудлиги билан изоҳланади. Улар самарали вақт ва ҳарорат режимида барқарор бўлган кислотавий коррозия ингибиторини олишга ёрдам беради. Бунда уларнинг барқарорлиги қўшимча плёнка ҳосил бўлиши билан изоҳланади.

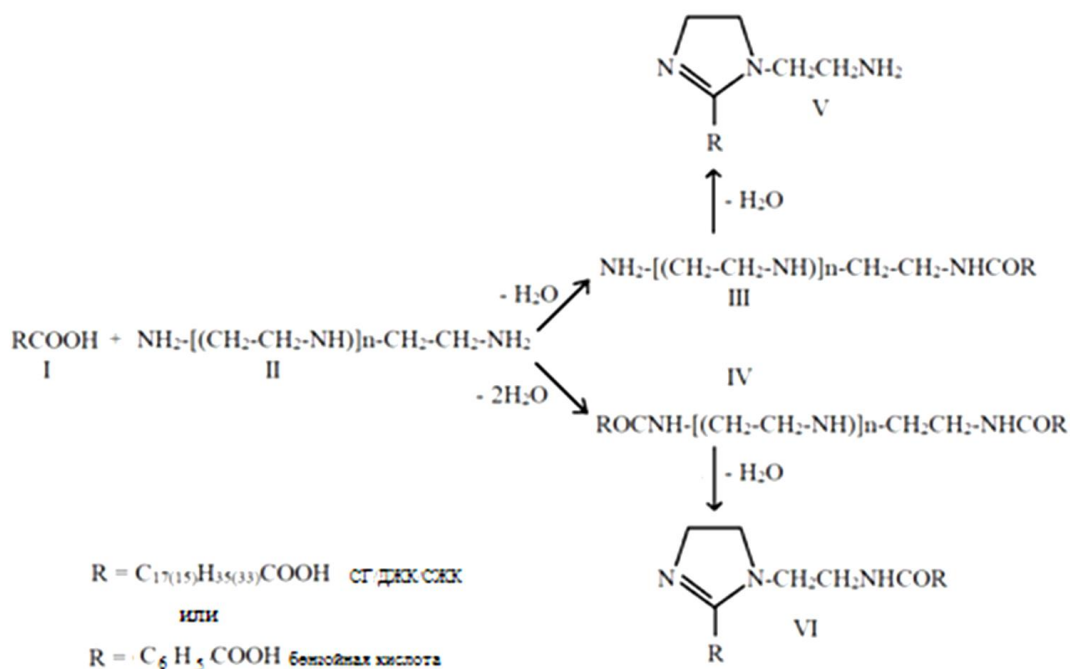
ARIN&M-I-3 ингибиторининг ҳимоя қилиш хоссалари ва ўрганилаётган эритмаларда тадқиқотлар натижалари шундан далолат берадики, ARIN&M-I-3 ингибиторининг 50 дан 200 мг·л⁻¹ гача концентрациясида коррозиядан ҳимоя таъсири 20-60 °С да 77,8-92,5% ни ташкил этади. Газ конденсати (125 мл) иштирокида H₂S (125мл) сақловчи модель сувда ўрганилганида эса, тадқиқот натижалари ARIN&M-I-3 ингибиторининг концентрацияси 50 дан 200 мг·л⁻¹ гача бўлганида коррозиядан ҳимоя қилиш таъсири 20-60 °С да 76,4-87,7% ни ташкил этишини кўрсатди. Жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, ҳимоя хоссалари бўйича ARIN&M-I-3 ингибиторининг таъсири ARIN&M-I-1 ингибиторига нисбатан сезиларсиз даражада камроқ бўлади ва бу молибденнинг тоза тузлари ўрнига молибден тузларининг иккиламчи маҳсулотлари қўлланилиши билан изоҳланади.

Таклиф қилинган ARIN&M-I-4 – ARIN&M-I-7 коррозия ингибиторлари (1-жадвал) хлорид ва сульфат кислоталарининг 4 н. эритмаларида 100 мг/л⁻¹ – 400 мг/л⁻¹ концентрацияларда ўрганилган. Мазкур коррозия ингибиторлари металлларни коррозиядан ҳимоя қилишнинг самарадорлигини намоён қилди ва уларнинг ҳимоя таъсири юқорида кўрсатилган концентрацияларда 40-60 °С ҳароратда ўрганилганида 81,0-88,0 % ни ташкил этди. Энг юқори ҳимоя хоссалари ARIN&M-I-6 ва ARIN&M-I-7 ингибиторларида кузатилди, бу мазкур ингибиторларни олишда биринчи ҳолатда иккиламчи полимерлар

қўлланилиши ҳамда иккинчи ҳолатда Т-маҳсулоти қўлланилиши билан изоҳланади.

Иккиламчи моддий ресурслар асосида имидазолин қатори КИ ни синтез қилиш учун госсипол қатрони, ёғ кислоталари дистилляцияси (ЁҚД) ва Т-маҳсулоти асосий объектлар бўлди. Алифатик ёки ароматик карбон кислоталари ва алифатик ди-(ДЭА) ва полиэтиленполиаминлар (ПЭПА) билан ГҚ (ARIN&M-II) ёки Т-маҳсулоти (ARIN&M-II-9) асосида имидазолин қатори олигомер бирикмалари синтез қилинди.

Бизнинг фикримизга кўра алифатик қатордаги ($\geq 50\%$) карбон кислоталарнинг поликонденсация реакцияларидаги, масалан, ГҚ ни ПЭПА билан реакциясидаги кимёвий жараёнлар компонентларнинг ўзига хос хусусиятлари ва миқдорий нисбатини истисно қилган ҳолда ҳамда таркибий ўрганишлар асосида ГҚ ёғ кислоталари аминоконденсация реакциялари билан, сўнгра улар тахминан қуйидаги реакция схемасига кўра имидазолинларга ҳалқаланиши мумкин бўлган ҳолда кечадиган реакциялар билан изоҳланади:



Шуниси аёнки, имидазолинларнинг ёки имидазолинлар ва амидлар аралашмасининг ҳосил бўлиши чизиқли аминоконденсация олиш босқичи орқали содир бўлади. Реакция шароитларига боғлиқ равишда биринчи босқичда эҳтимол, госсипол қатронида ёки унинг ЁҚД ва синтетик ёғ кислоталари (СЁК) билан аралашмасида карбон кислоталарининг аминоконденсация (III) ёки аминоконденсация (IV) ҳосил бўлади, улар сўнгра имидазолинларга (V) ёки имидазолинлар ва уларнинг амидлари (V-VI) аралашмасига циклланишига қодир.

Фаол асоси аминоконденсация ва имидазолинларнинг аралашмаларидан иборат бўлган ҳосил қилинган бирикмалар кимёвий модификацияланган иккиламчи полиэтилентерефталат ёки иккиламчи полиэтилен (хлорлаш, аминлаш ва бошқалар) билан модификацияланади. ARIN&M-II ва ARIN&M-II-10 коррозия ингибиторининг ҳимоя хоссалари ўрганилган.

Ишлаб чиқилган ва таклиф қилинган ARIN&M-II ва ARIN&M-II-1 коррозия ингибиторлари (2-жадвал) нефть ёки газ конденсати иштирокида $50 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1} \text{ H}_2\text{S}$ сақловчи тузли модель эритмаларда, шунингдек 4 н хлорид ва сульфат кислоталарининг эритмаларида ингибиторларнинг концентрацияси мос равишда $50 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1} - 300 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ ва 0,2% – 0,5% оралиғида бўлганида ҳар томонлама ўрганилган.

2-жадвал

Турли агрессив муҳитларда Ст.3 русумли пўлатга нисбатан ARIN&M-II коррозия ингибиторларининг химоя хоссалари

Агрессив муҳит	C _{инг} * мг·л ⁻¹ / масса %	Қуйидаги ҳароратларда, °С химоя таъсири, %		
		20	40	60
Нефть/газ конденсатида $50 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1} \text{ H}_2\text{S}$ ни ичига олган тузли модель эритма				
ARIN&M- II / ARIN&M- II -1				
50 мг·л ⁻¹ H ₂ S (125мл) + нефтни (125мл) ичига олган модель сув	50 мг·л ⁻¹	91,2 / 92,3	86,8 / -	84,8 / 90,1
	100 мг·л ⁻¹	95,6 / 96,8	91,0 / -	88,8 / 95,3
	200 мг·л ⁻¹	97,2 / 97,6	94,4 / -	92,0 / 96,0
	300 мг·л ⁻¹	97,2 / 97,9	94,2 / -	91,6 / 96,0
50 мг·л ⁻¹ H ₂ S (125мл) + газ конденсатини (125мл) ичига олган модель сув	50 мг·л ⁻¹	87,2 / 89,4	84,0 / -	82,0 / 87,2
	100 мг·л ⁻¹	91,8 / 92,8	88,8 / -	87,0 / 90,6
	200 мг·л ⁻¹	95,6 / 97,0	92,8 / -	91,2 / 94,7
	300 мг·л ⁻¹	95,8 / 97,1	93,1 / -	91,7 / 94,9
ARIN&M-II				
4 н. HCl/4 н. H ₂ SO ₄	0,2 %	96,5 / 93,5	96,3 / 93,2	96,0 / 93,0
	0,25 %	96,9 / 93,8	96,7 / 93,6	96,3 / 93,2
	0,35 %	97,7 / 94,7	97,5 / 94,1	97,0 / 93,8
	0,4 %	98,5 / -	98,3 / 95,3	97,9 / 95,0
	0,5 %	98,9 / -	98,9 / 95,8	98,5 / 95,3
ARIN&M-II-1				
4 н. HCl/4 н. H ₂ SO ₄	0,2 %	96,8 / 93,7	-	96,4 / 93,2
	0,25 %	97,7 / 94,3	-	97,1 / 92,7
	0,35 %	98,8 / 95,4	-	98,4 / 95,0
	0,4 %	98,9 / -	-	98,6 / -
	0,5 %	99,0 / -	-	98,7 / -

Масалан, нефть ёки газ конденсати иштирокида $50 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1} \text{ H}_2\text{S}$ сақловчи тузли модель эритмада ARIN&M-II ва ARIN&M-II-1 коррозия ингибиторлари ўрганилганида натижалар шундан далолат берадики, нефтни ичига олган ўрганилаётган муҳитда ARIN&M-II ингибиторининг 50 дан 300 мг·л⁻¹ гача бўлган концентрациясида коррозиядан химоя таъсири ошади ва 20-60 °С да 84,8-97,2% га эришилади, бунда газ конденсатини ичига олган ўрганилаётган муҳит ва ҳароратларда химоя таъсири 84,0-95,8% ни ташкил этади. Тадқиқотлар ўрганилаётган муҳитда ва режимларда ARIN&M-II-1 коррозия ингибиторларининг химоя хоссалари бўйича кўрсаткичлари ARIN&M-II ингибиторига нисбатан яхшироқ ва барқарорлигини кўрсатди ҳамда улар нефть ва газ конденсатини ўрганилаётган модель муҳитларида тегишлича 90,1-97,9% ва 87,2-97,1% химоя хоссаларига эгаллиги аниқланди.

ARIN&M-II ва ARIN&M-II-1 коррозия ингибиторларининг химоя хоссаларини ўрганиш 4 н. HCl ва 4 н. H₂SO₄ агрессив муҳитларида ингибиторларнинг концентрацияси 0,2-0,5% да ва 20-60 °C ҳарорат режимида ўрганилди.

Ўрганилаётган коррозия ингибиторлари химоя хоссаларини намоён қилган, масалан ARIN&M-II ингибитори 4 н. HCl да 96,0-98,9%, 4 н. H₂SO₄ да 93,0-95,8%, ARIN&M-II-1 ингибитори эса 4 н. HCl да 96,4-99,0%, 4 н. H₂SO₄ да 92,7-95,4% химоя кўрсаткичларига эга.

ПЭПА нинг иштироки композицияга етарлича юқори химоя хоссаларини беради, унинг иштироки ПЭПА нинг қутбланган гуруҳлари мавжудлиги ҳисобига коррозияланувчи металл юзаси билан мазкур гуруҳлар донор-акцептор ва водород боғлари туфайли металга адсорбцияланади.

Ишлаб чиқилган ва таклиф қилинган ARIN&M-II-9 ва ARIN&M-II-10 коррозия ингибиторлари (3-жадвал) 4 н. хлорид ва сульфат кислоталари эритмаларида ингибиторлар концентрацияси 50 мг·л⁻¹ – 300 мг·л⁻¹ бўлганида ва 20-80°C ҳарорат режимида ўрганилган.

ARIN&M-II-9 ва ARIN&M-II-10 коррозия ингибиторларининг химоя хоссаларини ўрганиш 4 н. HCl ва 4 н. H₂SO₄ агрессив муҳитида, ингибиторлар концентрацияси 0,2-0,5% да, 20-80 °C ҳароратда аниқланган. Ўрганилаётган коррозия ингибиторлари ARIN&M-II-9 ингибитори 4 н. HCl да 94,0-97,2% ва 4 н. H₂SO₄ да 89,5-94,0% ҳамда ARIN&M-II-10 ингибитори эса 4 н. HCl да 96,2-98,8% химоя кўрсаткичларига эга.

