

**ТЕРМИЗ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
PhD.03/30.12.2019.Т.78.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ҚАРШИ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ  
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ  
ИНСТИТУТИ**

**УМИРОВ НУРБЕК НОРБУТАЕВИЧ**

**МАҲАЛЛИЙ ХОМАШЁЛАР АСОСИДА НЕФТЬ ЁҚИЛГИЛАРИНИНГ  
ФИЗИК-КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИНИ РОСТЛОВЧИ  
МОДИФИКАТОРЛАР ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА АМАЛИЁТДА  
ҚЎЛЛАШ**

**02.00.14-Органик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси**

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

**Термиз – 2020**

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

Умиров Нурбек Норбутаевич

Маҳаллий хомашёлар асосида нефть ёқилғиларининг физик-кимёвий  
хоссаларини ростловчи модификаторлар олиш технологияси ва амалиётда  
қўллаш.....3

Умиров Нурбек Норбутаевич

Разработка технологии получения модификаторов на основе местных  
сырьевых ресурсов регулирующих физико-химические свойства нефтяных  
топлив и их применение.....21

Umirov Nurbek

Development of technology for obtaining modifiers based on local raw materials  
regulating the physical and chemical properties of petroleum fuels and their  
application .....39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works .....42

**ТЕРМИЗ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
PhD.03/30.12.2019.Т.78.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**ҚАРШИ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ  
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ  
ИНСТИТУТИ**

**УМИРОВ НУРБЕК НОРБУТАЕВИЧ**

**МАҲАЛЛИЙ ХОМАШЁЛАР АСОСИДА НЕФТЬ ЁҚИЛГИЛАРИНИНГ  
ФИЗИК-КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИНИ РОСТЛОВЧИ  
МОДИФИКАТОРЛАР ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА АМАЛИЁТДА  
ҚЎЛЛАШ**

**02.00.14-Органик моддалар ва улар асосидаги материаллар технологияси**

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

**Термиз – 2020**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020.3.PhD/T1770 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Қарши давлат университети ва Тошкент кимё-технология илмий-тадқиқот институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида ([www.terfu.uz](http://www.terfu.uz)) ва «ZiyoNet» ахборот таълим порталида ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Нуркулов Файзулла Нурмунинович**  
техника фанлари доктори

**Расмий оппонентлар:**

**Мухиддинов Баҳодир Фахриддинович**  
кимё фанлари доктори, профессор

**Тожиёв Панжи Жовлиевич**  
техника фанлари бўйича фалсафа доктори

**Етакчи ташкилот:**

**Бухоро давлат университети**

Диссертация ҳимояси Термиз давлат университети ҳузуридаги илмий даражалар берувчи PhD.03/30.12.2019.T.78.01 рақамли Илмий кенгашнинг «11» 09 2020 йил соат 9<sup>30</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 190111, Термиз шаҳри Баркамол авлод кўчаси, 43 уй. Тел.: (+99876) 221-74-55, факс: (+99876) 221-71-17, e-mail: [termizdu@umail.uz](mailto:termizdu@umail.uz)).

Диссертация билан Термиз давлат университетининг Ахборот ресурс марказида танишиш мумкин (№18 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 190111, Термиз шаҳри Баркамол авлод кўчаси, 43 уй. Тел.: (+99876) 221-74-55, факс: (+99876) 221-71-17, e-mail: [termizdu@umail.uz](mailto:termizdu@umail.uz).

Диссертация автореферати 2020 йил «4» 09 куни тарқатилди.  
(2009 йил «4» 09 даги 3 рақамли реестр баённомаси).



**И.А.Умбаров**  
Илмий даражалар берувчи  
илмий кенгаш раиси, т.ф.д., доц.

**Ш.А.Касимов**  
Илмий даражалар берувчи  
илмий кенгаш котиби, к.ф.ф.д.

**Ф.Б.Эшқурбонов**  
Илмий даражалар берувчи  
илмий кенгаш қошидаги  
илмий семинар раиси, к.ф.д., доц.

## **КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Бугунги кунда дунёда жадал саноатлашиш, юқори иқтисодий ўсиш, одамларнинг юқори турмуш даражаси, замонавий транспорт технологиялари тизимлари ва энергетика соҳасининг ривожланиши сабабли энергияга бўлган эҳтиёж сезиларли даражада ошишига қарамай, нефть ёки қазиб олинган ёқилғиларнинг чекланган захиралари ҳисобига улардан фойдаланиш умумий эҳтиёжнинг 26-27% ини ташкил қилади. Дунёда энергия истеъмолининг 90 фоизи эса нефть ёқилғиларига тўғри келади. Шунинг учун, ёқилғи сифатининг қатъий стандарт талабларига жавоб бериши, сифатли ёқилғи олишда модификаторлардан фойдаланиш бензин ва дизел ёқилғисини ишлаб чиқаришда муҳим аҳамиятга эга.

Жаҳонда автотранспорт воситаларининг ривожланиши халқаро талабларга жавоб берадиган экологик тоза ёқилғи ишлаб чиқаришни тақозо қилмоқда. Ёқилғи сифатини оширишда дунё миқёсида кислород ва азот сақловчи органик бирикмалар ва уларнинг композицион аралашмаларига асосланган модификаторлардан фойдаланилади. Шунинг учун бензин ёқилғиларининг октан ва дизел ёқилғиларининг цетан сонини оширувчи, таркибида кислород ва азот сақлаган органик модификаторлар ҳамда композитлар олишнинг самарали усуллари ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишларига эътибор қаратилмоқда. Бунга кўра, бензин ва дизел ёқилғиларининг сифатини яхшиловчи, таркибида кислород ва азот сақловчи модификаторлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш долзарб ҳисобланади.

Мамлакатимизда кимё саноатининг янги турдаги материаллар ишлаб чиқариш йўналишида муайян натижаларга эришилди, жумладан маҳаллий бозорни импорт ўрнини босувчи кимёвий реагентлар билан таъминлаш соҳасида кенг кўламли тадбирлар амалга оширилди. Таъкидлаш жоизки, Республикаимизда, инновацион технологияларни тадбиқ этиш орқали саноат объектларини юритишнинг илмий асосланган тизими ва атроф-муҳитни муҳофаза қилишнинг чора-тадбирларини амалга оширишга катта эътибор қаратилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида<sup>1</sup> «Маҳаллий хомашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида, юқори кўшимча қийматли тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришни янада жадаллаштириш, сифат жиҳатдан янги маҳсулот ва технология турларини ўзгартиришга» қаратилган муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада Республикаимизда нефтни қайта ишлаш заводларида каталитик крекинг, алкиллаш ва изомерлаш жараёнларида олинган ёқилғиларнинг сифатини янада ошириш ҳамда халқаро экологик стандартларга жавоб берадиган юқори сифатли ёқилғилар ишлаб чиқариш учун спиртли, оксидланиш даражаси юқори бўлган эфирли, таркибида кислород ва азот сақловчи кўп функционал антидетанацион модификаторлар олишнинг

---

<sup>1</sup>Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони.

самарали, тезкор ва иқтисодий жиҳатдан арзон технологияларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устивор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2017 йил 23 августдаги ПҚ-3236-сонли «2017-2021 йилларда кимё саноатини ривожлантириш дастури тўғрисида»ги, 2018 йил 25 октябрдаги ПҚ-3983-сонли «Ўзбекистон Республикасида кимё саноатини жадал ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2019 йил 3 апрелдаги ПҚ-4265-сонли «Кимё саноатини янада ислоҳ қилиш ва унинг инвестициявий жозибадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарорлари, ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти натижалари муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг Республика фан ва технологиялар ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот Республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимё технологиялари ва нанотехнологиялар» устувор йўналишларига мувофиқ бажарилган.

**Муаммони ўрганилганлик даражаси.** Таркибида кислород ва азот сақловчи кўп функцияли модификаторлар ва композициялар синтези ва қайта ишлаш технологияларини ривожлантириш бўйича Капустин В.М., Эмеянов В.М., Данилов А.М., Лазарев В.А., Шумков А.П., Миннуллина Э.М., Бабкин К.Д., Халикова Д.А., Митусова Т.Н., Швалев Э.Э., Меншикова Т.С., Yulong Gong, Frenier W.W., Решетников С.М., Батракова В.П., Фахретдинов П.С., Вигдорович В.И., Ҳамидов Б.Н., Саидахмедов Ш.М., Джалилов А.Т., Акбаров Х.И., Саидахмедов С.И. ва бошқа олимлар томонидан фундаментал тадқиқотлар олиб борилган.

Илмий изланишлари натижасида ушбу олимлар томонидан модификаторлар олишнинг турли усуллари, модификатор олиш жараёнларига турли хил технологик омилларнинг таъсири ўрганилган, шунингдек, модификаторларни маҳаллий хомашёлар ва саноат маҳсулотлари асосида синтез қилиш таклиф қилинган. Синтез қилинган бирикмаларни нефть саноатида бензиннинг октан, дизел ёқилғисининг эса цетан сонини оширувчи модификатор сифатида ишлатиш тавсия этилган.

Айни пайтда, ёқилғиларни маҳаллий хомашёлар ва саноат маҳсулотлари асосида фаол гуруҳларни ўз ичига олган бирикмалар билан модификациялаш, модификаторларни ишлаб чиқариш ва уларни ёқилғиларнинг сифатини ошириш учун амалиётда қўллашнинг самарали технологияларини ишлаб чиқиш бўйича илмий-тадқиқотлар олиб борилмоқда.

**Тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Тошкент кимё-технология илмий тадқиқот институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг АМ-ИЗ-201907315-сонли

“Жарқўрғоннефтқайтаишлаш” ҚҚда ишлаб чиқариладиган «ЖНҚ Печ ёқилғиси» (Tsh 19432593-001:2014) маҳсулотининг қотиш ҳароратини «минус» 15°С дан юқори бўлмаган ҳароратгача пасайтирадиган депрессор қўшимчасини (присадкани) маҳаллий хомашёлардан ишлаб чиқариш технологиясини яратиш” (2020-2021) ва А-12-005-сонли «Маҳаллий хомашёлар асосида, янги самарали коррозия ингибиторларини олиш ва уларни қўллаш» (2015-2017) мавзуларидаги амалий лойиҳалар доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** бензин ва дизел ёқилғиларининг сифат кўрсаткичларини ҳар томонлама яхшилайдиган таркибида кислород ва азот сақловчи кўп функционал модификаторлар олиш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

таркибида кислород ва азот сақловчи кўп функционал модификаторларни олиш ва уларни синтез қилишнинг оптимал шароитларини аниқлаш;

таркибида кислород ва азот сақловчи кўп функционал модификаторларнинг физик-механик ва физик-кимёвий хоссаларини тадқиқ этиш;

маҳаллий ва ишлаб чиқариш маҳсулотлари асосида Республикада мавжуд бўлган оксигенатларнинг антидетанацион хусусиятларини ва самарадорлигини ошириш;

маҳаллий маҳсулотлар асосида спиртли, оксидланиш даражаси юқори бўлган эфирли ва бошқа юқори октан сонли компонентларга асосланган антидетанацион модификаторларини ишлаб чиқиш;

синтез қилинган кўп функцияли кислород ва азот сақловчи модификаторларнинг коррозияга бардошлилик хусусиятларини ўрганиш ва ушбу модификаторларнинг техник-иқтисодий самарадорлигини асослаш.

**Тадқиқотнинг объекти** эпихлоргидрин, дихлоргидрин, карбамид, изопропил спирти, фусел ёғи, натрий карбонат, нитрат кислота ҳисобланади.

**Тадқиқотнинг предмети** кислород ва азот тутган бирикмалар асосида кўп функционалли модификаторлар олиш жараёнининг оптимал шароитларини ўрганиш, бензиннинг октан ҳамда дизел ёқилғиларининг цетан сонини оширувчи модификаторлар олиш, оксигенатлар (кислородли антидетонаторлар) ва коррозияга қарши модификаторлар олиш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқот усуллари.** Диссертация ишида тадқиқот усуллари сифатида замонавий ИҚ, ЯМР, ПМР спектроскопия, элемент таҳлили ва криоскопик таҳлил усулларида фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

маҳаллий хомашёлар асосида, бензиннинг октан сонини оширувчи ОП-10, ОП-11, ОП-12, ОП-13, ОП-14 ва дизел ёқилғисининг цетан сонини оширувчи УНДж-20 маркали органик модификаторлар олиш технологияси ишлаб чиқилган;

маҳаллий хомашёлар асосида синтез қилинган, октан сонини оширувчи ОП-10, ОП-11, ОП-12, ОП-13, ОП-14 ва цетан сонини оширувчи УНДж-20 органик модификаторларнинг октан ва цетан сонини ошириш механизми ва уларнинг синергетик таъсири аниқланган;

олинган алкилпероксид функционал гуруҳини тутган модификаторлар асосидаги ОП-13 ва ОП-14 композицияларининг ўзаро синергетик таъсири автомобил ёқилғисидаги октан ва дизел ёқилғисидаги цетан сонини оширувчи қўшимчалар концентрацияларининг 10% дан 2% гача камайиши аниқланган;

таркибида кислород ва азот сақлаган кўп функционалли УНДж –20 ва А-18 модификаторлари металл конструкцияларнинг коррозияга барқарорлигини 10-12% гача ошириши исботланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

маҳаллий хомашёлар асосидаги таркибида кислород ва азот сақлаган органик бирикмалар ҳамда саноат маҳсулотлари антидетонатор хоссасига эга бўлган модификаторлар олиш технологияси ишлаб чиқилган;

олинган модификаторлар асосида ёқилғиларнинг октан ва цетан сонини оширувчи композициялар олиш технологияси ишлаб чиқилган;

таркибида кислород ва азот сақлаган композитлардан фойдаланиб, коррозияга қарши юқори самарадорликка эга бўлган композицион материаллар олинган ҳамда уларнинг физик-кимёвий хоссалари аниқланган.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** олинган бирикмаларнинг идентификациясига асосланган хулосалар ва тавсиялар юқори информацион, замонавий кимёвий, физик-механик ва физик-кимёвий усуллардан (ИҚ-, ЯМР ва ПМР спектроскопия усулларидан, элемент анализи, криоскопик таҳлил методлари) фойдаланилганлиги, таркибида кислород ва азот сақлаган органик модификаторлар ва улар асосида олинган композитлар экспериментал ва саноат қурилмаларида синовлардан муваффақиятли ўтганлиги билан изоҳланди.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.**

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти маҳаллий хомашёларни кимёвий қайта ишлаш орқали юқори самарали, таркибида кислород ва азот сақлаган модификаторларни олиш усулини ишлаб чиқиш, шунингдек, спиртлар, галогенли бирикмалар ва натрий карбонат асосида модификаторларни синтез қилишнинг мақбул шароитлари аниқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти синтез қилинган таркибида кислород ва азот сақлаган модификаторлардан фойдаланиб октан ва цетан сонини оширувчи қўшимча сифатида фойдаланишни тадбиқ қилиш ҳамда ишлаб чиқилган технологик схемага мувофиқ нефтни қайта ишлаш заводларида ишлатиладиган янги ва самарали модификаторларни ишлаб чиқаришга хизмат қилади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Маҳаллий хомашёлар асосида нефть ёқилғиларини физик-кимёвий хоссаларини ростловчи модификаторлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:



синтез қилинган Алан, А-18, УНДж-20 модификаторлари “Муборак газни қайта ишлаш заводи” МЧЖ да металл конструкциялари ва қурилмаларида коррозияга қарши ингибитор сифатида ишлаб чиқаришга жорий қилинган. (Муборак газни қайта ишлаш заводининг 2019 йил 22 майдаги 705/ГК-19-05-сонли маълумотномаси). Натижада, Алан, А-18, УНДж-20 органик модификаторлари газ конденсатининг 0,5% ли  $H_2SO_4$ ,  $H_2S$ ,  $CO_2$  ва аммиакли сув муҳитларида Ст-20 маркали пўлат констукцияларининг коррозияга қарши самарадорлигини ошириш имконини берган;

таркибида кислород ва азот сақлаган модификаторлар олиш технологияси “Муборак газни қайта ишлаш заводи” МЧЖ да амалиётга жорий қилинган (Муборак газни қайта ишлаш заводининг 2019 йил 22 майдаги 705/ГК-19-05-сонли маълумотномаси). Натижада олинган модификаторлардан фойдаланиб, нефть-газни қайта ишлаш заводлари металл конструкция ва қурилмаларининг эксплуатацион муддатларини 10-12% га узайтириш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 4 та халқаро ва 3 та Республика илмий-амалий анжуманларида муҳокама қилинган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 14 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларни чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 7 та, жумладан, 2 таси Республика ва 5 таси хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловадан иборат. Диссертациянинг ҳажми 98 бетни ташкил этган.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш қисмида** ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари тавсифланган, унинг объекти ва предмети аниқланган, тадқиқотнинг Республика фан ва технологиялар ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатиб берилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиниши, чоп этилган ишлар ва диссертация тузилмаси бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Бензин ва ёқилғиларга модификаторлар яратиш ва ишлаб чиқариш бозори**» деб номланган биринчи бобида адабиётлар асосидаги материаллар таҳлили, кислород ва азот сақлаган модификаторлар асосидаги детонацияга қарши модификаторлар таҳлили, таъсир механизмлари ва детонацияга қарши модификаторларнинг самарадорликлари келтирилган. Келтирилган таҳлиллар натижасида тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари белгилаб олинган.

Диссертациянинг «Маҳаллий хомашёлар асосида кислород ва азот сақлаган органик модификаторларнинг синтези ва физик-кимёвий хоссалари» деб номланган иккинчи бобида янги кўп функцияли кислород ва азот тутувчи модификатор ва композициялар таркибида кислород ва азот бўлган маҳсулотлар асосида олиб борилган синтезлар тўғрисидаги маълумотлар берилди, ОП-10, ОП-11, ОП-12, ОП-13, ОП-14 ва УНДж-20 маркали кўшимчаларнинг октан ва цетан сонини ошириш хусусияти ўрганилди.

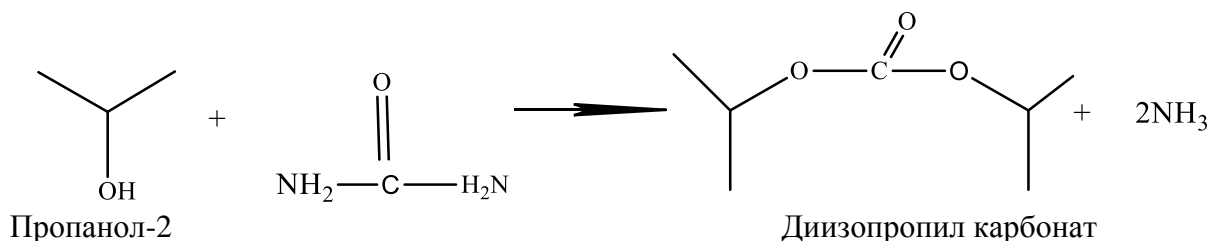
Тадқиқот объектнинг ўрганиш усуллари орқали синтези ва физик-кимёвий хусусиятлари баён этилди. Мазкур кўп функционал хусусиятли кислород сақлаган, юқори ҳимоя таъсирига эга ва мавжуд реагентлар қўллаш орқали олинган органик модификаторлар асосида октан сонини оширувчи модификаторлар олишнинг самарали усули яратилди.

Изопропил спирти ва карбамид асосида кўп функционал хусусиятли кислород тутувчи органик модификаторлар синтези ва уларнинг физик-кимёвий тадқиқотлардан фойдаланиб олинган модификаторларнинг тузилиши ҳамда хоссалари ўрганилди.

Октан сонини оширувчи модификаторлар олиш реакциясида изопропил спирти ва карбамиднинг маълум нисбатлари таъсир эттирилади. Синтез қилинган кислород сақлаган органик модификаторнинг муҳити рН-7 бўлганда энг юқори 72% унум чиқиши аниқланди.

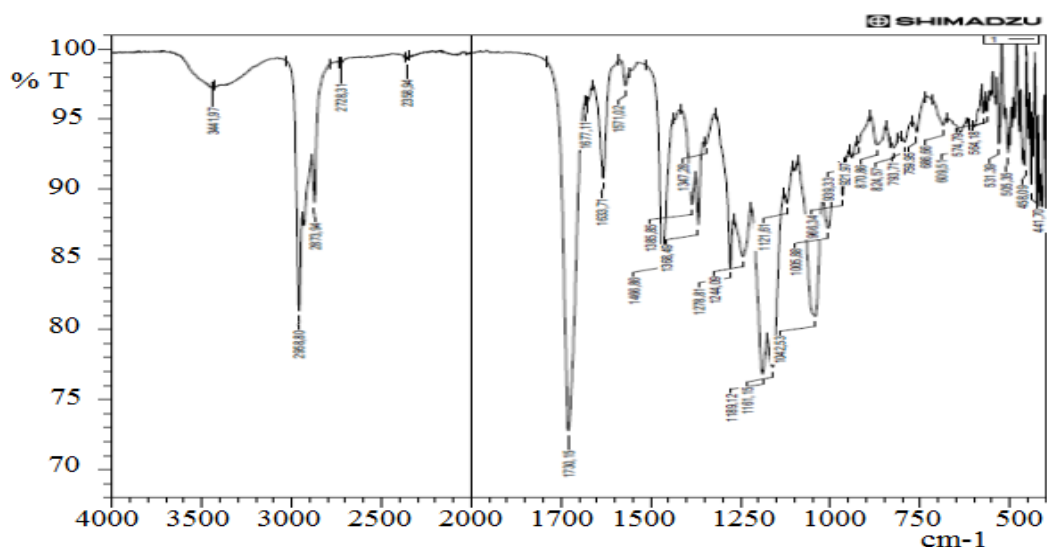
*Изопропил спирти ва карбамид асосида олинган кислород сақлаган органик модификаторларнинг синтези ва кўп функционал хоссаси.*

Изопропил спирти ва карбамид асосида олинган ОП-10 маркали кислород сақлаган октан сонини оширувчи органик модификаторнинг олинишида ҳарорат, олинган компонентларнинг нисбатлари, вақт ва ковушқоқликнинг таъсири ҳамда ИҚ-спектр таҳлиллари ўрганилди.



ОП-10 маркали кислород сақлаган органик модификаторнинг структура тузилиши ИҚ-спектрал маълумотлари ёрдамида ўрганилди.

Кислород сақлаган ОП-10 маркали органик модификаторнинг ИҚ-спектрида 2993-2873 см<sup>-1</sup> соҳасида -CH<sub>2</sub>- гуруҳларига хос валент тебранишларининг пайдо бўлиши -CH<sub>2</sub>- гуруҳларининг мавжудлигидан далолат беради. Карбонил гуруҳларнинг асимметрик ва симметрик деформацион тебранишлари 1733 – 1642 ва 1456 см<sup>-1</sup> соҳаларида намоён бўлади. 1300 ва 720 см<sup>-1</sup> соҳаларидаги паст интенсивликдаги тебраниш чизиқлари метилен гуруҳининг маятникли тебранишларига мос келади, О=C=О гуруҳларининг валент тебранишлари 1030 см<sup>-1</sup> соҳада намоён бўлади.