3-жадвал

**4 н. HCl ва 4 н. H₂SO₄ муҳитида Ст.3 русумли пўлатга нисбатан
ARIN&M-II-9 коррозия ингибиторининг химоя хоссалари**

Агрессив муҳит	C _{инг} * масса %	Қуйидаги ҳароратларда, °C химоя таъсири, %			
		20	40	60	80
ARIN&M-II-9					
4 н. HCl/ 4 н. H ₂ SO ₄	0,2 %	95,7/ 92,2	95,5/91,8	95,1/91,0	94,0/89,2
	0,25 %	95,7/92,3	95,4/91,8	95,0/91,1	94,2/89,5
	0,35 %	96,5/93,5	96,1/92,7	95,7/91,5	94,3/89,7
	0,4 %	97,0/94,0	96,6/93,0	96,0/92,1	95,5/90,4
	0,5 %	97,2/94,0	96,9/93,1	96,5/92,2	96,0/90,0

Таклиф қилинаётган ARIN&M-II ва ARIN&M-II-1 композицияларида госсипол қатронини мавжудлиги ҳамда ARIN&M-II-9 ва ARIN&M-II-10 композицияларида Т-маҳсулотини (ВППК) мавжудлиги плёнка шаклланишига ёрдам беради, яъни металл – агрессив муҳит чегарасида тўсиқни таъминловчи адсорбцияни ва металл юзасини экранлашни таъминлайди. Композицияларда иккиламчи ва учламчи аминогуруҳлари, шунингдек имидазолин гуруҳларининг мавжудлиги ўрганилаётган коррозияли-фаол муҳитларда синергетик самара намоён бўлишига олиб келади. ARIN&M-II-1 ва ARIN&M-II-10 да ИПЭТФ ёки ИХПЭ дан фойдаланиш самарали, вақт мобайнида барқарор бўлган кислотали коррозия ингибиторини олишга ёрдам беради, уларнинг барқарорлиги қўшимча плёнка ҳосил бўлиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларида ARIN&M-II-1,3,5,7,10 ингибиторининг юқори ҳароратларда ҳимоя самараси сақланиши ҳам кузатилади, бу ингибиторларни ишлаб чиқишда самарали, вақт мобайнида барқарор маҳсулот олишга ёрдам берадиган иккиламчи модификацияланган полимерлардан фойдаланиш билан ҳамда уларнинг барқарорлигини қўшимча плёнка ҳосил бўлиши билан изоҳланади.

Таклиф қилинаётган композициялар юқори самарадорлигининг асосий сабаби бу композицияга иккиламчи полимерларни кимёвий ўзгартирувчи маҳсулотларни қўшимча равишда киритиш ва эҳтимол бир нечта ингибиторларни таъсирларни қўшиш ҳисобига коррозияланувчи металл юзасида зич адсорбция қатламини яратилишидир.

Умуман олганда технология жиҳатидан мақбул ва экология жиҳатидан зарарсиз ARIN&M-I ва ARIN&M-II синфидаги коррозия ингибиторлари синтез қилинган ҳамда уларнинг ҳимоя хоссалари ўрганилган ва тадқиқ қилинган.

«Ташқи иқтисодий фаолиятни тартибга солишни мақбуллаштириш мақсадида кимёвий маҳсулот – коррозия ингибиторларини синфлаш ва идентификация қилиш механизмини такомиллаштириш» деб номланган бобда коррозияга қарши материаллар – коррозия ингибиторларини ишлаб чиқиладиган маҳсулотга талабларни шакллантиришга имкон берувчи техник ва технологик жиҳатдан тартибга солиш нуқтаи назаридан идентификация қилишга доир миллий ҳамда халқаро тажрибанинг таҳлили ўтказилди ва ЎзР ТИФ ТН га киритиш учун коррозия ингибиторлари учун янги товар позицияларини ва кодларини ишлаб чиқиш ва синфлаш механизмини такомиллаштириш бўйича таклифлар киритилди.

Якуний товарни олишда қўлланиладиган дастлабки маҳсулотлар ёки реагентлар тўғрисида ахборотнинг етарлича эмаслиги, бунда бирор-бир белгини (масалан, тайёрланадиган материал – тоза кимёвий реагент ёки етарли миқдордаги кимёвий реагент ёки бирикмалар бўлган иккиламчи маҳсулот, вазифаси ва қайта ишлаш кўламини) инобатга олмаслик, кўпинча товарларни ТИФ ТН бўйича хато синфлаш учун шароитларни яратади.

Турли хил чиқиндилардан фойдаланиш муаммосини ҳал қилиш учун нафақат янги технологиялар зарур, балки ишлаб чиқилган маҳсулот турларини идентификация қилиш, синфлаш ва кимёвий назорат қилишни такомиллаштириш ҳам керак бўлади.

38 «Бошқа кимёвий маҳсулотлар» гуруҳини ўрганиш шуни кўрсатадики, ЕОИХ ТИФ ТН бўйича жами 192 та код мавжуд. 3811 «Антидетанаторлар, антиоксидантлар, қатрон ҳосил қилувчи ингибиторлар, қуюқлаштиргичлар, коррозияга қарши моддалар ва нефть маҳсулотларига (жумладан бензинга) ёки нефть маҳсулотлари каби айнан шу мақсадларда фойдаланиладиган суюқликларга қўшиладиган бошқа тайёр қўшимчалар» кичик гуруҳи.

Мазкур гуруҳда жами 3 та товар позицияси келтирилган, улар “антидетанатор”, “мойловчи моддалар учун присадкалар” ва “бошқалар” бўлиб, “антидетанаторлар” товар позицияси эса жами 2 кодни, яъни:

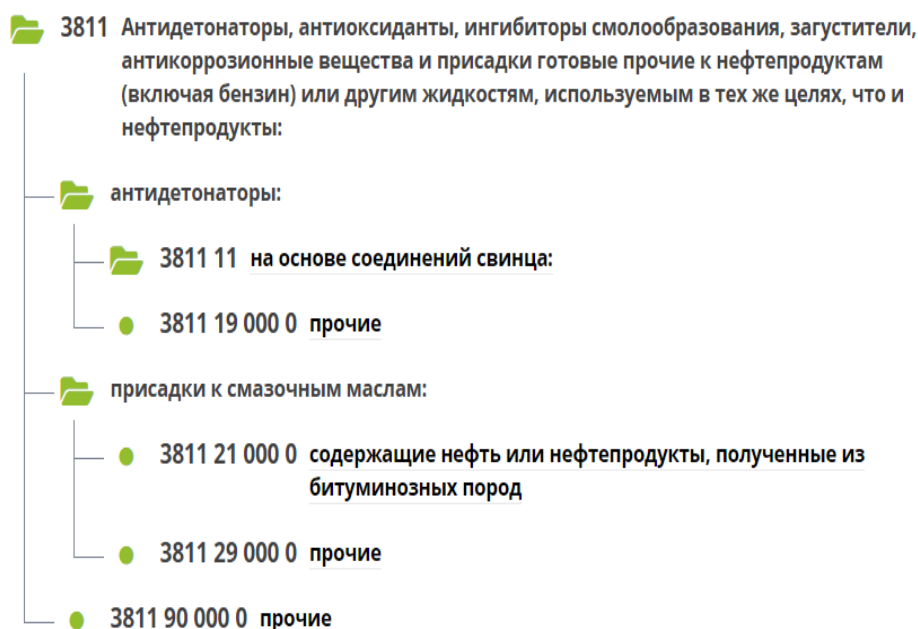
- 3811 11 – қўрғошин бирикмалари асосида ва 3811 19 – бошқалар;

“мойловчи моддалар учун присадкалар” эса 3 кодни, яъни: - 381121 – битумланган жинслардан олинган, таркибида нефть ёки нефть маҳсулотлари бўлган ва 3811 29 ҳамда 3811 90 – “бошқалар” гуруҳларини ўз ичига олган.

38 «Бошқа кимёвий маҳсулотлар» товар гуруҳидаги 3811 товар позициясида келтирилган барча кимёвий маҳсулотлар коррозияга қарши моддалар моҳиятини очиб бермайди. Шуни ҳам қайд этиб ўтиш лозимки, турли иккиламчи моддий ресурслар асосидаги кимёвий маҳсулотларни синфлаш масалалари очиб берилмаган ҳолатда қолмоқда.

Ўтказилган тадқиқотларда ARIN&M синфидаги ишлаб чиқилган коррозия ингибиторларини ЎР ТИФ ТН бўйича идентификация қилиш ва умуман ТИФ ТН бўйича коррозия ингибиторларини синфлаш билан боғлиқ муаммоларни аниқлаш масалалари ўрганилган.

38 ПРОЧИЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПРОДУКТЫ

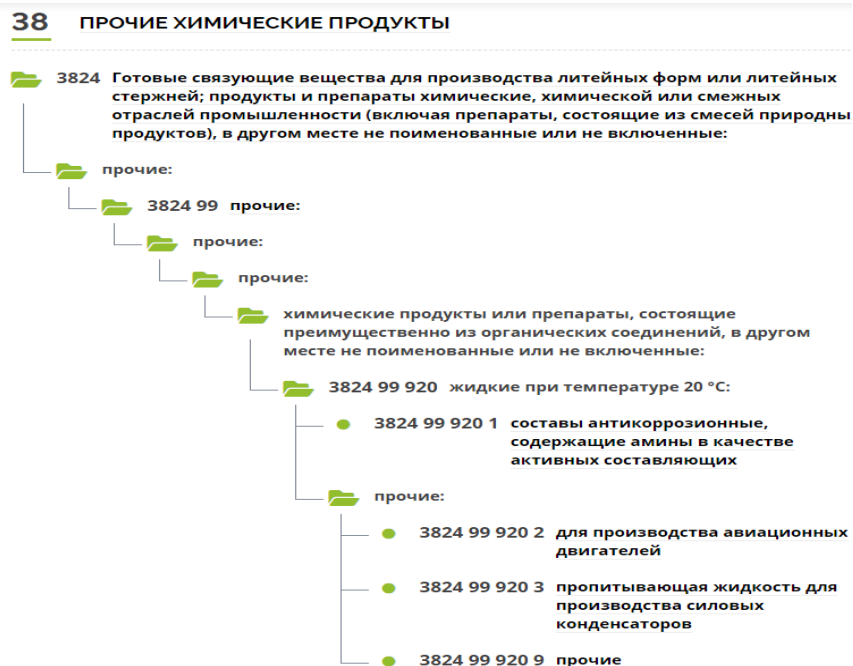


Масалан, ЎЗР ТИФ ТН га, масалан 38 «Бошқа кимёвий маҳсулотлар» гуруҳи изоҳига мувофиқ 3811 “... коррозияга қарши моддалар ...” кичик гуруҳида «коррозия ингибиторлари» синф сифатида мавжуд эмас ва мазкур маҳсулот тури бўйича, гарчанд турли вазибаларга мўлжалланган 20 000 га яқин коррозия ингибиторлари ишлаб чиқилган бўлса-да, аниқ ахборот олишни қийинлаштиради.

Бирок, ўз коди ва товар номига эга бўлган «коррозия ингибиторлари» атамаси юқларнинг уйғунлаштирилган номенклатурасида мавжудлигини кузатиш мумкин бўлиб, улар ТИФ ТН билан мос келмайди.

Шундай қилиб, коррозия ингибиторларининг бир хил бўлмаган синфланиши ҳолларини бартараф қилиш учун «коррозия ингибитори» атамасини кўриб чиқиш ва ТИФ ТН бўйича алоҳида товар позицияси ва коди билан ажратиб кўрсатиш, идентификация ўтказишда эса маҳаллий хомашё асосида олинадиган, бирламчи, иккиламчи кимёвий реагентлар ва ишлаб

чиқариш чиқиндилари асосида олинган коррозия ингибиторларига нисбатан норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар талабларига риоя қилиш зарур.



38 «Бошқа кимёвий маҳсулотлар» товар гуруҳини ўрганиш шуни кўрсатдики, 3811 29 000 0 «бошқалар» ва 3811 90 000 0 «бошқалар» субпозициясида алоҳида кимёвий маҳсулот сифатида коррозия ингибиторлари кўринишида ёки присадкалар таркибида ҳамда кўп мақсадларга мўлжалланган коррозия ингибитори таркибида коррозияга қарши моддалар назарда тутилган.

ТИФ ТН фаолиятидаги барча ўрганилган декларация намуналаридаги товар гуруҳлари ва позицияларида «коррозия ингибиторлари» кимёвий маҳсулотининг мавжудлиги – олинди, вазифаси ва қўлланилиши нуқтаи назаридан тўлиқ ўрганилди, таққосланди ва умумлаштирилди.

Божхона декларацияси намуналарини таҳлили товарларни синфлаш бўйича тушунтиришларнинг бирма-бир кўриб чиқилганлигига қарамай, коррозия ингибиторларини синфлаш бир хил белгиланмаган деб хулоса қилишга имкон беради, чунки у ингибиторларнинг олинди нуқтаи назаридан ≥ 15 товар позицияларида (3911, 3823, 3404, 3403, 3402, 2933, 2931, 2930, 2928, 2921, 2905, 2841, 2835, 2827, 2710), уларнинг вазифаси нуқтаи назаридан ≤ 9 та товар позицияларида (3824, 3820, 3819, 3815, 3814, 3808, 3208, 2922, 2715), уларни қўллаш нуқтаи назаридан эса ≤ 7 та товар позицияларида (3923, 3822, 3811, 3801, 2847, 2834, 2529) акс этади, бу эса кимёвий маҳсулот – коррозия ингибиторларини ишончли бўлмаган ҳолда идентификация қилиш ва синфлаш муаммосига олиб келади.

Шундай қилиб, ТИФ ТН да «коррозия ингибиторлари» товарларини синфлашда, биринчидан, бундай атама мавжуд эмас, иккинчидан, турли товар гуруҳлари ва товар позициялари бўйича тарқоқлик, ТИФ ТН бўйича товарларни синфлаш мезонлари сифатида акс этадиган коррозия

ингибиторларининг идентификация кўрсаткичларини аниқлаш учун махсус усулларнинг мавжуд эмаслиги каби муаммолар мавжуд.