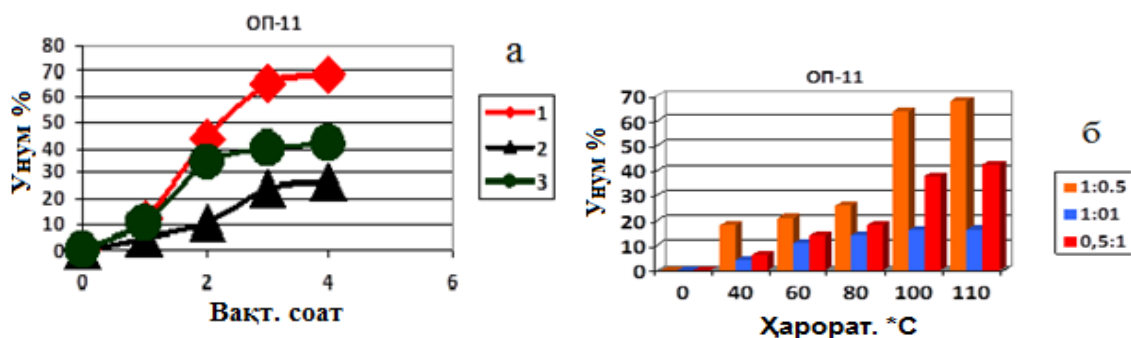
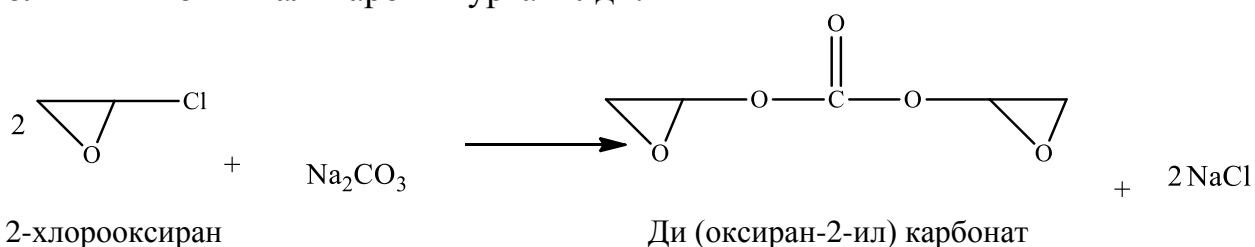


**1-расм. ОП – 10 маркали кислород сақлаган органик модификаторнинг ИҚ – спектри.**

*Эпихлоргидрин ва натрий карбонат асосида олинган кислород сақлаган органик модификаторларнинг синтези ва кўп функционал хоссаси*

Эпихлоргидрин ва натрий карбонат асосида олинган ОП – 11 маркали кислород сақлаган органик модификаторни олишда харорат, компонентларнинг нисбатлари, вақтнинг ва катализатор қўллашнинг таъсири баён этилган. Биз синтез қилиб олган кислород сақлаган кўп функцияли органик модификаторнинг олинишида оптимал шароити, бунда харорат, қовушқоқлик ва дастлабки моддаларнинг нисбатларини реакция унумига таъсири ўрганилди. Олинган модификаторнинг тузилиши ИҚ- ва ЯМР спектр таҳлиллари ёрдамида ўрганилди.

Янги кислород сақлаган органик модификаторнинг синтези ва олигомер олишнинг оптимал шароити ўрганилди.



**2-расм. Кислород сақлаган органик модификаторнинг чиқиш унумига эпихлоргидрин ва натрий карбонатнинг нисбатлари 1) 1:0,5; 2) 1:0,1; 3) 0,5:1 бўлганда вақтнинг ва хароратнинг таъсири.**

Кислород сақлаган органик модификаторнинг чиқиш унумига (а) вақтнинг ва (б) ҳароратнинг таъсири 2-расмда келтирилган бўлиб, уларнинг нисбатлари қуйидагича (эпихлоргидрин : натрий карбонат 1- 1:0,5; 2- 1:0,1; 3- 0,5:1) келтирилган.

2-расмдан кўришиб турибдики эпихлорогидрин ва натрий карбонатдан кислород сақлаган органик модификаторнинг олиш унуми оптимал 2-4 соат вақт оралиғида ва 100-110°C ҳароратда энг юқори бўлиши аниқланди. Вақт ва ҳароратнинг кейинги ўсиши кислород сақловчи органик модификаторнинг рентабеллигини пасайишига олиб келади.

Синтез қилинган кислород сақловчи модификаторнинг элемент таҳлилларининг тадқиқот маълумотлари 1-жадвалда кўрсатилган.

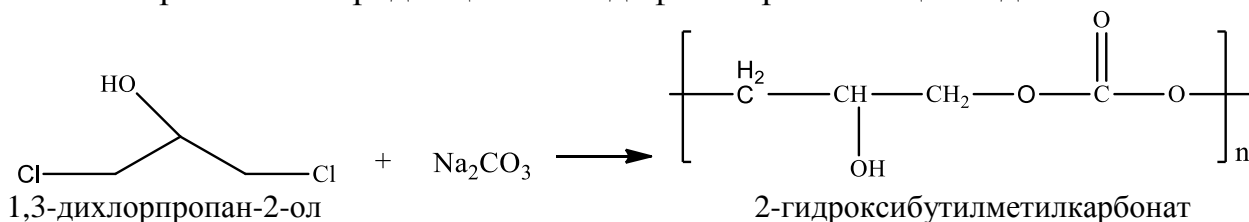
**1-жадвал**

**ОП-11 маркали кислород сақлаган органик модификаторнинг физик-кимёвий хоссалари**

Номланиши	Брутто формуласи	Топилган,%			Ҳисобланган,%			T <sub>қай</sub> , °К	T <sub>суюқ</sub> , °К
		С	Н	О	С	Н	О		
Ди (оксиран-2-ил) карбонат	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub>	39,56	6,61	55,29	40,00	6,71	53,29	578,12	301,82

*Глицерин дихлорогидрин ва натрий карбонат асосида кислород сақлаган органик модификаторнинг синтези ва кўп функционал хусусиятларини ўрганиш*

Қуйидаги схема бўйича натрий карбонат билан дихлоргидрин асосида ОП-12 маркали кислород сақлаган модификатор синтез қилинди.



**2-жадвал**

**ОП -12 маркали кислород сақлаган органик модификаторнинг ИҚ спектрдаги валент тебранишлар частотаси**

Номланиши	ИҚ спектр, см <sup>-1</sup>					
	-ОН	=CH-	-CH <sub>2</sub> O-	-CH <sub>2</sub> -	-C=O	-C-O-
2-гидроксибутил-метилкарбонат (кислород сақлаган органик модификатор ОП-12)	3330-	3210-	1150-1070-	2850-2900-1300-720-	1733-1642-	1456-

ОП-12 маркали кислород сақлаган органик модификаторнинг синтези ва полифункционал хоссалари физик тадқиқот усуллари ИҚ ва ПМР спектрлари ёрдамида тасдиқланди (2-жадвал).

### 3-жадвал

#### ОП-12 маркали кислород сақлаган органик модификаторнинг ПМР спектридаги кимёвий силжишлар

Номланиши	ПМР-спектр, δ м.у.				
	-CH <sub>2</sub> -	=CH-	-OH	-CH <sub>2</sub> O-	-CH <sub>2</sub> O-
2-гидроксибутил-метилкарбонат (кислород сақлаган органик модификатор ОП -12)	1,58	2,56	4,34	1,50	2,04

*Фусел ёғи асосида кўп функцияли композицион эфирлар олиши (ОП-13 ва ОП-14 маркали)*

Бензинни узоқ муддат сақлаш вақтида кислород сақлаган кўп функцияли композицион эфирлар барқарорликни таъминлайди, экологик хусусиятларни яхшиловчи антидетанатор хусусиятларига эга қўшимчалар қўшиш орқали бензиннинг узоқ муддат сақланиши таъминланади.

*Фусел ёғи ва нитрат кислота асосидаги азотли органик модификаторларнинг синтези ва кўп функцияли хусусиятларини ўрганиши (УНДж-20 маркаси)*

### 4-жадвал

#### Автомобил бензинлари учун композицион таркибнинг синов натижалари

Номланиши		Композитдаги компонентлар таркиби%				
		1	2	3	4	5
Аналог: патент. RU 2 335 529	Фусел ёғи	2,8	-	-	-	-
	Эфир альдегид фракцияси	15,0	17,0	3,0	-	-
	Этилацетат	3,2	-	3,2	-	-
	Фурфурил спирти	2,0	2,0	5,0	-	-
	2,6-дитретбутил 4-метилфенол	0,2	0,1	0,2	-	-
	Этил спирти	Қолганлари 100 гача			1,5	1,0
Олинган композит	Фусел ёғи эфири	-	-	-	5,5	6,0
	Метанол	-	-	-	1,0	1,0
	органик карбонат ОП-11	-	-	-	2,0	-
	органик карбонат ОП-12	-	-	-	-	2,0
Кўрсаткичлар номи		Синов натижалари				
Қўшимчалар концентрацияси%		10	10	8,2	10	10
Октан сонининг ортиши		5,0	4,6	4,9	9,8	8,4
Музлаш ҳарорати °С		-44	-44	-40	-53	-47

*Фусел мойи ва нитрат кислота (УНДж-20 маркали) асосидаги азотли органик модификаторининг кўп функцияли хоссаларини синтез қилиш ва тадқиқ қилиш*

Тадқиқотлар натижасида азот сақлаган органик модификаторларни олишнинг муқобил шароитлари яъни ҳарорат, бошланғич таркибий қисмларнинг нисбатлари ва олинган модификаторларнинг ИҚ спектрлари ўрганилди.

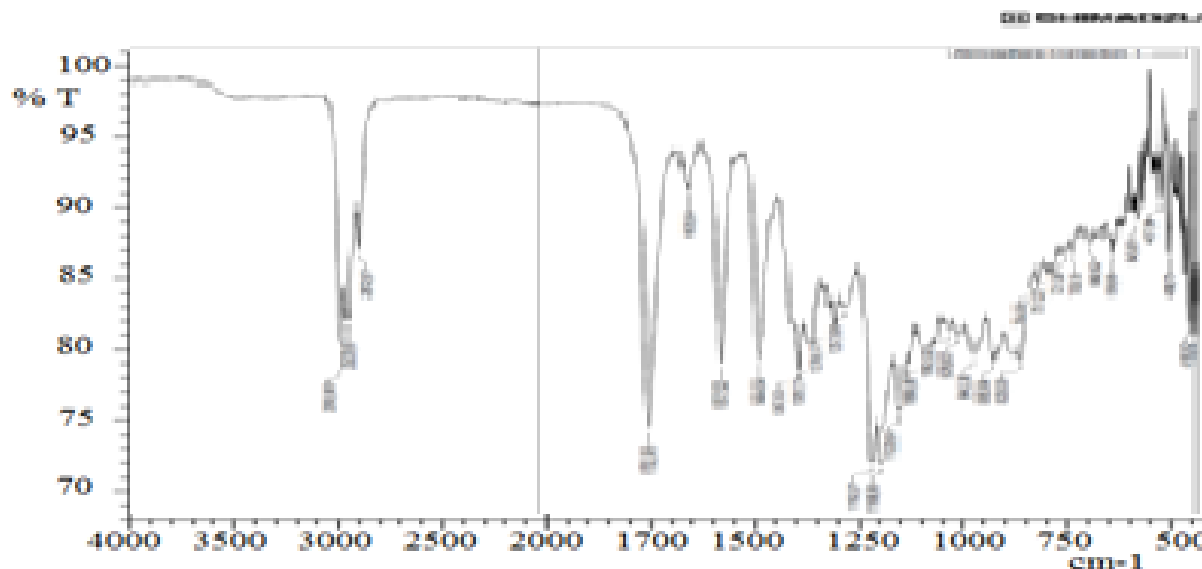
Азот кислотаси ва фусел ёғи асосида синтез қилинган модификаторнинг физик-кимёвий хусусиятлари 5-жадвалда келтирилган.

**5-жадвал**

**УНДж-20 маркали модификаторнинг физик-кимёвий хусусиятлари**

Модификаторнинг номи	Нисбат. (моль)	Чиқиш унуми%		Агрегат ҳолати	рН	Зичлик г/см <sup>3</sup>	Эрувчанлик
УНДж-20	1:1	58		Суюқ, шаффоф кул ранг	7	923	Органик эритувчиларда эрийди
	1:0,5	37,8					
	0,5:1	37					

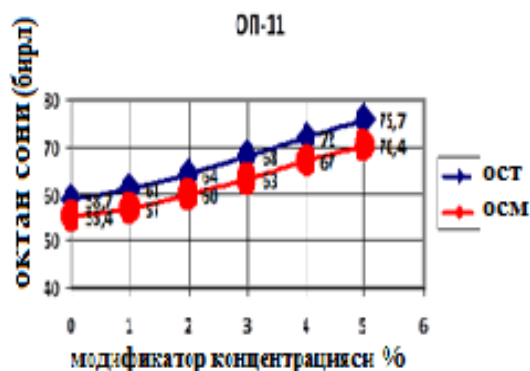
УНДж-20 нинг ИҚ спектрида, 2957-1460 см<sup>-1</sup> соҳадаги валент тебранишлар -CH<sub>3</sub> гуруҳининг тебранишларга тўғри келишини кўрамиз ва 2890-1340 см<sup>-1</sup> соҳадаги валент тебранишлар -CH гуруҳининг мавжудлигини тасдиқлайди. 1640–1620 см<sup>-1</sup> ва 1285–1270 см<sup>-1</sup> – ораликда валент тебранишлар -O-NO<sub>2</sub> гуруҳига хос тебранишларни кўрсатади. (3-расм).



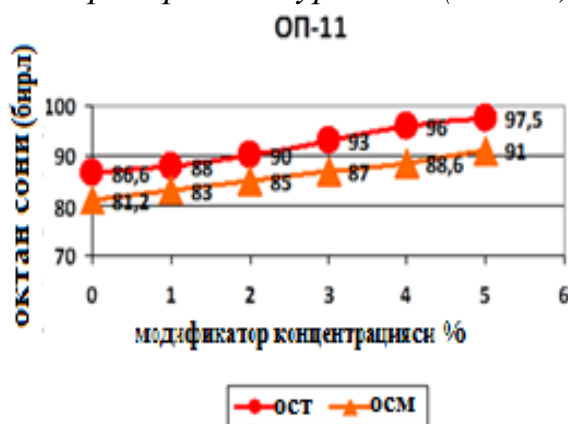
**3-расм. Азот сақлаган органик модификаторнинг ИҚ спектри, УНДж-20.**

Диссертациянинг “Маҳаллий хомашёлар асосида нефть ёқилғисининг физик-механик хусусиятларини тартибга солувчи кўп функцияли модификаторларнинг самарадорлигини ўрганиш” номли учинчи бобида кислород сақлаган органик кўп функцияли модификаторларнинг антидетонацион хусусиятларининг самарадорлиги муҳокама қилинган.

*Эпихлорогидрин ва натрий карбонат асосидаги кислородли органик модификаторнинг антидетонацион самарадорлигини ўрганиши (ОП-11)*



**4-расм. ОП-11 қўшилганда тўғридан-тўғри хайдалган бензин фракциясининг октан сонини ўзгариши.**



**5-расм. ОП-11 қўшилганда реформат октан сонини ўзгариши.**

Кислород сакловчи ОП-11 модификатори нефтни қайта ишлаш жараёнида чиқарилган моддалар асосида ўз эҳтиёжларимиз учун ишлаб чиқарилади. ОП-11 ни ишлаб чиқариш учун асосий хомашё эпихлорогидрин ва натрий карбонатдир. ОП-11 модификаторининг синтези эпихлорогидрин ва натрий карбонат ионли суюқлик иштирокидаги реакцияга асосланади. 4-5 расмларда тўғридан-тўғри хайдалган бензин фракциясидаги октан сонининг ва ОП-11 модификатор қўшгандаги реформатнинг ўзгариши келтирилган. 4-5 расмларда олдинги тадқиқот натижаларига кўра, тўғридан-тўғри хайдалган бензин фракциясининг бензин реформатнинг октан сони бошқа аналог қўшимчаларга нисбатан юқори эканлигини кўринади. Бу айниқса, аралашмада ОП-11 нинг кам концентрациясида намоён бўлади: 1 ва 5% умум, бунда ОП-11 нинг октан сони бошқа аналог қўшимчага нисбатан 3 октан бирликдан юқори бўлади. Тўғридан-тўғри хайдалган бензин фракциясига 5% умум миқдорда ОП-11 қўшилганда октан сонининг максимал ўсиши октан сонини аниқлаш мотор методи бўйича 15 бирликни ва октан сонини аниқлаш тадқиқот методи бўйича 17 бирликка тенг эканлиги аниқланди.

*Дизел ёқилғиси (УНДж – 20) да кислород ва азот сақлаган органик қўй функционали модификаторларнинг детонацияга қарши самарадорлигини ўрганиши.*

Тадқиқот давомида таҳлил қилинган қўшимчаларнинг концентрацияси 0,05 дан 2% гача ўзгариши керак, чунки қўшимчалар ишлаб чиқариш умумий қийматининг 2% дан ошмайди ва иқтисодий жиҳатдан фойдали ҳисобланади.

Қуйидаги 6-жадвалда азот сақлаган УНДж-20 модификаторининг ўрганиш натижалари келтирилган.

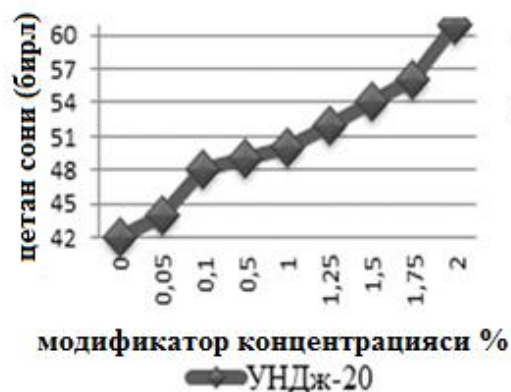
Тажриба маълумотлари асосида қуйидаги график тузилди (6-расм). Унда УНДж-20 ёрдамида дизел ёқилғисининг цетан сонини ўзгаришлари келтирилган.

## УНДж-20 модификаторининг ўрганиш натижалари

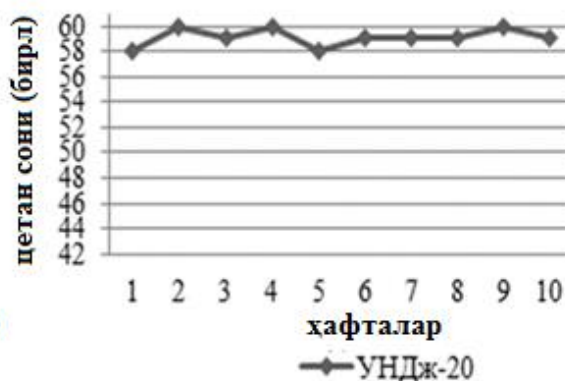
УНДж-20 маркали модификатор миқдори, %	0	0,05	0,1	0,5	1	1,25	1,5	1,75	2
Тўғридан-тўғри ҳайдалган бензиннинг октан сони ошиши (бирлик)	42	45	48,8	50	54,4	56	57,5	58,8	61

Кўриниб турибдики, УНДж-20 модификатори энг яхши натижани кўрсатди. УНДж-20 модификатори цетан сонини ГОСТ талабларидан ҳам юқори кўрсаткичга оширди ва бундан ташқари дизел ёқилғисини 10 ҳафта давомида сақланганда барқарорликни кўрсатди (7-расм).

Модификатор қўшилганда кокслаш қиймати 17% га яхшиланди, бу эса дизел ёқилғисини ёниши яхшиланганидан далолат беради. Цетан сонини ошириш мақсадида тўғридан-тўғри ҳайдалган дизел фракцияларида турли концентрациядаги моддалар аралашмаси ўрганилди.



**6-расм. УНДж-20 ёрдамида дизел ёқилғисининг цетан сони ўзгариши.**



**7-расм. Цетан сонини оширувчи модификаторларни сақлашдаги барқарорлиги.**

Бундан ташқари, модификаторларнинг фаол компонентлари оптимал таркиби ва концентрацияси белгиланди ва ёқилғининг бошқа физик-кимёвий ва эксплуатацион хусусиятларига таъсири ўрганилди.

Тадқиқотлар натижасида фаол компонентларнинг меъёр миқдори оширилмади. Келтирилган модификаторнинг дизел ёқилғиси билан аралашмаси амалиётда ёзги дизел ёқилғиси сифатида қўллаш учун етарли барқарорликка эга эканлиги аниқланди.

*Ёқилғига қўшилган кислород ва азот сақлаган органик қўп функцияли модификаторларнинг коррозияга қарши хусусиятларини ўрганиш.*



Ёқилғи тизими ва двигател қисмларини ҳимоя қилиш учун бензин, дизел, авиация ёқилғиси ва суюлтирилган газ каби нефт маҳсулотлари мис ва пўлатга коррозия хусусиятларини намоён қилмаслиги керак. Металлар эркин ҳолдаги олтингугурт, айниқса  $H_2S$  каби олтингугурт бирикмаларига жуда таъсирчандир. Синов намуналари сифатида Ст-20 маркали пўлат пластикалари ишлатилди. Синовлар ГОСТ 9.506-87 ва МВИ №-599 бўйича лаборатория шароитида ўтказилди ва тест натижалари 7-жадвалда кўрсатилган.