Тадқиқотлар асосида кимёвий маҳсулот – коррозия ингибиторларини бирламчи реагентлар, хомашё, иккиламчи хомашё, ишлаб чиқариш чиқиндилари асосида аниқлаштириш ҳамда уларни Ўзбекистон Республикаси ТИФ ТН га мувофиқ бир хил синфлаш мақсадида янгича тизимлаштириш таклиф қилинди. Кимёвий, физик-кимёвий тадқиқот усуллари асосида ARIN&M синфидаги ишлаб чиқилган коррозия ингибиторларининг хоссалари ҳамда дастлабки реагентларнинг, шу жумладан иккиламчи ресурсларнинг табиати, таркиби, келиб чиқишига боғлиқ ҳолда уларни ТИФ ТН бўйича синфлашнинг объектив қонуниятларга асосланганлиги ва бошқа кўрсаткичлари ҳар томонлама ўрганиб чиқилди.

Ишлаб чиқилган коррозия ингибиторларининг кимёвий таркибини комплекс тадқиқ қилиш ва мавжуд коррозия ингибиторлари гуруҳининг кимёвий таркибини ўрганиш натижалари бўйича ЎзР ТИФ ТНнинг айнан 3811 товар позицияси тузилмаси таркибига қуйидагича янги товар субпозиция ва подсубпозиция кодларини киритиш таклиф қилинди:

3811 23 – учувчан таркибли;

3811 24 – органик таркибли;

3811 25 – ноорганик таркибли;

3811 26 – саноат чиқиндилари асосидаги коррозия ингибиторлари;

3811 27 – чиқиндилар асосидаги коррозия ингибиторлари:

3811 27 100 0 – табиий органик чиқиндилар асосидаги;

3811 27 200 0 - минерал чиқиндилар асосидаги;

3811 27 300 0 - кимёвий чиқиндилар асосидаги;

3811 27 400 0 - коммунал (маиший) чиқиндилар асосидаги;

3811 27 500 0 - бошқалар.

Ушбу янги кодлар ЎзР ТИФ ТНсини такомиллаштириш мақсадида маҳсулотларни тавсифлаш ва кодлашнинг Уйғунлаштирилган тизимнинг кейинги таҳририга Давлат божхона қўмитаси томонидан қабул қилинди.

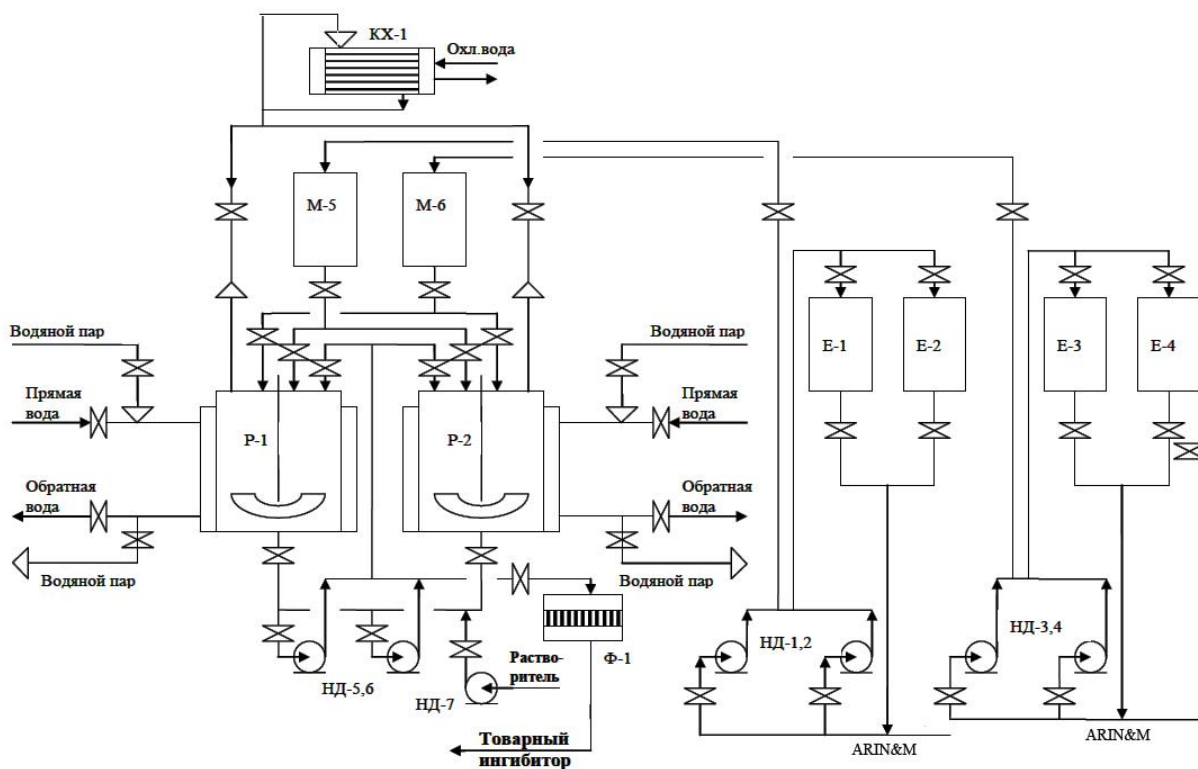
Тадқиқот натижалари асосида синовларнинг экспресс усуллари сифатида мураккаб аралашмаларни таҳлил қилиш учун ИҚ-Фурье спектроскопия усули ҳамда коррозия ингибиторларини коррозиядан ҳимоялаш кўрсаткичларини аниқлаш учун универсал гравиметрик усул қўлланилиши мумкинлиги тавсия қилинди.

«ARIN&M кўп мақсадларга мўлжалланган олигомер коррозия ингибиторларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш, уларни технологик ва техник жиҳатдан тартибга солиш, иқтисодий самарадорликни баҳолаш» деб номланган тўртинчи бобда ARIN&M кўп мақсадларга мўлжалланган олигомер коррозия ингибиторларини олишга доир технологик жараёнлар тавсифи ва ишлаб чиқариш технологияси ҳамда металл конструкциялари ва технологик ускуналарни кимёвий тозалашда ҳамда коррозияга қарши вақтинча ҳимоя қилишда иссиқлик энергетикаси

ускуналарини химоя қилиш учун уларни технологик қўлланилиши келтирилган.

Олинган маълумотлар асосида турли мақсадларга мўлжалланган ARIN&M-I ва ARIN&M-II коррозия ингибиторларини олишга доир даврий жараённинг принципиал технологик схемаси таклиф этилди.

Технологик жараён хомашёни юклаш, ўзаро таъсир маҳсулотларини олиш ва тайёр маҳсулотларни тушириш босқичларидан иборат. ARIN&M-I ва ARIN&M-II коррозия ингибитори олинишига боғлиқ ҳолда хомашё товар сиғимларидан НД-1, НД-2 ва НД-3, НД-4 насослари билан Е-1, Е-2 ва Е-3, Е-4 қабул қилиш-сарфлаш сиғимларига юкланади ва сўнгра хомашёнинг ҳисобланган юкланадиган микдорини олигомер бирикмаларини синтез қилиш учун реакторга йўналтирилади. Технологик жараён якунлангандан сўнг, НД-5, НД-6 насослар орқали тушириб, керакли сиғимлар ёки автоцистерналарга юкланади.



Ҳосил қилинган турли мақсадларга мўлжалланган ARIN&M металллар коррозияси ингибиторлари Тошкент, Фарғона ва Навоий ИЭС буғ қозонларининг буғлатиш қувурлари намуналарида чўкинди қатламлардан кимёвий тозалашда иссиқлик энергетика ускуналарини (ИЭУ) химоя қилиш учун ўрганилган.

Умуман олганда таклиф қилинаётган ARIN&M синфидаги кўп функцияли коррозия ингибиторлари плёнка ҳосил қилиш, туз тўпланиши олдини олиш ва кўпик ҳосил қилиш функцияларини бажаради. Тажриба маълумотлари иссиқлик энергетика мажмуаси ишлаб чиқариш объектларининг технологик ускуналарини кислотали тозалашни ўтказиш технологияларини танлашда қўлланилиши мумкин.

ARIN&M ингибирловчи композицияларни уларнинг химоя қилиш қобилиятини баҳолаш учун нисбий намлик ва ҳаво ҳароратининг юқори қийматларида, шунингдек тузли туман атмосферасида жадаллаштирилган синовлар ўтказилган. 0,5 М NaCl эритмасида Ст3 русумли пўлат намунасида ARIN&M ингибирловчи композициялар гравиметрик тадқиқотларининг натижалари олинган бўлиб, улар ингибирловчи композицияларнинг юқори химоя самарадорлигини кўрсатади. Гравиметрик тадқиқотларда турли синфдаги ARIN&M КИ нинг мақбул концентрацияси 5-10 масса % ни ташкил этади, бунда химоя самарадорлиги $\geq 50\%$ га ошади. Таркибида 3 масса % миқдорида ИПЭТФ/ИХПЭ ни ичига олган тадқиқ қилинаётган ARIN&M-II ингибитори 76,7% химоя самарадорлигини намоён қилади, айтини вақтда ARIN&M-I ва ARIN&M-II эса ингибиторнинг тегишли миқдорида 56,6 ва 61,8% химоя самарадорлиги кўрсаткичларига эга бўлади.

Термонамлик камерасида ўтказилган жадаллаштирилган коррозия синовларида Ст3 русумли пўлатнинг ARIN&M-II КИ химоя самарадорлиги ARIN&M-I га нисбатан бир оз юқори бўлади ва 5-7 масса % концентрацияларида ARIN&M-II-1 КИ да, яъни ИПЭТФ билан модификацияланган ингибиторда $Z=98\%$ гача бўлган юқори химоя самарадорлиги кузатилади.

Турли модификациядаги ARIN&M коррозия ингибиторлари химоя хусусиятлари ва таъсир механизмлари туфайли кучли химоя қоплами ҳосил бўлишига ҳисса қўшади ва металл юзасини емирилишини олдини олиш ҳисобига технологик ускуналар ва конструкцияларнинг хизмат муддатини 15-25% га узайтиради.

ХУЛОСА

1. Маҳаллий хомашё карбамид (меламин, аммофос) ва ортофосфор кислотаси асосида олинган, кейинчалик ҳосил бўлган аддуктни анорганик бирикмалар (тузлар) ва уларнинг иккиламчи маҳсулотлари, шунингдек ёғ-мой ҳамда кимё ишлаб чиқаришининг иккиламчи моддий ресурслари билан модификацияланган ARIN&M-I синфидаги технологик жиҳатдан мақбул ва экологик тоза коррозия ингибиторлари ишлаб чиқилди.

2. Ёғ-мой ва кимё ишлаб чиқариш маҳсулотларининг иккиламчи моддий ресурслари ҳамда ди- ва полиаминларни ўзаро таъсирлаштириш (поликонденсация) асосида олинган ARIN&M-II синфидаги олигомер коррозия ингибиторлари ишлаб чиқилди.

3. Турли мақсадларга мўлжалланган ва кўп функцияли коррозия ингибиторларининг вақт давомида самарадорлиги ва барқарорлигини ошириш учун плёнка ҳосил қилувчи компонент сифатида тузилмасида қутбланган гуруҳларни ичига олган, металлларга юқори адгезияни таъминлашга имкон берадиган иккиламчи термопластлардан (ИХПЭ ёки ИПЭТФ) қўшимча равишда фойдаланилди.

4. Кимёвий маҳсулотлар – коррозия ингибиторларининг сифатини баҳолаш ва тезкор синови ўтказилишини тартибга солишга доир божхона назоратининг техник талаблари ишлаб чиқилди ва амалиётга тадбиқ этилди.

5. Коррозия ингибиторларининг турли хиллигини ҳисобга олган ҳолда республика ТИФ ТН нинг 38 товар группаси таркибидаги 3811 товар позициясига ўзгартириш киритиш ва ушбу товар позициясини коррозия ингибиторларининг кимёвий табиатига қараб янги товар субпозиция ва подсубпозиция кодларини киритиш тавсия этилди.

6. Маҳаллий хомашё ва иккиламчи моддий ресурслар асосида олинган кўп мақсадларга мўлжалланган ва кўп функцияли ARIN&M синфидаги олигомер коррозия ингибиторларини қўллаш учун норматив-техник ҳужжатлар (ташкilot стандарти, технологик регламентлар) ишлаб чиқилди ва технологик жараён таклиф қилинди.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc. 03/30.12.2019.Т.04.01 ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СОДИКОВА МУНИРА РУСТАМБЕКОВНА

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ
ОЛИГОМЕРНЫХ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ НА ОСНОВЕ
МЕСТНОГО СЫРЬЯ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ**

**02.00.14 – Технология органических веществ и материалов на их основе;
02.00.09– Химия товаров**

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

Ташкент -2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2019.2.PhD/Т 1059

Диссертация выполнена в Ташкентском химико-технологическом институте.

Автореферат диссертации на двух языках (узбекский, русский) размещен на веб-странице по адресу www.tkti.uz и на информационно-образовательном портале «ZiyoNET по адресу www.ziynet.uz

**Научные
руководители:**

Джалилов Абдулахат Турапович
академик, доктор химических наук, профессор

Таджиходжаев Закирходжа Абдусатторович
доктор технических наук, профессор

**Официальные
оппоненты:**

Икрамов Абдувахоб
доктор технических наук, профессор

Матякубова Парахат Майлиевна
доктор технических наук, профессор

**Ведущая
организация:**

Бухарский инженерно-технологический институт

Защита диссертации состоится «___» _____ 2021 г. в _____ часов на заседании разового научного совета DSc.03/30.12.2019.Т.04.01 по присуждению ученых степеней при Ташкентском химико-технологическом институте по адресу: (100011, г. Ташкент, Шайхонтахурский район, ул. А.Навои, 32. Тел.: (99871) 244-79-21, факс: (99871) 244-79-17, e-mail: tkti_info@edu.uz).