#### 7-жадвал

### Газ конденсатида масса улуши 0,5% бўлган водород сульфидга қарши ингибиторларнинг ҳимоя қилиш қобилиятини аниқлаш натижалари

Агрессив муҳит	Синов вақти, соат	Коррозия тезлиги, мм/йил	Ингибитор ҳимоя қилиш даражаси, Z.%	Ингибитор ҳимоя қилиш қобилиятини баҳолаш	
				балл	оғзаки
$H_2S$ 0,5%	330	1,4420			
$H_2S$ 0,5% с инг. Алан	330	0,0570	96,05	3	қониқарли
$H_2S$ 0,5% с инг. А-18	330	0,0728	94,95	3	қониқарли
$H_2S$ 0,5% с инг. УНДж-20	330	0,0756	94,75	3	қониқарли

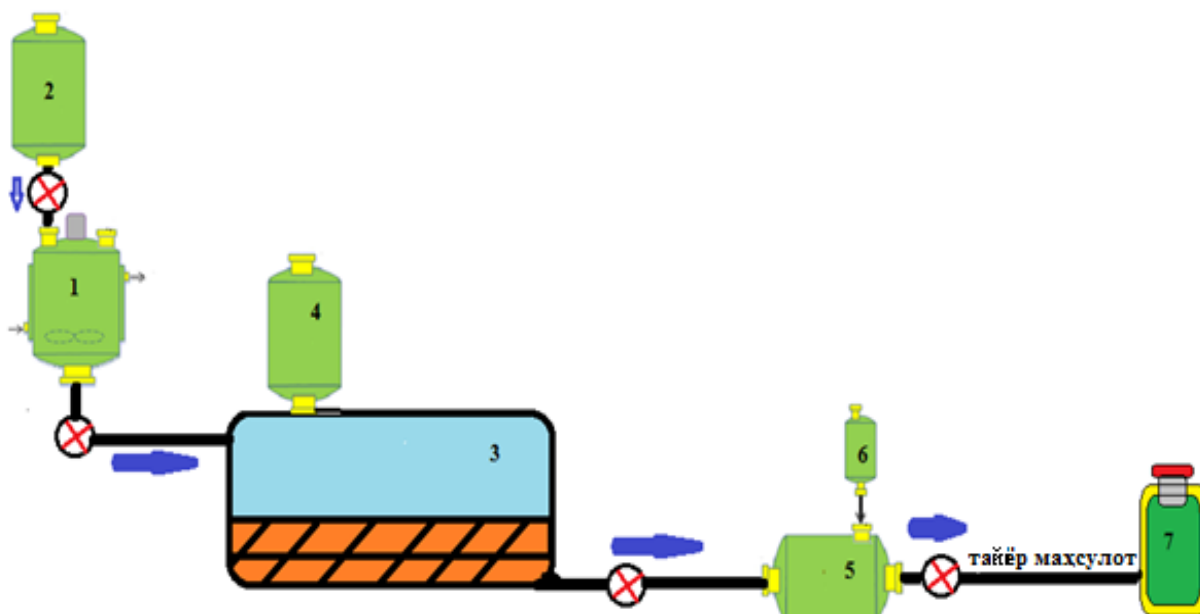
Коррозия тезлиги Ст-20 маркали пўлатда водород сульфиднинг масса улуши 0,5% бўлганда – 1,4420 мм/йилни, 0,5% Алан, А-18, УНДж-20 маркали ингибиторлар қўшилганда 0,0570-0,0756 мм/йилни ташкил этди, бу эса ингибиторларнинг ҳимоялаш хусусиятини баҳолашда – 3 балл “қониқарли” га тўғри келади. Ингибиторнинг коррозиядан ҳимоялаш даражаси 94,75-96,05% ни ташкил этди.

Диссертациянинг «Маҳаллий хомашё асосида нефть ёқилғиларининг физик-механик хоссаларини тартибга солувчи кўп функцияли модификаторлар синтезининг технологик схемаси. Ишланмаларнинг техник-иқтисодий самарадорлиги» деб номланган тўртинчи бобида кислород ва азот сақлаган модификаторлар ишлаб чиқариш технологияси ва техник-иқтисодий кўрсаткичлар натижалари кўриб чиқилган.

*ОП-12 маркали кўп функцияли октан сонини оширувчи модификаторлар олиш технологик схемалари.*

Республикада ОП-12 маркали кўп функцияли кислород сақлаган модификаторлар олиш учун етарли миқдорда хомашё мавжуд. Улардан бири “Қўнғирот сода заводи” МЧЖ ва “Максам-Чирчиқ” АЖ да ишлаб чиқариладиган кислородли бирикмалардир.

ОП-12 маркали кислород сақлаган модификатор олиш технологик схемаси келтирилди.



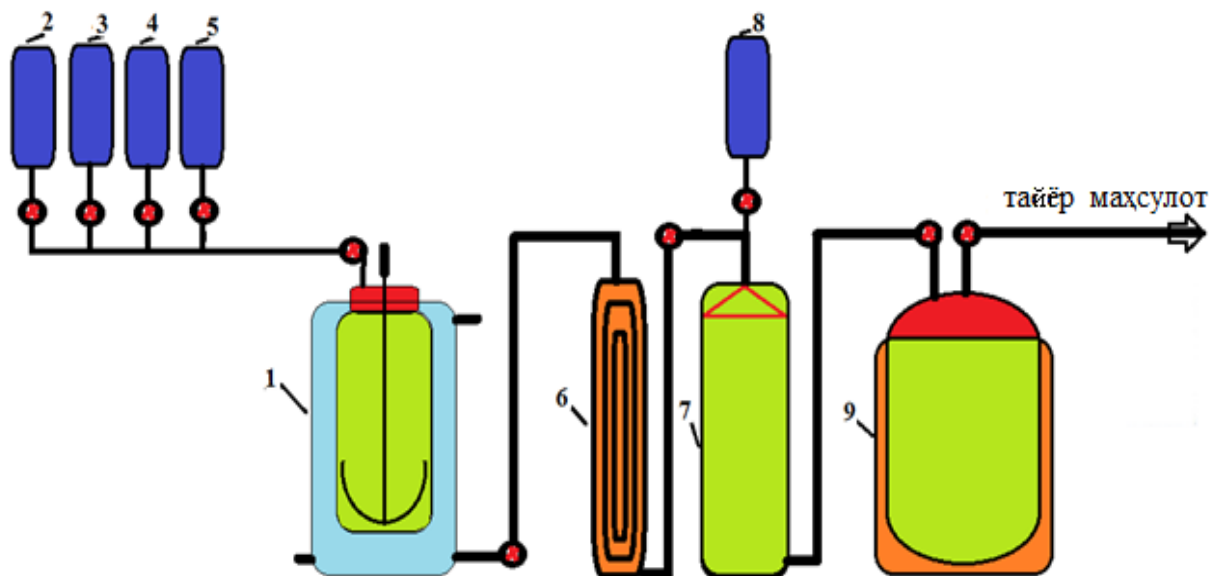
1 - реактор; 2,4,6 - дозаторлар; 3,5,7 - сиғимлар.

**8-расм. ОП-12 маркали кислород сақлаган модификатор олиш технологик схемаси.**

Тавсия этилган усул билан кислородли модификатор олиш учун, аввал дихлорогидрин глицерин ва катализатор реактор (1) га юборилади. Реакцион аралашма атмосфера босимида 1 соат давомида  $100^{\circ}\text{C}$  ҳароратда қиздирилади. Сўнгра (2) дозаторидан  $150^{\circ}\text{C}$  ҳароратда натрий карбонат кўшилади ва 3 соат давомида қиздирилади, кейин (4) дозатордан сув кўшилади ва (3) декантация идишда аралашма совутилади. Пастки суюқ қатлам сариқ ёпишқоқ олигомер маҳсулотдан декантация қилиниб, (5) сиғимда қайноқ сув (6) билан уч марта ювилади, сўнг тайёр маҳсулот олинади (8-расм).

*УНДж-20 маркали цетан сонини оширувчи ва коррозияга қарши модификатор олиш технологик схемаси*

УНДж-20 маркали цетан сонини оширувчи ва коррозияга қарши модификаторни тавсия этилган усул билан олиш учун аввал совутгичли (1) реакторга дозатордан (2) сув, (3) реактордан нитрат кислота, (4) дозатордан сульфат кислота ва (5) дозатордан фусел ёғи қуйилади. Ҳароратнинг ўзгариши  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  дан ошмаслиги керак, аралашмани нитрат эритмасига кўшиш 2 соат давом этади. (6) Фильтрда 2 соат турган сўнг узун воронкада ажралган сарғиш фусел ёғи нитрат композит қатлами сувдан филтрланади ва (7) сиғимга узатилади, у ерда (8) сиғимдаги натрий бикарбонат ва натрий хлорид эритмалари аралашмаси билан ювилади, (9) сиғимдаги сувсиз натрий сульфат ёрдамида қуритилади ва вакуум остида (қайнаш темп.  $29^{\circ}\text{C}/40$  мм.сим.уст.  $104^{\circ}\text{C}/760$  мм.сим.уст.) ҳайдалиб тайёр маҳсулот олинади (9-расм).



1 - Реактор; 2,3,4,5,8 - Дозаторлар; 6,7,9 – Сифимлар

**9-расм. УНДж-20 маркали цетан сонини оширувчи ва коррозияга қарши модификатор олиш технологик схемаси.**

*ОП-12 маркали кислород сақлаган модификаторнинг техник-иқтисодий самарадорлиги.*

Ишлаб чиқилган ОП-12 маркали кислород сақлаган модификатор кўрсатилганидек, бензин олишда октан сонини ошириш учун модификаторлар сифатида фойдаланишга тавсия этилади.

ОП-12 маркали кислород сақлаган модификаторнинг қўлланилишдаги солиштирма ва умумий иқтисодий самарадорлиги ҳисобланди.

ОП-12 маркали кислород сақлаган модификаторни октан сонини оширувчи модификатор сифатида ишлаб чиқаришдаги иқтисодий самарадорлигини баҳолаш, импорт қилинадиган аналог маҳсулотлар билан таннархининг таққосланишини кўзда тутади.

Техник-иқтисодий самарани ўрганиш натижалари:

1 тонна ОП-12 маркали кислород сақлаган модификатор ишлаб чиқариш учун хомашёга 27 640 минг сўм;

хорижий *Октан плюс* маркали кислородли бирикма асосидаги октан сонини оширувчи модификаторга хомашё учун 64 184 минг сўм сарфланади.

Шундай қилиб, ОП-12 маркали кислород сақлаган модификатор ишлаб чиқариш синовидан муваффақиятли ўтди. Ҳисоб китоблар шуни кўрсатадики, ОП-12 маркали кислород сақлаган модификатордан фойдаланишнинг иқтисодий самараси октан сонини оширувчи кўшимчанинг кўпайиши ва импорт материаллар ўрнини эгаллаш билан ортади. ОП-12 маркали кислород сақлаган модификатордан октан сонини оширувчи кўшимча сифатида фойдаланиш энг мақбул йўлдир.

## ХУЛОСАЛАР

1. Фусел ёғи, изопропил спирти, эпихлоргидрин, дихлоргидрин, карбамид, натрий карбонат ва нитрат кислота асосида таркибида кислород ва азот сақлаган органик модификаторлар синтези тақлиф этилди.

2. Синтез қилинган октан ва цетан сонини оширувчи кислород ва азот сақлаган органик модификаторлар ҳамда композицияларнинг таркиби, тузилиши ИҚ-, ЯМР-спектроскопияси ва элемент таҳлили ёрдамида аниқланди.

3. Биринчи марта изопропил спирти ва карбамид (ОП-10), эпихлоргидрин ва натрий карбонат (ОП-11), дихлоргидрин ва натрий карбонат (ОП-12), фусел ёғи ва нитрат кислота (УНДж-20) асосида олинган модификаторлар ёқилғиларнинг октан сонини ошириш учун қўлланилди ва уларнинг детонацияга қарши самарадорлиги аниқланди. Таркибида кислород сақлаган ОП-12 модификатори тўғридан-тўғри ҳайдалган бензин фракциясига 5% концентрацияда қўшилганда октан сони мотор усули бўйича 13,8 бирликка ва тадқиқот усули бўйича 15,4 бирликка ошиши кўрсатиб берилди.

4. УНДж-20 маркали цетанни оширувчи ва коррозияга қарши композицион қўшимчалар бошқа синтез қилинган модификаторларга нисбатан самарали эканлиги ва бу композиция таркибида олтингугурт бўлган углеводородларда ҳам коррозияга қарши юқори ҳимоя хусусиятларини сақлаб қолиши сабабли, бу композиция нефтни қайта ишлаш тизимларида ишлатишга тавсия қилинди.

5. Эпихлоргидрин ва натрий карбонат асосида олинган ОП-12 маркали октан сонини оширувчи модификатор хорижий *Октан плюс* маркали модификаторга нисбатан иқтисодий жиҳатдан самарали эканлиги кўрсатиб берилди.