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Ташкентского химико-технологического института за № ___, с которой можно ознакомиться в ИРЦ (100011, г. Ташкент, Шайхонтахурский район, ул. А.Навои, 32.Тел.: (99871) 244-79-21).

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2021 года.
(протокол рассылки № ___ от «___» _____ 2021 г.).

С.М.Туробжонов

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

Х.Э.Кодиров

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

Г.Рахмонбердиев

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации.

В мировом масштабе около 85% химического, нефтехимического и технологического оборудования, конструкций, инженерных систем и коммуникаций, используемых на производственных объектах подвергаются процессу коррозии под воздействием агрессивных сред, что приводит к ухудшению эксплуатационных характеристик оборудования и качества продукции.

В результате ускорения коррозионных процессов огромны потери металла, неисчислимы затраты вследствие аварий на трубопроводах, промышленных химико-технологических установках и т.п. Разработка высокоэффективных ингибиторов коррозии с широким спектром действия считается важной и необходимой для борьбы с любыми проявлениями коррозионных процессов и защиты металлического оборудования от коррозии

В период стремительного развития в мировом масштабе химической и нефтегазоперерабатывающей промышленности проводятся научные исследования по разработке новых высокоэффективных ингибиторов коррозии для защиты технологического оборудования и конструкций. В связи с этим, достигнуты определенные результаты в направлении производства органических ингибиторов коррозии нового поколения, в том числе проводятся масштабные работы по импортозамещению химических продуктов – ингибиторов коррозии для нужд отраслей промышленности, а также особое внимание уделяется идентификации, классификации и внедрению новых кодов ингибиторов коррозии.

В Республике достигнуты определенные результаты по реализации мероприятий в области разработки и производства высокоэффективных многоцелевых ингибиторов коррозии на основе доступных и вторичных материальных ресурсов. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы "...углубление структурных преобразований, модернизации и диверсификации ее ведущих отраслей, в том числе и химической отрасли с учетом освоения выпуска принципиально новых видов продукции и технологий..."¹. определены важные задачи в области охраны окружающей среды.

Важное значение имеет реализация этих задач, в том числе разработка ресурсосберегающих технологий на основе существующих доступных и вторичных продуктов, и получение импортозамещающих эффективных многоцелевых ингибиторов коррозии, а также создание и развитие научно-методических основ классификации и идентификации новых товаров с химической структурой, составом, потребительскими свойствами для таможенных целей.

¹ О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан. УП-4947 от 7 февраля 2017 года.

Данное диссертационное исследование в определенной степени способствует реализации задач, определенных в Указах и Постановлениях Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», от 17 января 2018 года № ПП-3479 «О мерах по устойчивому обеспечению отраслей экономики страны востребованными видами продукции и сырья», от 4 октября 2019 года № ПП-4477 «Об утверждении стратегии по переходу Республики Узбекистан на «Зеленую» экономику на период 2019-2030 годов» и других нормативно-правовых актах, касающихся данной деятельности.

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

Степень изученности проблемы. Наиболее весомый вклад в теорию и практику проведения углубленных исследований в области разработки и производства органических ингибиторов коррозии нового поколения и их ингибиторной защиты внесли такие ученые как, И.Л.Розенфельд, С.М.Решетников, М.Н.Фокин, Е.С.Иванов, А.И.Алцыбеева, С.А.Балезин, С.З.Левин, Д.Л.Рахманкулов, Э.М.Гутман, Л.И.Антропов, В.И.Левашов, П.С.Белов, В.И.Фролов, С.Ф.Гараев, А.Б.Кучкаров, Ф.К.Курбанов, К.Ахмеров, А.Б.Аловитдинов, А.Т.Джалилов, Э.Фатхуллаев, Д.Ю.Юсупов, С.М.Турабджанов, Г.Рахмонбердиев, А.Икрамов, Б.Н.Хамидов, В.П.Гуро, Х.И.Акбаров, А.Ж.Холиков, Х.Э.Кодиров, С.Ф.Фозилов и другие.

Исследования по проблемам технического регулирования (идентификации и классификации) товаров в соответствии с ТН ВЭД привлекают таких ученых, как Н.Н.Алексеев, Е.И.Андреева, А.В.Журов, Г.Г.Азгальдов, Э.П.Райхман, И.А.Косоруков, Н.М.Муратова, М.Л.Рахманов, И.Р.Аскарлов, Г.Хамракулов, К.М.Каримкулов, Л.Т.Пулатова, Д.А.Рахимов, А.М.Жураева, О.Ш.Хакимова, Д.Т.Хасанова, Б.Ё.Абдуганиев, Н.К.Тулаков, Ш.М.Киргизов, Н.Х.Тухтабоев, О.Ж.Абдурахмонов, М.М.Хожиматов, М.Г.Хамракулов и др.

Вопрос идентификации продукции рассматривается учеными с нескольких, тесно связанных точек зрения, а именно с точки зрения химии товаров, таможенного права и технического регулирования.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование проводилось в рамках развития научно-исследовательских работ и проектов ООО Ташкентского научно-исследовательского института химической технологии по гранту А12-005 «Создание и применение новых эффективных ингибиторов коррозии из местного сырья».

Целью исследования является разработка эффективных олигомерных ингибиторов коррозии многоцелевого назначения на основе доступного

сырья и вторичных материальных ресурсов, а также идентификации и классификации ингибиторов коррозии с учетом выбранного сырья для их получения.

Задачами исследования являются:

разработка новых ингибирующих составов на основе органических и неорганических соединений (включая вторичные материальные ресурсы химического и масложирового производства), а также с применением вторичных полимеров - модификаторов пленкообразования;

исследование разработанных олигомерных соединений в качестве ингибиторов коррозии металлов многоцелевого назначения и исследование защитной эффективности посредством коррозионных испытаний в агрессивных средах;

определение кода для “ингибиторов коррозии” используемых на практике в ТН ВЭД на основе Гармонизированной системы.

разработка быстрых и эффективных методов таможенной экспертизы для ингибиторов коррозии и применение вновь предложенных дополнительных новых товарных позиций и кодов в Национальную товарную номенклатуру.

Объектами исследования являются водоподготовка, химическая и нефтеперерабатывающая промышленность, вторичные материальные ресурсы химического и масложирового производства, вторичный полиэтилен и полиэтилентерефталат; многоцелевые и многофункциональные ингибиторы коррозии, а также Национальный товарный классификатор товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности Республики Узбекистан.

Предметом исследования является синтез ингибиторов коррозии на основе местного сырья и вторичных материальных ресурсов, приготовление композиций, изучение ингибиторных и защитных свойств, технология получения многоцелевых и многофункциональных ингибиторов коррозии.

Методы исследования. В диссертационной работе использовались стандартизированные методы испытаний для определения химических, ИК-, спектроскопических, электронно-микроскопических, физико-механических, технологических и эксплуатационных свойств.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработаны олигомерные ингибиторы коррозии, на основе карбамида (меламин, аммофоса) с ортофосфорной кислотой, с последующей модификацией полученного аддукта неорганическими (солями) соединениями и их вторичными продуктами, а также ВМР масложирового и химического производства (ARIN&M-I);

получены олигомерные ингибиторы коррозии взаимодействием (поликонденсацией) вторичных материальных ресурсов масложирового и химического производства с некоторыми алифатическими ди- и полиаминами;

определено, что введение в структуру олигомерных соединений модифицированных вторичных полимеров /ВХПЭ или ВПЭТФ/, содержащих в структуре полярные группы, позволяют обеспечить высокую адгезию к металлам, а также способствовать пленкообразованию на их поверхности наряду с антикоррозионной активностью;

разработаны новые товарные коды субпозиции и подсубпозиции для ингибиторов коррозии, а также порядок проведения экспресс-методов испытаний и оценки качества продуктов с целью совершенствования ТН ВЭД Республики Узбекистан.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны экологически чистые, ресурсосберегающие технологии производства многоцелевых ингибиторов коррозии фосфорсодержащего и имидазолинового ряда с применением местного сырья и вторичных материальных ресурсов;

получены многофункциональные и многоцелевые ингибиторы коррозии на основе фосфорсодержащих и имидазолиновых олигомерных соединений модифицированных путем введения в их структуру вторичных полимеров (ВПЭТФ/ВХПЭ) используемых в водоснабжении, химической и нефтеперерабатывающей промышленности;

введены изменения в структуру ТН ВЭД и разработаны новые товарные коды для субпозиций 3811 23, 3811 24, 3811 25, 3811 26, 3811 27 и подсубпозиций 3811 27 100 0; 3811 27 200 0; 3811 27 300 0; 3811 27 400 0; 3811 27 500 0;

разработаны технические требования таможенного контроля, по оценки качества ингибиторов коррозии и регламентация порядка их проведения.

Достоверность результатов исследования подтверждается современными методами физико-химических исследований и синтезом фосфорсодержащих и имидазолиновых соединений, получением композиций на их основе, разработки технологии получения многофункциональных ингибиторов.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования обусловлена в создании многофункциональных ингибиторов коррозии многоцелевого назначения, на основе фосфорсодержащих аддуктов (азотсодержащих с ортофосфорной кислотой) с неорганическими солями молибдена и имидазолиновые соединения на основе вторичных материальных ресурсов и модифицированных вторичными полимерами, а также разработкой научно-методических основ классификации товаров по ТН ВЭД на основе химической структуры, состава, потребительских свойств и технологических параметров производства.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке импортозамещающих, конкурентоспособных, ресурсосберегающих технологий получения высокоэффективных ингибиторов

коррозии многоцелевого назначения и разработкой для класса «ингибиторов коррозии» новых товарных кодовых номеров субпозиций и подсубпозиций.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по разработке технологии получения эффективных олигомерных ингибиторов коррозии многоцелевого назначения и совершенствованию их классификации в соответствии с товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности:

утверждены технические условия для производства ингибитора коррозии, «ARIN&M» агентством «Узстандарт» (Ts 07507009–04:2020 выдан агентством «Узстандарт» за №112/0011276 от 09 февраля 2021 года). В результате появилась возможность замены и применения ингибитора при защите теплоэнергетического оборудования при химических очистках и противокоррозионной защиты металлических конструкций и технологического оборудования;

ингибиторы коррозии «ARIN&M» внедрены для защиты технологического оборудования «Алмаликского горно-металлургического комбината» от коррозии (Справка АО «Алмаликский горно-металлургический комбинат» за № 63-406 от 11 ноября 2020 года). В результате применения ИК «ARIN&M» продлевается срок эксплуатации технологического оборудования и металлических конструкций на 15-25%;

внедрены в таможенную практику новые товарные кодовые номера для ингибиторов коррозии, введенные в ТН ВЭД Республики Узбекистан (Справка ГТК Республики Узбекистан от 04.03.2021г. №1/16-078). В результате появилась возможность идентификации ингибиторов коррозии;

внедрены в таможенную практику «Технические требования таможенного контроля – регламентация порядка проведения испытаний экспресс – методов и описание методов оценки качества химической продукции-ингибиторов коррозии» (Справка ГТК Республики Узбекистан от 04.03.2021г. №1/16-078). В результате повысилась возможность эффективной экспертизы ингибиторов коррозии в таможенной деятельности.

Апробация результатов исследования. Результаты работы представлены и обсуждены на международных и республиканских, научных, научно-технических и научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. Опубликовано 34 работы, из них 12 статей в журналах, рекомендованных ВАК РУз, а также 22 тезиса.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложения. Содержание работы изложено на 135 страницах печатного текста.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность темы диссертации, сформулированы цели и задачи, объекты и предметы исследования, соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и

технологии Республики Узбекистан. Изложены научная новизна и практические результаты исследования, обоснованы достоверность полученных результатов, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приведены внедрение и апробации результатов исследования, публикации результатов исследования, структура и объём диссертации.

Первая глава диссертации **«Современное состояние и приоритетные направления защиты металлов ингибиторами коррозии: сырье, технологии получения, применение, классификация и идентификация антикоррозионных материалов»** отражает обзор, современного состояния существующих методов борьбы с коррозией и получения ингибиторов коррозии на основе химических реагентов и вторичных сырьевых ресурсов, а также текущего состояния условий эксплуатации и области применения различных ингибиторов коррозии. Рассмотрены направления и подходы при решении задач идентификации химических соединений и продуктов на их основе, а также приводятся результаты исследований, на основе которых строится предполагаемое решение задачи идентификации.

Во второй главе **«Разработка технологии получения олигомерных ингибиторов коррозии многоцелевого назначения из доступных и вторичных материальных ресурсов и исследование их эффективности»** представлены исследования по разработке новых ингибирующих составов на основе доступных и вторичных материальных ресурсов, а также изучение их в качестве ингибиторов коррозии металлов многоцелевого назначения путем определения защитной эффективности в различных агрессивных средах. В частности на основе доступных и вторичных материальных ресурсов синтезированы ряд олигомерных соединений: на основе аддуктов (смеси ортофосфорной кислоты и карбамида/меламина/аммофоса) и солей молибдена ARIN&M-I-1, на основе аддукта и солей молибдена с последующей модификацией с ВПЭТФ/ВХПЭ – ARIN&M-I-2, на основе аддукта и вторичных солей молибдена – ARIN&M-I-3, на основе аддукта и смолы госсиполовой – ARIN&M-I-4, на основе аддукта и смолы госсиполовой с ДЖК – ARIN&M-I-5, на основе аддукта и смолы госсиполовой с последующей модификацией с ВПЭТФ/ВХПЭ – ARIN&M-I-6, на основе аддукта и смолы госсиполовой с продуктом-Т – ARIN&M-I-7. Изучены процессы взаимодействия и выявлены оптимальные режимы (температуры, времени, соотношения реагентов) получения олигомерных композиций. Строение соединений исследовали ИК спектральными методами анализа.

Определение защитного эффекта ингибирующих композиций класса ARIN&M-I-1 – ARIN&M-I-3 (таблица 1) проводили в агрессивной среде. Результаты исследований в модельной воде с H_2S (125мл) в присутствии газоконденсата (125мл), показывают, что при концентрации ингибитора ARIN&M-I-1 от 50 до 200 мг·л⁻¹ в данной среде защитное действие от коррозии возрастает и достигает 78,0-89,1% при 20-60°C.

Таблица 1

Защитные свойства ингибиторов коррозии ARIN&M-I по отношению к углеродистым сталям в различных агрессивных средах

Агрессивная среда	С _{инг} * мг·л ⁻¹	Защитное действие,%, при температуре, °С		
		20	40	60
СМР, содержащий 50 мг·л ⁻¹ H ₂ S в присутствии нефти/газоконденсата				
ARIN&M- I-1				
Модельная вода, содержащая 50 мг·л ⁻¹ H ₂ S (125мл) + нефть (125мл)	50 мг·л ⁻¹	85,8	81,6	79,8
	100 мг·л ⁻¹	90,0	86,0	82,2
	200 мг·л ⁻¹	93,4	91,8	90,2
Модельная вода, содержащая 50 мг·л ⁻¹ H ₂ S (125мл) + газоконденсат (125мл)	50 мг·л ⁻¹	81,6	78,6	78,0
	100 мг·л ⁻¹	85,8	83,0	82,2
	200 мг·л ⁻¹	89,1	86,2	85,7
ARIN&M- I-2				
Модельная вода, содержащая 50 мг·л ⁻¹ H ₂ S (125мл) + нефть (125мл)	50 мг·л ⁻¹	86,2	86,0	84,8
	100 мг·л ⁻¹	90,0	89,6	87,2
	200 мг·л ⁻¹	93,9	93,0	91,2
Модельная вода, содержащая 50 мг·л ⁻¹ H ₂ S (125мл) + газоконденсат (125мл)	50 мг·л ⁻¹	82,8	82,6	81,8
	100 мг·л ⁻¹	87,0	86,5	86,3
	200 мг·л ⁻¹	90,0	88,2	87,4
ARIN&M- I-3				
Модельная вода, содержащая 50 мг·л ⁻¹ H ₂ S (125мл) + нефть (125мл)	50 мг·л ⁻¹	85,0	80,2	77,8
	100 мг·л ⁻¹	89,0	85,4	80,4
	200 мг·л ⁻¹	92,5	91,0	88,2
Модельная вода, содержащая 50 мг·л ⁻¹ H ₂ S (125мл) + газоконденсат (125мл)	50 мг·л ⁻¹	80,0	78,1	76,4
	100 мг·л ⁻¹	84,4	82,2	80,2
	200 мг·л ⁻¹	87,7	85,0	83,9
ARIN&M-I-4				
4 н. HCl / 4 н. H ₂ SO ₄	100 мг·л ⁻¹	82,8 / 82,6	82,0 / 81,8	-
	200 мг·л ⁻¹	86,0/ 85,9	85,8 /85,0	-
	300 мг·л ⁻¹	86,0/ 85,8	86,0 / 85,2	-
	400 мг·л ⁻¹	85,9 / 85,7	85,3 /85,2	-
ARIN&M-I-5				
4 н. HCl / 4 н. H ₂ SO ₄	100 мг·л ⁻¹	82,0 / 82,0	81,2 / 81,0	-
	200 мг·л ⁻¹	85,1/ 85,2	84,8 /84,0	-
	300 мг·л ⁻¹	85 ,1/ 85,0	84,3 / 84,2	-
	400 мг·л ⁻¹	85,0 / 84,7	84,0 /83,4	-
ARIN&M-I-6				
4 н. HCl / 4 н. H ₂ SO ₄	100 мг·л ⁻¹	83,4 / 83,1	83,0 / 82,7	-
	200 мг·л ⁻¹	86,5/ 86,4	86,1/ 86,0	-
	300 мг·л ⁻¹	86,5/ 86,3	86,0/ 86,0	-
	400 мг·л ⁻¹	86,4 / 86,2	86,1 / 85,7	-
ARIN&M-I-7				
4 н. HCl / 4 н. H ₂ SO ₄	100 мг·л ⁻¹	84,1 / 83,8	83,8 / 82,8	-
	200 мг·л ⁻¹	87,3/ 87,0	87,0 /86,1	-
	300 мг·л ⁻¹	88,0/ 86,8	87,2 / 86,2	-
	400 мг·л ⁻¹	87,2 / 87,0	87,0 /86,8	-

Немаловажным свойством ингибиторов коррозии является сохранение защитного действия при повышенных температурах. Из данных таблицы видно, что защитное действие с повышением температуры (от 20 до 60°C) незначительно уменьшается, но проявляет необходимую эффективность.

Результаты исследований ARIN&M-I-2 свидетельствуют, что при концентрации ингибитора от 50 до 200 мг·л⁻¹ защитное действие от коррозии составляет 84,8-93,9 % при 20-60°C, а при исследованиях в модельной воде с H₂S (125мл) в присутствии газоконденсата (125мл) результаты исследований свидетельствуют, что при концентрации ингибитора ARIN&M-I-2 от 50 до 200 мг·л⁻¹ в данной среде защитное действие от коррозии возрастает и достигает 81,8-90,0% при 20-60°C. Из данных таблицы видно, что сохранение стабильного защитного действие наблюдается в исследуемом ингибиторе ARIN&M-I-2 и объясняется наличием в составе композиции ВПЭТФ или ХВПЭ, которые способствуют получению эффективного, стабильного во времени и температурного режима ингибитора кислотной коррозии, стабильность которых предопределена образованием дополнительного пленкообразования.

Защитные свойства ингибитора ARIN&M-I-3 и результаты исследований в исследуемых растворах свидетельствуют, что при концентрации ингибитора ARIN&M-I-3 от 50 до 200 мг·л⁻¹ защитное действие от коррозии составляет 77,8-92,5% при 20-60°C. При исследованиях в модельной воде с H₂S (125мл) в присутствии газоконденсата (125мл), результаты свидетельствуют, что при концентрации ингибитора ARIN&M-I-3 от 50 до 200 мг·л⁻¹ в данной среде защитное действие от коррозии составляет 76,4-87,7% при 20-60°C.

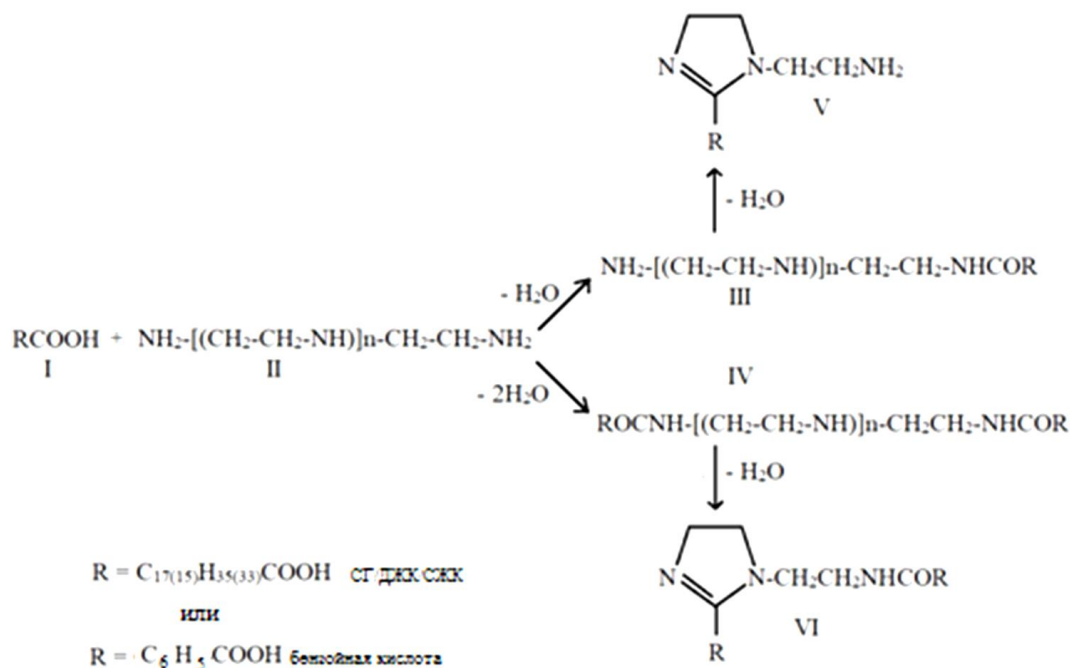
Из данных таблицы видно, что по защитным свойствам действие ингибитора ARIN&M-I-3 незначительно уступает ингибитору ARIN&M-I-1 и объясняется это применением вторичных продуктов солей молибдена взамен чистых солей молибдена.

Предложенные ингибиторы коррозии ARIN&M-I-4 – ARIN&M-I-7 (таблица 1) были исследованы в 4н растворах соляной и серной кислоты при концентрации 100 мг/л⁻¹ – 400 мг/л⁻¹.

Исследованные ингибиторы коррозии проявили эффективность защиты металлов от коррозии, и защитный эффект составил 81,0-88,0 % в исследовании их при температуре 40-60°C при вышеуказанных концентрациях. Наиболее высокие защитные свойства наблюдаются в ингибиторах ARIN&M-I-6 и ARIN&M-I-7, и объясняется это применением при получении данных ингибиторов в первом случае использования вторичных полимеров, во втором случае применения Продукта-Т.

Основными объектами для синтеза ИК имидазолинового ряда на базе вторичных материальных ресурсов явились смола госсиполовая, ДЖК и продукт-Т. Синтезированы олигомерные соединения имидазолинового ряда: на основе смолы госсиполовой (ARIN&M-II) или продукта-Т (ARIN&M-II-9) с алифатическими ди-(ДЭА) и полиаминами (ПЭПА).

По нашему мнению, химизм реакции поликонденсации карбоновых кислот алифатического ряда ($\geq 50\%$) к примеру, СГ с ПЭПА, за исключением особенностей и количественных соотношений компонентов, на основании структурного исследования вполне объясняется реакциями, сопровождающимися образованием аминокридов жирных кислот СГ, которые затем, способны циклизоваться в имидазолины предположительно по следующей схеме реакции:



Очевидно, образование имидазолинов или смеси имидазолинов и амидов происходит через стадию получения линейных аминокридов. В зависимости от условий реакций можно ожидать, что на первой стадии, возможно, образуется аминокрид (III) или аминокридиамид (IV) жирных кислот смолы госсиполовой или их смеси с ДЖК и СЖК, которые затем способны циклизоваться в имидазолины или смеси имидазолинов и амидов (V-VI).

Полученные соединения, активной основой которых являются смеси аминокридов и имидазолинов, аппретируют с химически модифицированными вторичным полиэтилентерефталатом или вторичным полиэтиленом. Изучены защитные свойства ингибитора коррозии ARIN&M-II и ARIN&M-II-10.

Разработанные и предложенные ингибиторы коррозии ARIN&M-II и ARIN&M-II-1 (таблица 2.) исследованы в модельных растворах содержащих $50 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1} \text{ H}_2\text{S}$ в присутствии нефти или газоконденсата, а также в 4н растворах соляной и серной кислоты при концентрации ингибиторов $50 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1} - 300 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ и 0,2% – 0,5% соответственно.

Так, при исследованиях в солевом модельном растворе, содержащем $50 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1} \text{ H}_2\text{S}$ в присутствии нефти или газоконденсата ингибиторов коррозии ARIN&M-II и ARIN&M-II-1, результаты свидетельствуют, что при концентрации ингибитора ARIN&M-II от 50 до $300 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ в исследуемой

среде содержащей нефть, защитное действие от коррозии возрастает и достигает 84,8-97,2% при 20-60°C, при этом в исследуемой среде, содержащей газоконденсат, защитное действие составляет 84,0-95,8% при исследуемых температурах. Исследование же ингибиторов коррозии ARIN&M-II-1 в исследуемых средах и режимах показали, что показатели по защитным свойствам лучше и стабильнее, чем у ингибитора ARIN&M-II, и имеют защитные свойства в исследуемых модельных средах, содержащих нефть 90,1-97,9% и газоконденсат 87,2-97,1%.

Таблица 2.