6. Фусел ёғи ва нитрат кислота асосида олинган УНДж-20 маркали цетан сонини оширувчи ва коррозияга қарши композицион қўшимчалар “Муборак газни қайта ишлаш заводи” МЧЖда 0,5% ли  $H_2SO_4$ ,  $H_2S$ ,  $CO_2$  ва аммиакли сув муҳитларида Ст-20 маркали пўлат констукцияларини коррозиядан ҳимоя қилиш учун фойдаланишга тавсия қилинди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.03/30.12.2019.Т.78.01  
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ  
ТЕРМЕЗСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

---

**КАРШИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТАШКЕНТСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

**УМИРОВ НУРБЕК НОРБУТАЕВИЧ**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МОДИФИКАТОРОВ НА  
ОСНОВЕ МЕСТНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ РЕГУЛИРУЮЩИХ  
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕФТЯНЫХ ТОПЛИВ И ИХ  
ПРИМЕНЕНИЕ**

**02.00.14–Технология органических веществ и материалы на их основе**

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

**Термез – 2020**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2020.3.PhD/T1770.**

Диссертация выполнена в Каршинском государственном университете и Ташкентском научно-исследовательском институте химической технологии

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице научного совета [www.tersu.uz](http://www.tersu.uz) и на информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу [www.ziyo.net](http://www.ziyo.net).

**Научный руководитель:**

**Нуркулов Файзулла Нурмунинович**  
доктор технических наук

**Официальные оппоненты:**

**Мухиддинов Баходир Фахриддинович**  
доктор химических наук, профессор

**Тожиев Панжи Жовлиевич**  
доктора философии по техническим наукам

**Ведущая организация:**

**Бухарский государственный университет**

Защита диссертации состоится «11» 09 2020 г. в «9<sup>00</sup>» часов на заседании Ученого совета PhD.03/30.12.2019.T.78.01 при Термезском государственном университете по адресу: 190111, Сурхандарьинская область, г. Термез, ул. Баркамол авлод, 43. Тел.: (+99876) 221-74-55, факс: (+99876) 221-71-17, e-mail: [termizdu@umail.uz](mailto:termizdu@umail.uz).

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре в Термезском государственном университете под № 18, с которой можно ознакомиться в ИРЦ (190111, Сурхандарьинская область, г. Термез, ул. Баркамол авлод, 43. Тел.: (+99876) 221-74-55, факс: (+99876) 221-71-17, e-mail: [termizdu@umail.uz](mailto:termizdu@umail.uz)).

Автореферат диссертации разослан «4» 09 2020 года.

(протокол рассылки № 3 от «4» 09 2020 г.).



**И.А.Умбаров**  
Председатель научного совета по  
присуждению ученых степеней, д.т.н., доц.

**Ш.А.Касимов**  
Ученый секретарь научного совета  
по присуждению ученых степеней, д.ф.х.н.

**Ф.Б.Эшкурбонов**  
Председатель научного семинара  
при научном совете по присуждению  
ученых степеней, д.х.н., доц.

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** На сегодняшний день в мире потребность в энергии резко возросла из-за быстрой индустриализации мира, ускоренного экономического роста, повышения уровня жизни людей, развития технологий современной транспортной системы и энергетического сектора, зависящие только от ограниченных запасов нефти или ископаемого топлива, которые составляют 26–27% от общего объема. 90% энергопотребления в мире приходится на нефтяное топливо. Поэтому, соответствие качества топлива к строгим стандартным требованиям, использование модификаторов для получения качественного топлива имеет важное значение в производстве бензина и дизельного топлива.

Развитие автотранспортных средств в мире требует производства экологически чистого топлива, соответствующего международным стандартам. Во всем мире для улучшения качества топлива используются кислород и азотсодержащие модификаторы на основе органических соединений и их композиционных смесей. В связи с этим уделяется внимание исследованиям, направленным на разработку эффективных методов получения кислород и азотсодержащих органических модификаторов и композитов, повышающих октановое число бензинового топлива, и цетановое число дизельного топлива. Соответственно, разработка технологий получения кислород и азотсодержащих модификаторов, улучшающих качество бензина и дизельного топлива, является весьма актуальной.

В нашей стране достигнуты определенные результаты в производстве новых видов материалов в химической промышленности, в том числе проведены масштабные меры по обеспечению внутреннего рынка импортозамещающими химическими реагентами. Следует отметить, что в нашей стране большое внимание уделяется научно обоснованным системам управления промышленных объектов и охраны окружающей среды за счет внедрения инновационных технологий. В Стратегии действий<sup>2</sup> по дальнейшему развитию Республики Узбекистан поставлены важные задачи, направленные на: «Дальнейшее ускорение производства готовой продукции с высокой добавленной стоимостью на основе глубокой переработки местного сырья, изменение качества новых продуктов и технологий». В связи с этим важно разработать эффективные, быстрые и экономически эффективные технологии получения многофункциональных антидетонирующих кислород и азотсодержащих модификаторов с содержанием спирта и эфиров с высоким уровнем окисления для дальнейшего повышения качества топлив и производства высококачественных топлив, соответствующих международным экологическим стандартам, получаемых в процессах

---

<sup>1</sup> Указ Президента Республики Узбекистан УП №4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии Действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

каталитического крекинга, алкилирования и изомеризации на нефтеперерабатывающих заводах республики.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям Республики Узбекистан в 2017-2021 годах», Постановлений Президента Республики Узбекистан № ПП-3236 от 23 августа 2017 года «О программе развития химической промышленности на 2017-2021 годы», № ПП-3983 от 25 октября 2018 года «О мерах по усиленному развитию химической промышленности в Республике Узбекистан», № ПП-4265 от 3 апреля 2019 года «О мерах по дальнейшему реформированию и повышению инвестиционной привлекательности химической промышленности», а также других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

**Степень изученности проблемы.** Научным исследованиям по развитию синтеза и разработке технологии кислород и азотсодержащих полифункциональных модификаторов, и композиций были посвящены работы Капустина В.М., Емельянова В.М., Данилова А.М., Лазарева В.А., Шумкова А.П., Миннуллина Э.М., Бабкина К.Д., Халикова Д.А., Митусова Т.Н., Швалева Е.Е., Меньшикова Т.С., Yulong Gong, Frenier W.W., Решетникова С.М., Батракова В.П., Фахретдинова П.С., Вигдоровича В.И., Хамидова Б.Н., Саидахмедова Ш.М., Джалилова А.Т., Акбарова Х.И., Сайдахмедова С.И. и других ученых.

В результате проведенных ими исследований были предложены различные способы получения модификаторов, изучено влияние различных технологических факторов на процесс получения модификаторов а также синтез модификаторов на основе местного сырья и промышленной продукции. Предложено применение синтезированных соединений в нефтяной промышленности в качестве модификатора, повышающего октановое число бензина и цетановое число дизельного топлива.

В настоящее время научные исследования ведутся по модификации топлив соединениями на основе местного сырья и промышленной продукции, содержащие активные группы; по производству модификаторов и применению эффективных технологий использования на практике с целью повышения качества топлива.

**Связь темы диссертации с научно - исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ прикладных и инновационных проектов Ташкентского научно-исследовательского института химической технологии: АМ-ИЗ-201907315. Разработка технологии производства



присадок из местного сырья, которые снижают температуру застывания «ЖНҚ топливо печи» (Ту 19432593-001:2014) до температуры не более «минус» 15 °С производимой в ООО «ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ В ДЖАРКУРГАНЕ. А12-005 «Создание и применение новых эффективных ингибиторов коррозии из местного сырья» (2015-2017 гг).

**Целью исследования** является разработка технологии получения кислород и азотсодержащих полифункциональных модификаторов, комплексно улучшающие качественные характеристики бензиновых и дизельных топлив.

**Задачи исследования:**

изучение оптимальных условий синтеза и получения кислород и азотсодержащих полифункциональных модификаторов;

изучение физико-химических, физико-механических свойств кислород и азотсодержащих полифункциональных модификаторов;

повышение эффективности и антидетонационных свойств имеющихся в Республике оксигенатов на базе местной продукции и производств;

разработка антидетонационных модификаторов на основе спирта, эфира с высокой степенью окисления и других высокооктановых компонентов;

изучение антикоррозионных свойств кислород и азотсодержащих полифункциональных модификаторов и обоснование технико-экономической эффективности этих модификаторов.

**Объектом исследования являются:** эпихлоргидрин, дихлоргидрин, карбамид (мочевина), изопропиловый спирт, сивушное масло, карбонат натрия, азотная кислота.

**Предметом исследования** является изучение оптимальных условий получения получения кислород и азотсодержащих полифункциональных модификаторов, получение модификаторов, повышающих октановое число бензина и цетановое число дизельного топлива, разработка технологии получения оксигенатов (кислородных антидетонаторов) и антикоррозионных модификаторов.

**Методы исследования.** В диссертационной работе использованы в качестве методов исследования, современные ИК, ЯМР и ПМР спектроскопия, элементный анализ и криоскопический анализы.

**Научная новизна работы состоит в следующем:**

разработана технология получения на основе местного сырья органических модификаторов марок ОП-10, ОП-11, ОП-12, ОП-13, ОП-14, повышающие октановое число бензина и марки УНДж-20 повышающие цетановое число дизельного топлива;

определен механизм повышения октанового и цетанового числа и их синергетическое влияние синтезированных органических модификаторов марок ОП-10, ОП-11, ОП-12, ОП-13, ОП-14 основа на местном сырье, повышающие октановое число бензина и марки УНДж-20, повышающие цетановое число дизельного топлива;

получение алкилпероксид алкила, снижение концентраций присадок, повышающих октановое и цетановое числа в автомобильном топливе от 10% до 2% в результате синергетического взаимодействия композиций на основе ОП-13 и ОП-14 модификаторов, содержащих функциональную группу пероксида алкила;

Доказано, что кислород и азотсодержащие многофункциональные модификаторы А-18 и УНДж –20 повышают коррозионную стойкость металлических конструкций на 10-12%.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

разработана технология получения кислород и азотсодержащих органических соединений, промышленных продуктов, а также модификаторов с антидетонаторными свойствами на основе местного сырья;

разработана технология получения композиции, повышающей октановое и цетановое число топлив на основе полученных модификаторов;

с использованием кислород и азотсодержащих композитов, получены композиционные материалы с высокой антикоррозийной эффективностью и определены их физико-химические свойства.

**Достоверность результатов исследований** подтверждается тем, что на кислород и азотсодержащих при обоснованности выводов и рекомендаций, идентификации полученных соединений, были использованы высоко информативные современные химические, физико-механические и физико-химические методы (ИК-спектроскопия, ЯМР и ПМР, элементный анализ, криоскопический анализ) исследования, полученные октан- и цетаноповышающих модификаторы, были апробированы во время экспериментально-промышленных испытаний и применены в производстве.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования объясняется определением метода получения высокоэффективных кислород и азотсодержащих модификаторов путем химической обработки местного сырья, а также предложенными оптимальными условиями синтеза на основе спиртов, галогенсодержащих соединений и карбоната натрия.

Практическая значимость результатов исследования заключается во внедрении использования кислород и азотсодержащих модификаторов в качестве добавки для повышения числа октана и цетана, а также в производстве новых и эффективных модификаторов, применяемых в различных областях нефтеперерабатывающих заводов.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных результатов научных исследований, по применению и технологии производства модификаторов на основе местного сырья, регулирующих физико-химические свойства нефтяных топлив:

синтезированные модификаторы марки Алан, А-18, УНДж-20 были внедрены в качестве ингибитора коррозии для металлических конструкций и оборудования на ООО «Мубарекский газоперерабатывающий завод» (справка № 705/GK-19-05 от 22 мая 2019 г. ООО «Мубарекский газоперерабатывающий завод»). В результате органические модификаторы

Алан, А-18, УНДж-20 позволили повысить антикоррозионную эффективность металлоконструкций из стали марки Ст-20 в 0,5%-ной  $H_2SO_4$ ,  $H_2S$ ,  $CO_2$  и в аммиачно-водной газоконденсатной среде.

технология получения кислород и азотсодержащих модификаторов внедрена в практику на ООО «Мубарекский газоперерабатывающий завод», (справка № 705/GK-19-05 от 22 мая 2019 г. ООО «Мубарекский газоперерабатывающий завод»). В результате, используя полученные модификаторы, нефтегазоперерабатывающие заводы смогли продлить срок службы металлоконструкций и оборудования на 10-12%.

#### **Апробация результатов исследования**

Результаты данного исследования обсуждались на 4-х международных и 3-х республиканских научных конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано всего 14 научных работ. Из них 7 научных статей, в том числе 2 в республиканских, 5 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

**Структура и объем диссертации.** Структура диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы, приложений. Объем диссертации состоит из 98 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи исследования характеризуют объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии республики, излагается научная новизна и практические результаты исследования, объяснена научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Рынок по разработке и производству топливных присадок к бензину и топливам»** приведен анализ, обзор литературных материалов, в которых проанализированы антидетонационные добавки и модификаторы на основе кислород и азотсодержащих модификаторов, механизмы действия и эффективность антидетонационных модификаторов. В результате проведенного анализа определены цель и задачи исследования.

Во второй главе диссертации под названием **«Синтез и физико-химические свойства кислород и азотсодержащих органических модификаторов на основе местного сырья»** описан синтез новых полифункциональных кислород и азотсодержащих модификаторов и композиций на основе продуктов взаимодействия азот-, кислородсодержащих соединений, при этом были изучены свойства октан и

цитан повышающих дабавок марок ОП-10, ОП-11, ОП-12, ОП-13, ОП-14 и УНДж-20.

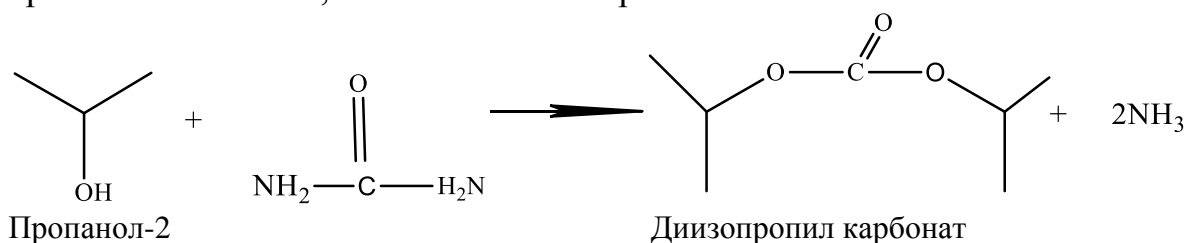
Обоснованы методы изучения объектов, отобранных для исследования, синтеза и физико-химических свойств. На основе этих многофункциональных кислородсодержащих, органических модификаторов с высоким защитным эффектом и полученных с использованием существующих реагентов, разработан эффективный метод получения модификаторов, повышающих октановое число.

Изучен процесс синтеза, а также, с помощью полученных физико-химических исследований, структура и свойства многофункциональных кислородсодержащих органических модификаторов на основе изопропилового спирта и мочевины.

Реакцию взаимодействия изопропилового спирта с карбамидом, при получении октан повышающих модификаторов, проводят в определенном соотношении. Самый высокий выход синтезированного кислородсодержащего органического модификатора в среде реакции pH-7 составило - 72%.

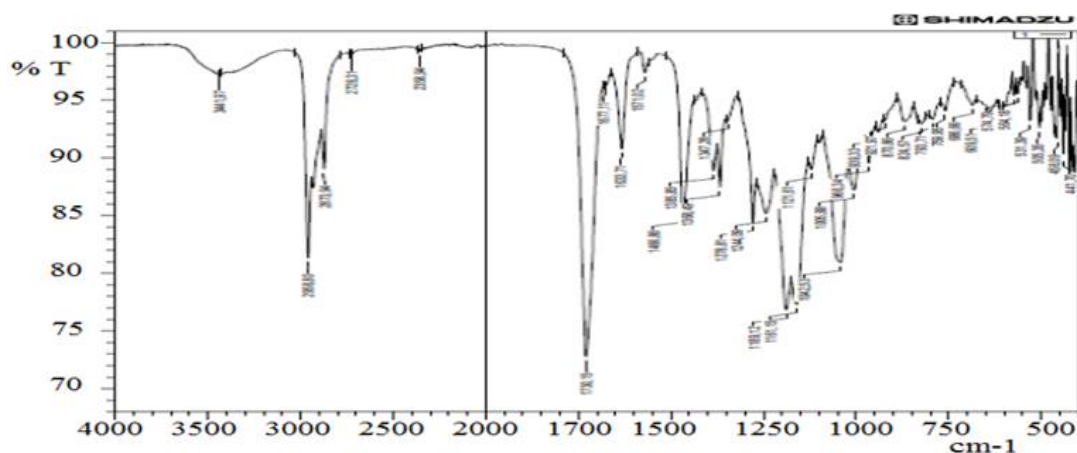
*Синтез и исследование полифункциональных свойств  
кислородсодержащего органического модификатора, на основе  
изопропилового спирта и карбамида*

При получении органического модификатора марки ОП-10 на основе изопропилового спирта и мочевины, повышающего кислородсодержащее октановое число, изучено влияние температуры, соотношения компонентов, времени и вязкости, а также ИК-спектральный анализ



Определение структуры кислородсодержащего органического модификатора марки ОП-10 проводилось на основе данных ИК-спектроскопии.

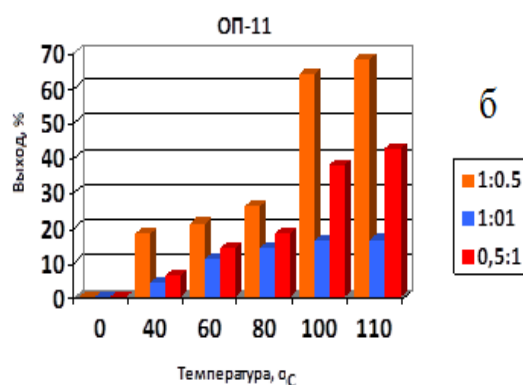
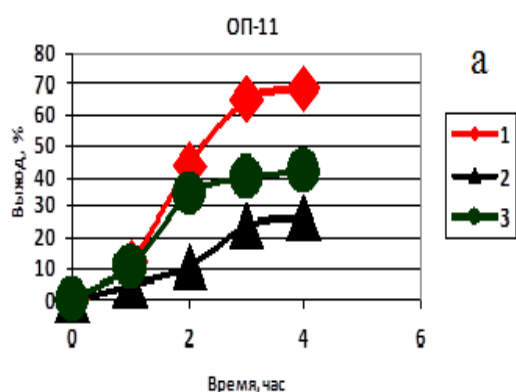
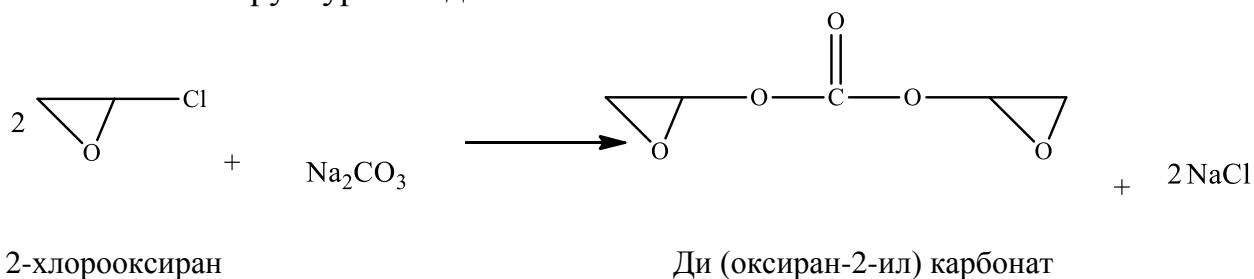
На ИК-спектроскопии кислородсодержащего органического модификатора марки ОП-10 появление полос валентных колебаний в области 2993,0 – 2873 см<sup>-1</sup> относится к асимметричным валентным колебаниям -CH<sub>2</sub>- групп. Асимметричные и симметричные деформационные колебания карбонильных групп появляются в областях полос поглощения 1733 – 1642 и 1456 см<sup>-1</sup> и соответствуют валентным колебаниям С=О и СО- групп соответственно. Низкие полосы интенсивности в области 1300 и 720 см<sup>-1</sup> соответствуют маятниковым колебаниям метиленовой группы, полоса в области 1030 см<sup>-1</sup> соответствует валентным колебаниям группы О-С=О.



**Рисунок 1. ИК-спектр кислородсодержащего органического модификатора марки ОП–10.**

*Синтез и исследование полифункциональных свойств кислородсодержащего органического модификатора, на основе эпихлоргидрина и карбоната натрия*

На получение кислородсодержащего органического модификатора, на основе эпихлоргидрина и карбоната натрия марки ОП-11, влияет температура, соотношение компонентов и время, а также использование катализатора. Нами синтезирован кислородсодержащий органический модификатор при этом были изучены оптимальные режимы получения олигомеров, такие как температура, вязкость и соотношение исходных компонентов, изучены спектральные данные их ИК и ЯМР с целью обоснования структуры соединения.



**Рисунок 2. Зависимость выхода кислородсодержащего органического модификатора от времени и температуры при соотношении эпихлоргидрин : карбонат натрия: 1) 1:0,5; 2) 1:0,1; 3) 0,5:1.**

Изучен синтез нового кислородсодержащего органического модификатора и оптимальные режимы получения олигомера. На рис.2 показана зависимость

выхода кислородсодержащего органического модификатора от времени (а) и температуры (б) при соотношении эпихлоргидрин : карбонат натрия: 1-1:0,5; 2- 1:1; 3- 0,5:1.

Как видно на рис. 2, оптимальное время для выхода кислородсодержащего органического модификатора из эпихлоргидрина и карбоната натрия составляет 4 часа, а температура для выхода кислородсодержащего органического модификатора из эпихлоргидрина и карбоната натрия является 100-110<sup>0</sup>С. Последующее увелечение времени и температуры приводит к уменьшению выхода кислородсодержащего органического модификатора.