Защитные свойства ингибиторов коррозии ARIN&M-II по отношению к стали Ст.3в различных агрессивных средах

Агрессивная среда	С _{инг} * мг·л ⁻¹ / масс %	Защитное действие,%, при температуре, °С		
		20	40	60
ARIN&M- II / ARIN&M- II -1				
Модельная вода, содержащая 50 мг·л ⁻¹ H ₂ S (125мл) + нефть (125мл)	50 мг·л ⁻¹	91,2 / 92,3	86,8 / -	84,8 / 90,1
	100 мг·л ⁻¹	95,6 / 96,8	91,0 / -	88,8 / 95,3
	200 мг·л ⁻¹	97,2 / 97,6	94,4 / -	92,0 / 96,0
	300 мг·л ⁻¹	97,2 / 97,9	94,2 / -	91,6 / 96,0
Модельная вода, содержащая 50 мг·л ⁻¹ H ₂ S (125мл) + газоконденсат (125мл)	50 мг·л ⁻¹	87,2 / 89,4	84,0 / -	82,0 / 87,2
	100 мг·л ⁻¹	91,8 / 92,8	88,8 / -	87,0 / 90,6
	200 мг·л ⁻¹	95,6 / 97,0	92,8 / -	91,2 / 94,7
	300 мг·л ⁻¹	95,8 / 97,1	93,1 / -	91,7 / 94,9
ARIN&M-II				
4 н. HCl / 4 н. H ₂ SO ₄	0,2 %	96,5 / 93,5	96,3 / 93,2	96,0 / 93,0
	0,25 %	96,9 / 93,8	96,7 / 93,6	96,3 / 93,2
	0,35 %	97,7 / 94,7	97,5 / 94,1	97,0 / 93,8
	0,4 %	98,5 / -	98,3 / 95,3	97,9 / 95,0
	0,5 %	98,9 / -	98,9 / 95,8	98,5 / 95,3
ARIN&M-II-1				
4 н. HCl / 4 н. H ₂ SO ₄	0,2 %	96,8 / 93,7	-	96,4 / 93,2
	0,25 %	97,7 / 94,3	-	97,1 / 92,7
	0,35 %	98,8 / 95,4	-	98,4 / 95,0
	0,4 %	98,9 / -	-	98,6 / -
	0,5 %	99,0 / -	-	98,7 / -

Для исследования защитных свойств ингибиторов коррозии ARIN&M-II и ARIN&M-II-1 применяли агрессивную среду 4 н. HCl и 4 н. H₂SO₄, концентрация ингибиторов составляла 0,2-0,5% при температурном режиме 20-60°C. Исследуемые ингибиторы коррозии проявили защитные свойства. Так ингибитор ARIN&M-II в 4 н. HCl – имеет 96,0-98,9%, в 4 н. H₂SO₄– 93,0-95,8%, ARIN&M-II-1 в 4 н. HCl – 96,4-99,0%, в 4 н. H₂SO₄– 92,7-95,4% показатели защитного эффекта.

Достаточно высокие защитные свойства придает композиции и присутствие ПЭПА. Он также способствует адсорбционному взаимодействию с поверхностью корродирующего металла за счет наличия полярных групп ПЭПА, которые адсорбируются на металл благодаря донорно-акцепторным и водородным связям.

Разработанные и предложенные ингибиторы коррозии ARIN&M-II-9 и ARIN&M-II-10 (таблица 3.) исследованы в 4н растворах соляной и серной кислоты при концентрации ингибиторов $50\text{мг}\cdot\text{л}^{-1}$ – $300\text{мг}\cdot\text{л}^{-1}$ и температурном режиме 20-80°C.

Таблица 3.

Защитные свойства ингибиторов коррозии ARIN&M-II-9 по отношению к стали Ст.3 в 4 н. HCl и 4 н. H₂SO₄

Агрессивная среда	С _{инг*} масс %	Защитное действие,%, при температуре, °С			
		20	40	60	80
4 н. HCl / 4 н. H ₂ SO ₄	ARIN&M-II-9				
	0,2 %	95,7/ 92,2	95,5/91,8	95,1/91,0	94,0/89,2
	0,25 %	95,7/92,3	95,4/91,8	95,0/91,1	94,2/89,5
	0,35 %	96,5/93,5	96,1/92,7	95,7/91,5	94,3/89,7
	0,4 %	97,0/94,0	96,6/93,0	96,0/92,1	95,5/90,4
	0,5 %	97,2/94,0	96,9/93,1	96,5/92,2	96,0/90,0

Для исследования защитных свойств ингибиторов коррозии ARIN&M-II-9 и ARIN&M-II-10 применяли агрессивную среду 4 н. HCl и 4 н. H₂SO₄, концентрация ингибиторов составляла 0,2 - 0,5 - масс %, а температура исследований составляла 20-80°C. Исследуемые ингибиторы коррозии проявили защитные свойства. Так, ингибитор ARIN&M-II-9 в 4 н. HCl – имеет 94,0-97,2%, в 4 н. H₂SO₄– 89,5-94,0%, ARIN&M-II-10 в 4 н. HCl – 96,2-98,8% показатели защитного эффекта.

В предлагаемых композициях ARIN&M-II и ARIN&M-II-1 наличие смолы госсиполовой и ARIN&M-II-9 и ARIN&M-II-10 наличие продукта-Т (ВППК) способствуют формированию пленки, т.е. обеспечивают адсорбцию и экранирование поверхности металла, который создает барьер на границе металл – агрессивная среда. Наличие в композициях вторичных и третичных аминогрупп, а также имидазолиновых групп способствует проявлению синергетического эффекта в исследуемых коррозионно-активных средах. Использование ВПЭТФ или ХВПЭ в ARIN&M-II-1 и ARIN&M-II-10 способствует получению эффективного, стабильного во времени ингибитора кислотной коррозии, стабильность которых predetermined образованием дополнительного пленкообразования.

По результатам исследования также наблюдается сохранение защитного эффекта ингибитора ARIN&M-II-1,3,5,7, 10 при повышенных температурах, объясняемое использованием вторичных модифицированных полимеров при разработке ингибиторов, которые способствуют получению эффективного, стабильного во времени продукта. Эта стабильность predetermined образованием дополнительного пленкообразования.

Основная причина высокой эффективности предлагаемых композиций – это создание плотного адсорбционного слоя на поверхности корродирующего металла за счет дополнительного введения в композицию продуктов химического превращения вторичных полимеров и, возможно, сложения нескольких ингибирующих эффектов.

В целом синтезированы, изучены и исследованы защитные свойства технологически приемлемых и экологически безвредных ингибиторов коррозии класса ARIN&M–I и ARIN&M–II.

В третьей главе **«Совершенствование механизма классификации и идентификации химической продукции – ингибиторов коррозии в целях оптимизации регулирования внешнеэкономической деятельности»** проведен анализ национального и международного опыта идентификации антикоррозионных материалов – ингибиторов коррозии с точки зрения технического и технологического регулирования, позволяющего сформировать требования к разрабатываемому продукту. Внесены предложения по совершенствованию механизма классификации и разработки новых товарных позиций и кодов на ингибиторы коррозии для включения в ТН ВЭД РУз.

Недостаточная информация о применяемых исходных продуктах или реагентах в получении конечного товара, при этом игнорирование какого-либо признака (например, материал изготовления – чистый химический реагент или вторичный продукт с необходимым количеством химического реагента или соединений, назначение и глубина переработки), зачастую создают условия для ошибочной классификации товара по ТН ВЭД РУз.

Для решения проблемы реализации различного вида отходов необходимы не только новые технологии, но и совершенствование идентификации, классификации и химического контроля разработанных видов продукции.

Исследования товарной группы 38 «Прочие химические продукты», по ТН ВЭД ЕАЭС насчитывает всего 192 кода. Подгруппа 3811 «Антидетонаторы, антиоксиданты, ингибиторы смолообразования, загустители, антикоррозионные вещества и присадки готовые прочие к нефтепродуктам (включая бензин) или другим жидкостям, используемым в тех же целях, что и нефтепродукты».

В товарной позиции 3811 раскрыты «антидетонаторы», «присадки к смазочным маслам», а остальное выделено как 3811 90 000 0 – «прочие». В свою очередь, «антидетонаторы» имеют товарную субпозицию 3811 11 – «на основе соединений свинца» и подсубпозицию 3811 19 000 0 – «прочие». А «присадки к смазочным маслам» имеют товарные подсубпозиции 3811 21 000 0– «содержащие нефть или нефтепродукты, полученные из битуминозных пород» и 3811 29 000 0 – «прочие».

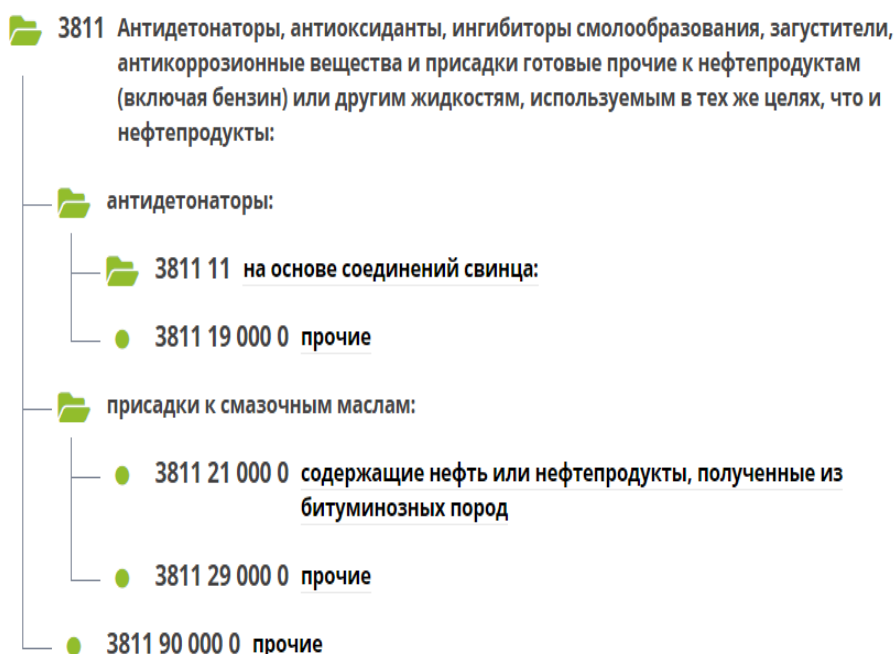
Антикоррозионные вещества товарной группы 38 подгруппы 3811 не раскрывают сущности для всех видов продукции этой категории. Необходимо также отметить, что вопросы классификации химических

продуктов на основе различных вторичных материальных ресурсов остаются нераскрытыми.

В исследованиях изучены вопросы идентификации разработанных ингибиторов коррозии класса ARIN&M по ТН ВЭД РУз и в целом выявлены проблемы, связанные с классификацией ингибиторов коррозии по ТН ВЭД.

Так, согласно пояснениям, к ТН ВЭД РУз например, группы 38 «Прочие химические продукты» в подгруппе 3811 «... антикоррозионные вещества...» «ингибиторы коррозии» как класс отсутствуют и затрудняют в получении конкретной информации по данному виду продукции, хотя разработано порядка 20 000 ингибиторов коррозии различного назначения.

38 ПРОЧИЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПРОДУКТЫ



Однако термин «ингибиторы коррозии» прослеживается в гармонизированной номенклатуре грузов (ГНГ), имеющий свой код и товарное наименование, которые не согласуются с ТН ВЭД.

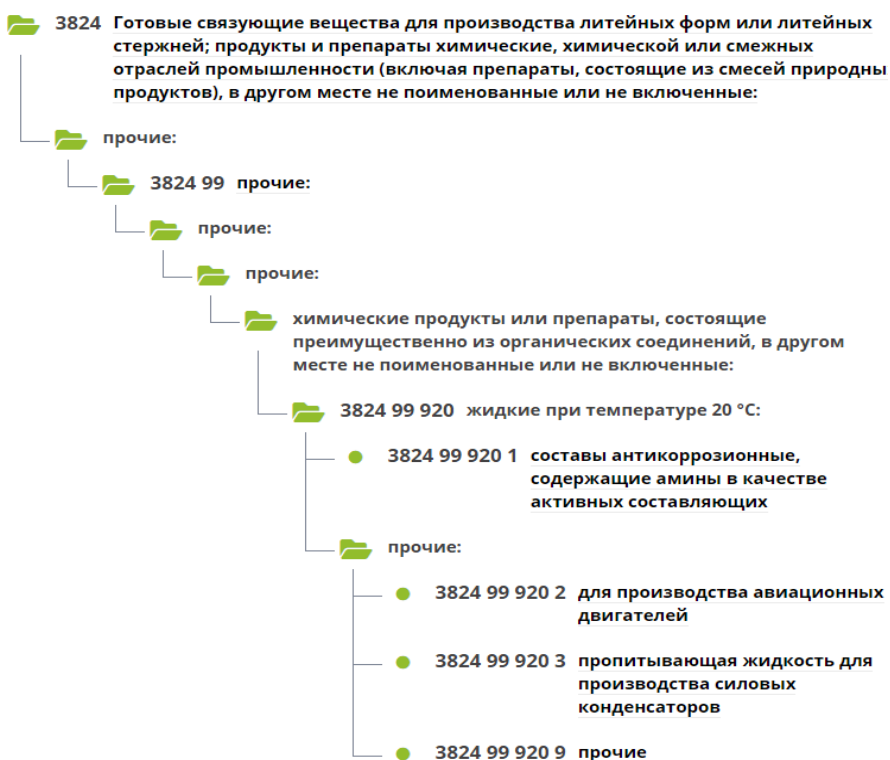
Таким образом, для устранения случаев неоднозначной классификации ингибиторов коррозии необходимо пересмотреть «ингибитор коррозии» и выделить отдельной товарной позицией и кодом по ТН ВЭД, а при проведении идентификации соблюдать требования нормативных правовых документов на ингибиторы коррозии, полученных на основе доступных, первичных, вторичных химических реагентов и отходов производства.

Изучение товарной группы 38 «Прочие химические продукты» показало, что в подсубпозиции 3811 29 000 0 «прочие» и 3811 90 000 0 «прочие» заложены антикоррозионные вещества в виде ингибиторов коррозии как отдельного химического продукта или в составе пакета присадок или ингибитора коррозии многоцелевого назначения.

Всецело изучены, сопоставлены и обобщены наличие химической продукции «ингибиторов коррозии» во всех изученных примерах декларирования товарных группах и позициях ТН ВЭД, с точки зрения получения, назначения и применения.

Анализ различных примеров декларирования позволил сделать вывод, что несмотря на детальную проработку разъяснений по классификации товаров, однозначно не установлена классификация ингибиторов коррозии, так как она, с точки зрения их получения, фигурирует (3911, 3823, 3404, 3403, 3402, 2933, 2931, 2930, 2928, 2921, 2905, 2841, 2835, 2827, 2710) в более 15 товарных позициях, с точки зрения их назначения (3824, 3820, 3819, 3815, 3814, 3808, 3208, 2922, 2715) в менее 9 товарных позициях, а с точки зрения их применения (3923, 3822, 3811, 3801, 2847, 2834, 2529) в менее 7 товарных позициях, что приводит к проблеме недостоверной идентификации и классификации химической продукции – ингибиторов коррозии.

38 ПРОЧИЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПРОДУКТЫ



Таким образом, в классификации товаров «ингибиторы коррозии» в ТН ВЭД, во-первых, отсутствует такая терминология, а во-вторых, существуют такие проблемы, как разбросанность по различным товарным группам и товарным позициям, отсутствие специальных методик для определения идентификационных показателей ингибиторов коррозии, которые выступают в качестве критериев классификации товаров по ТН ВЭД.

На основании исследований предложена детализация химической продукции – ингибиторов коррозии на основе первичных реагентов и сырья, на основе вторичного сырья, на основе отходов производства, с

последующей систематизацией с целью их однозначной классификации в соответствии с ТН ВЭД Республики Узбекистан.

На основе химических, физико-химических методов исследования всесторонне изучены свойства разработанных ингибиторов коррозии класса ARIN&M и закономерности их классификации по ТН ВЭД, исходя из природы, состава, происхождения исходных реагентов, в том числе и вторичных материальных ресурсов и другие показатели.

По результатам комплексного исследования химического состава разработанных ингибиторов коррозии и изучения химического состава существующих групп ингибиторов коррозии предложено внести изменения в структуру товарных позиций и кодов ТН ВЭД республики, в частности в товарную позицию 3811, путем включения дополнительной детализации ингибиторов коррозии и разделения по химической природе на летучие, органические и неорганические применив коды товарных субпозиций и подсубпозиций:

3811 23 - летучие

3811 24 - органические

3811 25 - неорганические

3811 26 - прямые промышленные отходы как ингибиторы коррозии

3811 27 - на основе отходов:

3811 27 100 0 - на основе органических отходов природного происхождения;

3811 27 200 0 - на основе отходов минерального происхождения;

3811 27 300 0 - на основе отходов химического происхождения;

3811 27 400 0 - на основе коммунальных (бытовых) отходов;

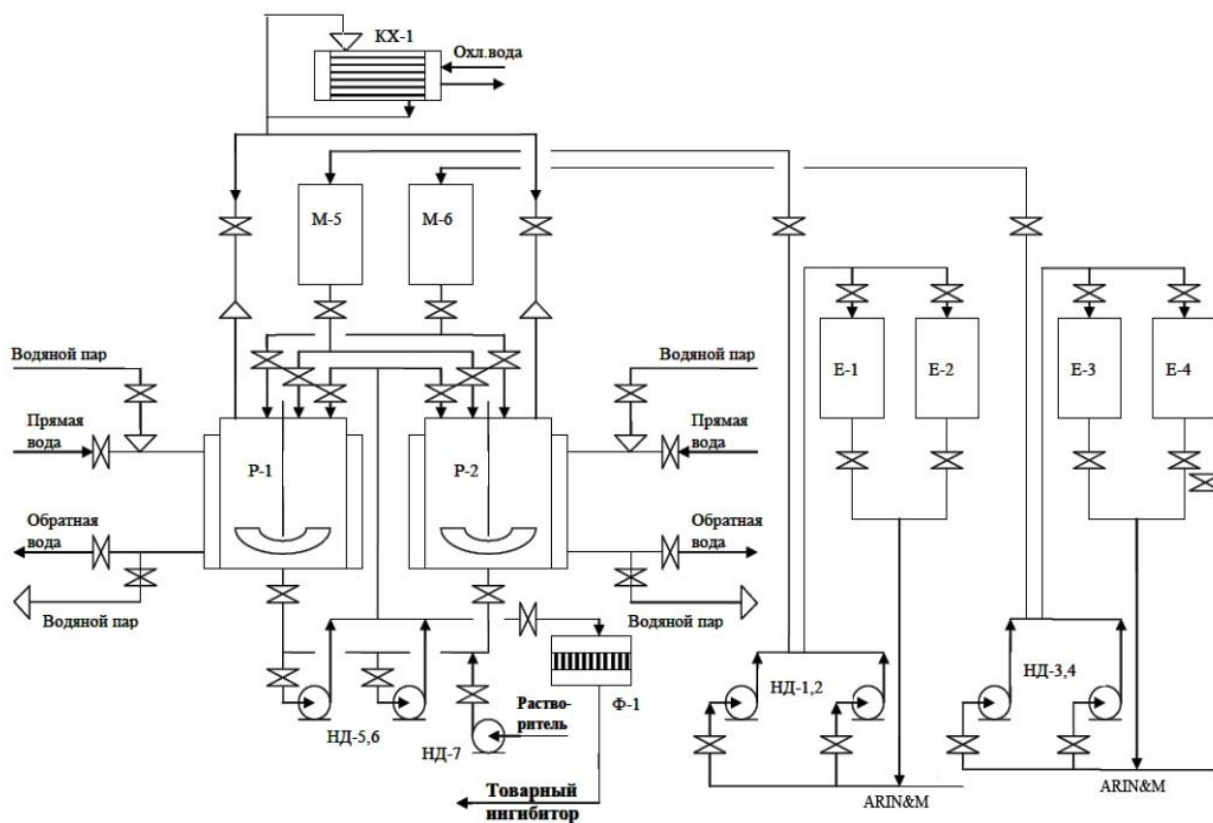
3811 27 500 0 – прочие;

Данные скорректированные коды детализации приняты для дальнейшего рассмотрение при разработке очередной версии Гармонизированной системы описания и кодирования товаров на основе, которой регулируется Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности.

По результатам исследований предложены порядки проведения экспресс методов: гравиметрический метод – для определения защитного свойства ингибитора коррозии, ИК-Фурье спектроскопический метод – для анализа сложных смесей.

В четвертой главе **«Разработка технологии олигомерных ингибиторов коррозии многоцелевого назначения ARIN&M их технологическое и техническое регулирование, оценка экономической эффективности»** приведена технология производства и описание технологических процессов получения олигомерных ингибиторов коррозии многоцелевого назначения ARIN&M и их технологическое применение для защиты теплоэнергетического оборудования при химических очистках и временной противокоррозионной защиты металлических конструкций и технологического оборудования

На основании полученных данных разработана принципиальная технологическая схема периодического процесса получения ингибиторов коррозии многоцелевого назначения. Технологический процесс состоит из следующих стадий: загрузка сырья; получение продукта взаимодействия и выгрузка готового продукта. Процесс получения ингибиторов коррозии – ARIN&M–I и ARIN&M–II: расчётное количество сырья загружают из товарных емкостей насосами НД-1, НД-2 и НД-3, НД-4 в приемно-расходные емкости Е-1, Е-2 и Е-3, Е-4 и далее направляют в реактор для синтеза олигомерных соединений. После завершения технологического процесса готовый продукт с помощью насосов НД-5, НД-6 подаются в емкости хранения.



Полученные ингибиторы коррозии металлов многоцелевого назначения ARIN&M исследованы для защиты теплоэнергетического оборудования (ТЭО) при химических очистках его от отложений в образцах испарительных труб паровых котлов Ташкентской, Ферганской и Навоийской ТЭС.

В целом предлагаемые ингибиторы коррозии класса ARIN & M полифункционального действия выполняют функции пленкообразования, солеотложения и пенообразования. Экспериментальные данные применимы при выборе технологии проведения кислотной очистки технологического оборудования производственных объектов энергетического комплекса.

В работе проведены ускоренные испытания ингибирующих композиций ARIN&M для оценки их защитной способности при

повышенных значениях относительной влажности и температуры воздуха, а также в атмосфере соляного тумана.

Результаты гравиметрических исследований ингибирующих композиций ARIN&M в 0,5 М растворе NaCl на образце стали Ст3 показывают повышение их защитной эффективности. Оптимальная концентрация ИК различного класса ARIN&M при гравиметрических исследованиях составляет 5 -10 масс%, при этом защитная эффективность повышается ≥ 50 %. Исследуемый ингибитор ARIN&M-II, содержащий в своём составе ВПТФ/ВХПЭ, уже в количестве 3 масс.% проявляет защитную эффективность – 76,7%, в то время как ИК ARIN&M-I и ARIN&M-II при соответственном количестве ингибитора имеют показатели защитного эффекта 56,6 и 61,8%.

При ускоренных коррозионных испытаниях в термовлагокамере защитная эффективность стали Ст3 ИК ARIN&M-II чуть выше, чем у ARIN&M-I, и при концентрации 5-7 масс.%, наблюдается высокая защитная эффективность до $Z=98$ % у ИК ARIN&M-II-1, т.е ингибитора модифицированного ВПЭТФ.

Защитные свойства и механизмы действия ингибитора коррозии ARIN&M различной модификации способствуют образованию прочной защитной плёнки, которая в дальнейшем делает невозможным разрушение структуры металла, продлевая срок эксплуатации технологического оборудования и конструкций на 15-25%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разработаны технологически приемлемые и экологически безвредные ингибиторы коррозии класса ARIN&M-I, полученные взаимодействием доступного сырьевого источника карбамида (меламина, аммофоса) с ортофосфорной кислотой, с последующей модификацией полученного аддукта неорганическими (солями) соединениями и их вторичными продуктами, а также ВМР масложирового и химического производств.

2. Предложены ингибиторы коррозии класса ARIN&M-II, полученные на основе вторичных материальных ресурсов, активными компонентами которых являются карбоновые кислоты ($\geq 50\%$) масложирового и химического производства с некоторыми алифатическими ди- и полиаминами.

3. Для повышения эффективности и стабильности во времени в ингибиторах коррозии многоцелевого назначения дополнительно используют вторичные термопласты /ВХПЭ или ВПЭТФ/ в качестве пленкообразующего компонента содержащие в структуре полярные группы, позволяющие обеспечить высокую адгезию к металлам.

4. Разработаны, согласованы и внедрены в практику «Технические требования таможенного контроля – регламентация порядка проведения

экспресс методов испытаний и описание методов оценки качества химической продукции – ингибиторов коррозии»

5. Учитывая большой ассортимент ингибиторов коррозии внесены изменения в структуру товарной позиции **3811** товарной группы 38 ТНВЭД, путем включения дополнительной детализации применив новые товарные коды субпозиций и подсубпозиций ингибиторов коррозии разделив их по химической природе.

6. Предложена технология производства олигомерных ингибиторов коррозии многоцелевого назначения класса ARIN&M на базе доступных и вторичных материальных ресурсов, урегулированная нормативно – технической документацией (стандарт организации, технологические регламенты) на производство и применение.

**THE ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING SCIENTIFIC
DEGREES DSc.03 / 28.02.2021.T.04.01. AT THE TASHKENT CHEMICAL-
TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE

SODIKOVA MUNIRA RUSTAMBEKOVNA

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR OBTAINING EFFECTIVE
OLIGOMERIC CORROSION INHIBITORS BASED ON LOCAL RAW
MATERIALS AND THEIR CLASSIFICATION**

**02.00.14 - Technology of organic compounds and materials on their bases
02.00.09 - Chemistry of goods**

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

Tashkent – 2021

The theme of the dissertation of Doctor of Philosophy (PhD) in technical sciences was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under the number № B2019.2.PhD/T 1059

The doctoral dissertation has been carried out at Tashkent Chemical-Technological Institute
The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (abstract)) on the Scientific Council website (www.tkti.uz) and on the website “ZiyoNet” informational and educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific supervisors:

Dlalilov Adulakhat Turapovich

Academician, Doctor of Chemical Sciences, Professor

Tadjikhojaev Zakirkhodja Abdusattarovich

Doctor of Technical Sciences, Professor

Official opponents:

Ikramov Abduvakhob

Doctor of Technical Sciences, Professor

Matyakubova Parakhat Maylievna

Doctor of Technical Sciences, Professor

Leading organization:

Bukhara engineering -technology Institute

The defense will take place on «__» _____ 2021 at __ at the meeting of the One-Time Scientific Council DSc.03 / 28.02.2021.T.04.01. at Tashkent Chemical-Technological Institute (Address: 100011, Tashkent, Shaykhontakhur district, st. Navoi, 32. Tel.: (99871) 244-79-20; e-mail: tkti_info@mail.ru.

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center at Tashkent Chemical-Technological Institute (Address: 100011, Tashkent, Shaykhontakhur district, st. Navoi, 32 Tel.: (99871) 244-79-20)

The abstract of the dissertation was distributed on «__» _____ 2021.
(Registry record No. __ dated «__» _____ 2021.)

S.M.Turobjonov

Chairperson of the One-time Scientific Council on
awarding scientific degrees, doctor of technical
sciences, professor

H.E. Kodirov

Scientific Secretary of the Scientific Council on
awarding scientific degrees, doctor of technical
sciences, professor

G.Rachmonberdiev

Chairperson of the One-time Scientific Seminar of
the Scientific Council on awarding scientific
degrees, doctor of chemical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

The aim of the research is to develop effective oligomeric corrosion inhibitors for multipurpose point based on available raw materials and secondary material resources, as well as identification and classification of anticorrosive materials - corrosion inhibitors, taking into account the selected raw materials for their production.

The object of the research is water treatment, chemical and oil refining industries, secondary material resources of chemical and fat-and-oil production, secondary polyethylene and polyethylene terephthalate; multipurpose and multifunctional corrosion inhibitors, as well as the National commodity classifier of the commodity nomenclature of foreign economic activity of the Republic of Uzbekistan.

The scientific novelty of the research:

oligomeric corrosion inhibitors have been developed based on carbamide (melamine, ammophos) with orthophosphoric acid, followed by modification of the resulting adduct with inorganic (salts) compounds and their by-products, as well as BMP of fat-and-oil and chemical production (ARIN & M-I);

oligomeric corrosion inhibitors have been developed, based on secondary material resources with active components, which are carboxylic acids ($\geq 50\%$) of the aliphatic and aromatic series of products of oil and fat and chemical production with some aliphatic di- and polyamines (ARIN & M-II);

it has been determined that the introduction of modified secondary polymers (VCPE or VPET) into the structure of oligomeric compounds, containing polar groups in the structure, makes it possible to provide high adhesion to metals, as well as to promote film formation on their surface along with anticorrosive activity;

new commodity codes of subheadings and subheadings for "corrosion inhibitors" have been developed based on the chemical composition, structure and consumer characteristics when used in the Commodity Nomenclature of Foreign Economic Activity of the Republic of Uzbekistan;

operational methods have been developed for the analysis of the structure and protection parameters of corrosion inhibitors for technical regulation in the field of identification of code numbers.

Implementation of the research results. Based on the obtained scientific results on the development of technology for obtaining effective multipurpose oligomeric corrosion inhibitors and improving their classification in accordance with the commodity nomenclature of foreign economic activity:

technical conditions for the production of a corrosion inhibitor, "ARIN & M" were approved by the agency "Uzstandart" (Ts 07507009-04: 2020 issued by the agency "Uzstandard" No. 112/0011276 dated February 09, 2021). As a result, it became possible to replace and use an inhibitor in the protection of heat and power equipment during chemical cleaning and anti-corrosion protection of metal structures and technological equipment;

introduction of ARIN & M corrosion inhibitors into production is included in the List of promising, implemented developments of JSC Almalyk MMC (Reference of JSC Almalyk Mining and Metallurgical Plant No. 63-406 dated November 11, 2020). As a result of application of IC "ARIN & M", the service life of technological equipment and metal structures is extended by 15-25%;

new commodity subheadings and code numbers for corrosion inhibitors have been implemented to the customs practice introduced in the Commodity Nomenclature for Foreign Economic Activity of the Republic of Uzbekistan (Certificate of the State Customs Committee of the Republic of Uzbekistan No. 1/16-078 dated March 4, 2021). As a result, it became possible to code corrosion inhibitors;

express methods for testing protective properties and assessing the quality of corrosion inhibitors have been introduced into customs practice (Certificate of the State Customs Committee of the Republic of Uzbekistan No. 1/16-078 dated March 4, 2021). As a result, it became possible to promptly and qualitatively analyze and identify corrosion inhibitors for customs purposes.

The structure and volume of the thesis. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a bibliography and an appendix. The content of the work is presented on 135 pages of printed text.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть ; I part)

1. Содикова М.Р., Мурзаев Р.К., Джалилов А.Т., Абдумавлянова М.К., Таджиходжаев З.А. К вопросу о классификации переработанного сырья и реализуемой на их основе продукции по товарной номенклатуре внешне-экономической деятельности. Химическая технология. Контроль и управление. Международный научно-технический журнал. 2018. №3(8). с.10-14 (02.00.00.№10).

2. Содикова М.Р., Джалилов А.Т., Таджиходжаев З.А. Проблемы, изучение и исследование идентификации классификации товаров группы 29 и 38 ТН ВЭД РУ. ДАН РУз. 2018. № 5. с.58-59 (02.00.00.№8).

3. Содикова М.Р., Джалилов А.Т., Абдумавлянова М.К., Мурзаев Р.К., Таджиходжаев З.А. Модификация полимеров и изучение их структуры ИК-спектроскопическим методом. Universum: Технические науки: электронный научный журнал. 2018. № 9. с.27-30 (02.00.00.№1).

4. Содикова М.Р., Джалилов А.Т., Абдумавлянова М.К., Мурзаев Р.К., Таджиходжаев З.А. К вопросу идентификации и классификации товаров на основе некондиционного и вторичного сырья по их химическому составу. Химия и химическая технология. Научно-технический журнал. 2018. №4. с.53-56 (02.00.00.№3).

5. Содикова М.Р., Джалилов А.Т., Абдумавлянова М.К., Мурзаев Р.К., Таджиходжаев З.А. Вторичные материальные ресурсы и разработка технологии получения олигомерных ингибиторов коррозии металлов на их основе. Композиционные материалы. Узбекский Научно-технический и производственный журнал. 2020. №2. с.116-122 (02.00.00.№4).

6. Содикова М.Р., Джалилов А.Т., Таджиходжаев З.А. Олигомерные ингибиторы коррозии на основе доступного сырья и их классификация. ДАН РУз. 2020. № 3. с.58-59 (02.00.00.№8).

7. Содикова М.Р., Джалилов А.Т., Абдумавлянова М.К., Содикова Т.С., Мурзаев Р.К., Таджиходжаев З.А. Вторичные материальные ресурсы и ингибиторы коррозии металлов на их основе. Universum: Технические науки: электронный научный журнал. 2020. № 10 (79). Ч.3. с.18-24 (02.00.00.№1).

8. Содикова М.Р., Джалилов А.Т., Абдумавлянова М.К., Содикова Т.С., Мурзаев Р.К., Таджиходжаев З.А. Идентификация химической продукции, технологические аспекты и техническое регулирование. Universum: Технические науки: электронный научный журнал. 2020. 10 (79). Ч.3. с.12-18 (02.00.00.№1).

9. Содикова М.Р. Вторичные материальные ресурсы и разработка технологии получения олигомерных ингибиторов коррозии металлов на их основе. Композиционные материалы. Узбекский Научно-технический и производственный журнал. 2020. № 4. с.175-179 (02.00.00.№4).

10. Содикова М.Р. Идентификация химической продукции – ингибиторов коррозии ARIN&M. Universum: Технические науки: электронный научный журнал. 2020. 11 (80). Ч.4. с.36-40 (02.00.00.№1).

11. Содикова М.Р., Абдумавлянова М.К., Мурзаев Р.К. Исследование подходов к классификации химической продукции – ингибиторов коррозии, присадок и антипиренов. Universum: Технические науки: электронный научный журнал. 2020. 11 (80). Ч.4. с.40-45 (02.00.00.№1).

12. Содикова М.Р. Исследование эффективности ингибиторов коррозии ARIN&M для защиты технологического оборудования и металлоконструкций Universum: Технические науки: электронный научный журнал. 2021. 2(83) Ч.3. с.55-57 (02.00.00.№1).

II бўлим (II часть ; II part)

13. Содикова М.Р., Абдумавлянова М.К. Пути утилизации полимерных отходов. Сборник трудов научно-практической конференции «XXI Аспр – Ёш интеллект уал авлод асри», г.Ташкент, 29-30 март 2016 г., с.43-44.

14. Содикова М.Р., Джалилов А.Т., Нурмухамедов Ж., Таджиходжаев А. Азотосодержащие соединения на основе вторичного сырья – перспективное технологическое направление в создании новых ингибиторов. Сборник трудов Республиканской научно-технической конференции “Актуальные проблемы химии и технологии целлюлозы и её производных”, г.Ташкент, 15-17 мая 2018г., с.276-277.

15. Содикова М.Р. Высокоэффективные ингибиторы коррозии нового поколения, теоретический и практический подход к выбору реагентов и разработки их состава. Международная научно-техническая конференция молодых ученых “Инновационные материалы и технологии – 2019”, г.Минск, Республика Беларусь, 09-11 января 2019г., с.425-426.

16. Содикова М.Р. Анализ проблемы идентификации и классификации антикоррозионных веществ по товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности. Международная научно-техническая конференция молодых ученых “Инновационные материалы и технологии – 2019”, г.Минск, Республика Беларусь, 09-11 января 2019г., с.425-426.

17. Содикова М.Р., Джалилов А.Т., Абдумавлянова М.К., Мурзаев Р.К. Организационно-технологические основы идентификации и классификации ингибиторов коррозии. Материалы II- Республиканской научно-технической конференции «Инновационные технологии в обеспечении качества и безопасности химической и пищевой продукции», г.Ташкент, 17 мая 2019 г., с.130-132.

18. Содикова М.Р., Джалилов А.Т., Абдумавлянова М.К., Мурзаев Р.К. Таджиходжаев З.А. Идентификации и классификации олигомеров многофункционального назначения с учетом применяемого сырья и их квалификации на основе химического состава. Материалы II - Республиканской научно-технической конференции «Инновационные технологии в

обеспечении качества и безопасности химической и пищевой продукции», г.Ташкент, 17 мая 2019 г., с.132-134.

19. Содикова М.Р. Олигомерные соединения – ингибиторы коррозии, выбор доступных реагентов и составов. Всероссийская научно практическая конференция “Современные достижения химической технологии в производстве текстиля, синтеза и применения химических продуктов и красителей”, тезисы докладов, Санкт-Петербург, 29-30 октября 2019г, с.43-44.

20. Содикова М.Р., Мурзаев Р.К., Абдумавлянова М.К., Ресурсосберегающие технологии получения антикоррозионных материалов их идентификация и классификация. Всероссийская научно практическая конференция “Современные достижения химической технологии в производстве текстиля, синтеза и применения химических продуктов и красителей”, тезисы докладов, Санкт-Петербург, 29-30 октября 2019г, с.44-45.

21. Содикова М.Р. Совершенствования системы стандартизации и сертификации антикоррозионных материалов – ингибиторов коррозии металлов. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции "Современные пожаробезопасные материалы и технологии", Иваново, 11 декабря 2019г., с.685-688

22. Содикова М.Р. Защиты металлов ингибиторами коррозии и повышение ресурса безопасной эксплуатации технологического оборудования и технических конструкций. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции "Современные пожаробезопасные материалы и технологии", Иваново, 11 декабря 2019г., с.519-523

23. Содикова М.Р. Разработка и расширение ассортимента ингибиторов коррозии и их электрохимические исследования. Международная научно-техническая конференция молодых ученых «Инновационные материалы и технологии-2020», 09 – 10 января 2020 г., Беларусь, с.509-511

24. Содикова М.Р. Методы и средства химического анализа, совершенствования системы стандартизации и сертификации ингибирующих композиций. Международная научно-техническая конференция молодых ученых «Инновационные материалы и технологии-2020», 09 – 10 января 2020 г., Беларусь, с.391-393.

25. Содикова М.Р. Синтез, изучение и технологии получения олигомерных ингибиторов коррозии металлов на основе вторичных материальных ресурсов. XV Международная молодежная научная конференция по естественнонаучным и техническим дисциплинам «Научному прогрессу – творчество молодых», 17-18 апреля 2020 г., Йошкар-Ола, с.141-143.

26. Содикова М.Р., Джалилов А.Т., Таджиходжаев З.А. Техническое регулирование ингибиторов коррозии металлов на основе вторичных материальных ресурсов. XV Международная молодежная научная конференция по естественнонаучным и техническим дисциплинам «Научному прогрессу – творчество молодых», 17-18 апреля 2020 г., Йошкар-Ола, с.180-182.

27. Содикова М.Р., Таджиходжаев З.А. Проблемы идентификации и классификации ингибиторов коррозии по ТНВЭД и их техническое регулирование. 53-я Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов, 22 апреля 2020 г., Витебск, с.239-240

28. Содикова М.Р. Модификация антикоррозионных материалов олигомерными ингибиторами коррозии. 53-я Международная научно-техническая конференция преподавателей и студентов, 22 апреля 2020 г., Витебск, с.147-149

29. Содикова М.Р., Содиков Т.С., Р.К.Мурзаев. Разработка олигомерных ингибиторов коррозии металлов. XIV Международная научно-практическая конференция. «Инновационные технологии современной научной деятельности: стратегия, задачи, внедрение». г. Пермь, Российская Федерация. 05 июля 2020г. с.10-12

30. Содикова М.Р., Содиков Т.С., М.К.Абдумавлянова Ингибиторы коррозии металлов многоцелевого назначения ARIN&M. XIV Международная научно-практическая конференция. «Инновационные технологии современной научной деятельности: стратегия, задачи, внедрение». г. Пермь, Российская Федерация. 05 июля 2020г. с.12-14

31. Содикова М.Р., Содиков Т.С., М.К.Абдумавлянова Противокоррозионная защита технологического оборудования и конструкций ингибитором коррозии «ARIN&M». Международная научно-техническая конференция молодых ученых «Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности» Могилев, Беларусь, 29–30 октября 2020 г. с.96.

32. Содикова М.Р. «ARIN&M» – ингибитор коррозии многоцелевого назначения. Международная научно-техническая конференция молодых ученых «Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности» Могилев, Беларусь, 29–30 октября 2020 г. с.94.

33. Содикова М.Р. Химический состав, качественные показатели и потребительские свойства разработанных ингибиторов коррозии – ARIN&M. Международная научная конференция «Инновационные направления развития науки о полимерных волокнистых и композиционных материалах», тезисы докладов, Санкт-Петербург, 21-23 октября 2020г, с.93-94.

34. Содикова М.Р. Исследование подходов к классификации химической продукции– ингибиторов коррозии. V–Всероссийская конференция «Химия и химическая технология: достижения и перспективы», сборник материалов, Кемерово, 26-27 ноября 2020 г. с.152.1-152.5

Автор выражает искреннюю признательность и глубокую благодарность своему первому научному наставнику (магистратура) кандидату химических наук, доценту Ташкентского химико-технологического института Абдумавляновой Мамуре Косимовне, за помощь и поддержку на всех этапах выполнения диссертационной работы.

Автореферат «Kimyo va kimyo texnologiyasi» журнали таҳририятида
таҳрирдан ўтказилди.

Бичими: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» гарнитураси.
Рақамли босма усулда босилди.
Шартли босма табағи: 3. Адади 100. Буюртма № 49/21.

Гувоҳнома № 10-3719
«Тошкент кимё технология институти» босмаҳонасида чоп этилган.
Босмаҳона манзили: 100011, Тошкент ш., Навоий кўчаси, 32-уй.