Данные исследования элементного анализа, синтезированного кислородсодержащего органического модификатора, приведены в таблице 1

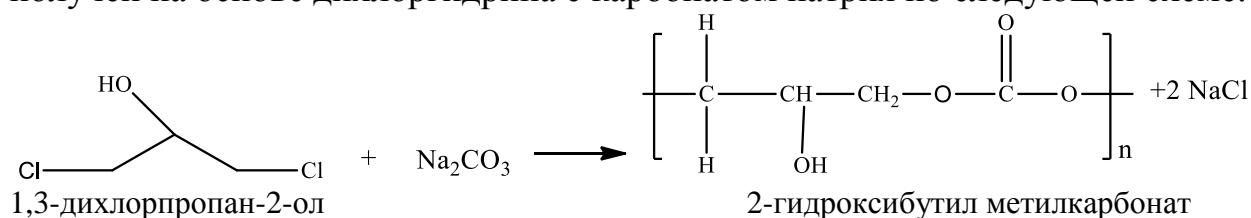
**Таблица 1**

**Физико-химические свойства кислородсодержащего органического модификатора марки ОП-11**

Наименование	Брутто формула	Найдено,%			Вычислено,%			Т <sub>кип</sub> , °К	Т <sub>пл</sub> , °К
		С	Н	О	С	Н	О		
Ди (оксиран-2-ил) карбонат	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub>	39,56	6,61	55,29	40,00	6,71	53,29	578,12	301,82

*Синтез и исследование полифункциональных свойств кислородсодержащего органического модификатора, на основе дихлоргидрина глицерина и карбоната натрия*

Кислородсодержащий олигомерный модификатор марки ОП-12 нами получен на основе дихлоргидрина с карбонатом натрия по следующей схеме:



**Таблица 2**

**Частота валентных колебаний в ИК спектрах кислородсодержащего органического модификатора марки ОП-12**

Наименование	ИК-спектр, см <sup>-1</sup>					
	-ОН	=СН-	-СН <sub>2</sub> О-	-СН <sub>2</sub> -	-С=О	-С-О-
кислородсодержащий органический модификатор марки ОП-12 2-гидроксибутил, метилкарбонат	3330-	3210-	1150- 1070-	2850- 2900- 1300- 720-	1733 – 1642-	1456-

Синтез и исследование на основе полифункциональных свойств кислородсодержащего органического модификатора марки ОП-12 подтверждается ИК и ПМР спектрами (таблица 2).

**Таблица 3**

**Частота величины химических сдвигов в спектрах ПМР кислородсодержащего органического модификатора марки ОП-12**

Наименование	ПМР-спектр, δ м.д.				
	-CH <sub>2</sub> -	=CH-	-OH	-CH <sub>2</sub> O-	-CH <sub>2</sub> O-
кислородсодержащий органический модификатор марки ОП-12 2-гидроксибутил, метилкарбонат	1,58	2,56	4,34	1,50	2,04

*Получение полифункциональной композиции на основе эфиров сивушного масла (марки ОП-13 и ОП-14)*

Получили композиции для бензина на базе кислородсодержащих соединений, обладающих повышенными антидетонационными свойствами, обеспечивающими улучшенную стабильность при длительном хранении и улучшенные экологические характеристики бензинов, содержащих эту добавку.

**Таблица 4**

**Состав композиций для автомобильных бензинов и результаты испытаний**

Наименование компонентов		Содержание компонентов в композитах, мас. %				
		1	2	3	4	5
Аналог: патент. RU 2 335 529	Сивушное масло	2,8	-	-	-	-
	Эфиروальдегидная фракция	15,0	17,0	3,0	-	-
	Этилацетат	3,2	-	3,2	-	-
	Фурфуроловый спирт	2,0	2,0	5,0	-	-
	2,6-дитретбутил 4-метилфенол	0,2	0,1	0,2	-	-
	Этиловый спирт	Остальное до 100			1,5	1,0
Полученные композиции	Эфир сивушного масла	-	-	-	5,5	6,0
	Метанол	-	-	-	1,0	1,0
	Органический карбонат ОП-11	-	-	-	2,0	-
	Органический карбонат ОП-12	-	-	-	-	2,0
Наименование показателей		Результаты испытаний				
Концентрация добавки, мас. %		10	10	8,2	10	10
Прирост октанового числа		5,0	4,6	4,9	9,8	8,4
Температура помутнения, °С		-44	-44	-40	-53	-47

*Синтез и исследование полифункциональных свойств азотсодержащих органических модификаторов, на основе сивушного масла и азотной кислоты (марки УНДЖ-20)*

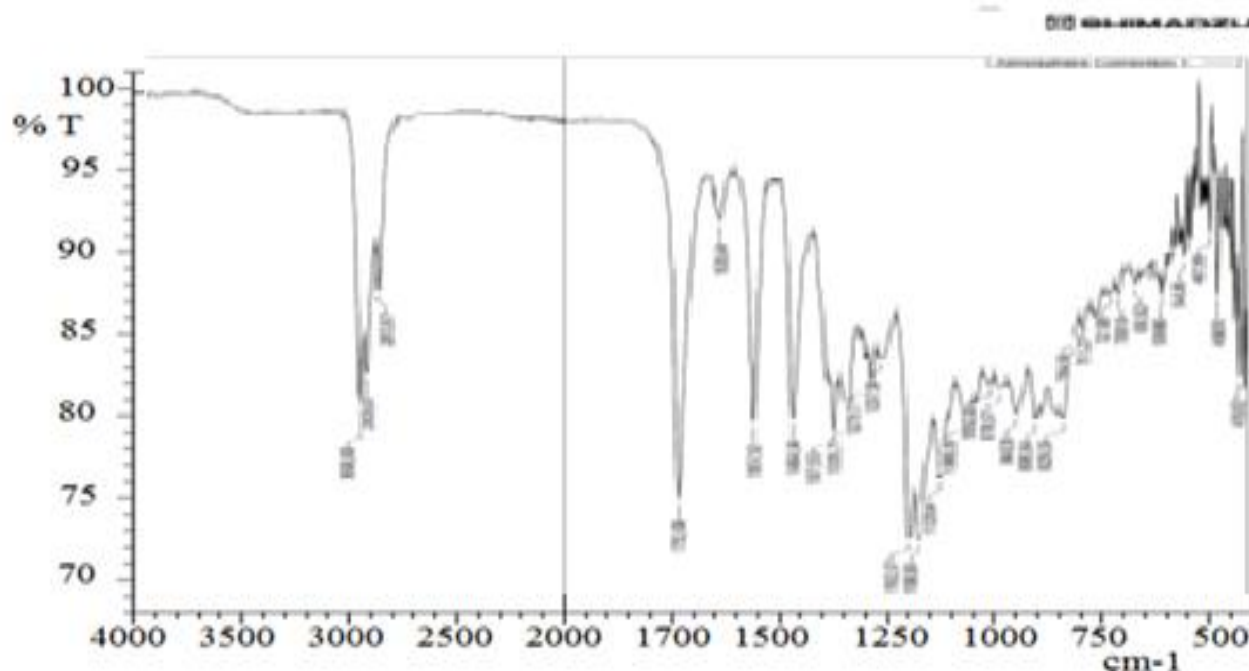
Проведены исследования азотсодержащих органических модификаторов и оптимальные режимы получения модификаторов, такие как температура, соотношение исходных компонентов и изучены их ИК-спектры.

Физико-химические свойства синтезированного модификатора на основе азотной кислоты и сивушного масла приведены в табл.5.

**Таблица 5**  
**Физико-химические характеристики модификатора марки УНДж-20**

Название модификатора	Соотношение. (моль)	Выход,%	Агрегатное состояние	pH	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Растворимость
УНДж-20	1:1	58	Жидкое в-во, прозрачно-сероватого цвета	7	923	Растворяется в органических веществах
	1:0,5	37,8				
	0,5:1	37				

На ИК-спектре УНДж-20 видно, что полосы поглощения в области 2957-1460 см<sup>-1</sup>, соответствуют валентным колебаниями СН<sub>3</sub>- группам, полосы поглощения в области 2890-1340 см<sup>-1</sup>, подтверждают наличие -СН- групп. В интервале 1640-1620 см<sup>-1</sup> и 1285-1270 см<sup>-1</sup> находятся сложные полосы, отнесенные к валентным колебаниям -О-NO<sub>2</sub>. групп (рис.3).



**Рисунок 3. ИК-спектр азотсодержащего органического модификатора, УНДЖ-20.**

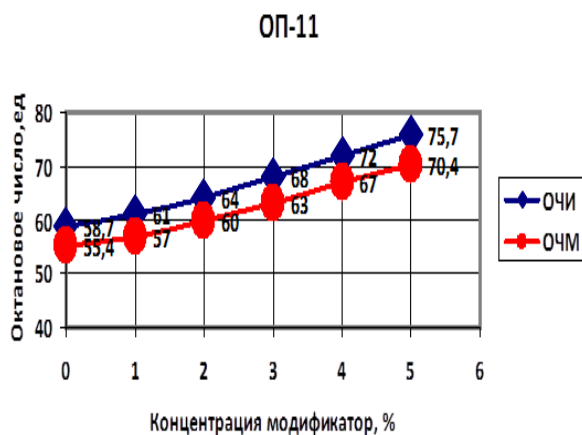


В третьей главе диссертации под названием «Исследование эффективности полифункциональных модификаторов, регулирующих физико-механические свойства нефтяных топлив на основе местного сырья» обсуждается получение антидетонационной эффективности кислородсодержащих органических полифункциональных модификаторов.

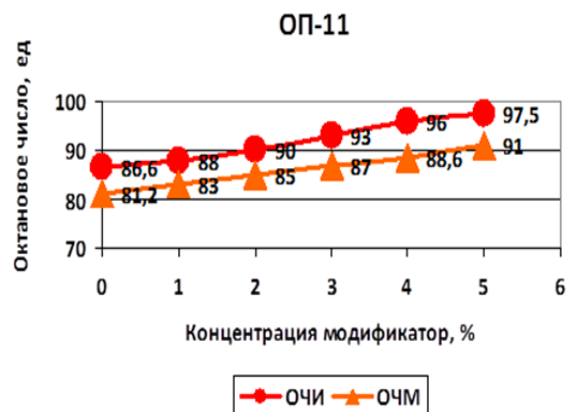
*Исследование антидетонационной эффективности кислородсодержащего органического модификатора, на основе эпихлоргидрина и карбоната натрия (ОП-11)*

Кислородосодержащий модификатор ОП-11 изготавливается для собственных нужд на основе веществ, выделяющихся при переработке нефти. Основным сырьем для получения ОП-11 является эпихлоргидрин и карбонат натрия. Синтез модификатора ОП-11 основан на реакции эпихлоргидрина и карбоната натрия в присутствии ионной жидкости.

На рис. 4-5. показаны изменения октанового числа прямогонной бензиновой фракции и реформата при добавке модификатора ОП-11.



**Рис. 4. Изменение октанового числа прямогонной бензиновой фракции при добавке ОП-11.**



**Рисунок. 5. Изменение октанового числа реформата при добавке ОП-11.**

На рис. 4-5, по результатам предыдущих исследований, видно, что повышается октановое число прямогонной бензиновой фракции и бензина реформенного больше, чем с аналогичными добавками. Это особенно наглядно видно при низких концентрациях ОП-11 в смеси: 1 и 5% об, когда октановое число ОП-11 на 3 октановые единицы выше, чем у аналогичной добавки. Максимальный прирост октанового числа достигает 15 единиц по ОЧМ и 17 единиц по ОЧИ при добавлении ОП-11 в концентрации 5% об. в прямогонную бензиновую фракцию.

Во время исследования прямогонных бензиновых фракций и реформата с добавлением ОП-11 в количестве от 1% до 5% наблюдалось повышение октанового числа от 55,4 до 70,4 в моторных исследованиях, а в лабораторных исследованиях эти показатели составили от 58,7 до 75,7. Максимальный прирост октанового числа достигает 15 единиц по ОЧМ и 17

единиц по ОЧИ при добавлении ОП-11 в концентрации 5% об. в прямогонную бензиновую фракцию.

*Исследование антидетонационной эффективности кислород и азотсодержащих органических полифункциональных модификаторов в дизельном топливе (УНДж-20)*

Во время исследования, концентрация анализируемых присадок должна варьироваться в пределах от 0,05 до 2%, так как экономически выгодной считается тот модификатор, добавление которого не превышает 2% от общей массы бензина.

**Таблица 6**

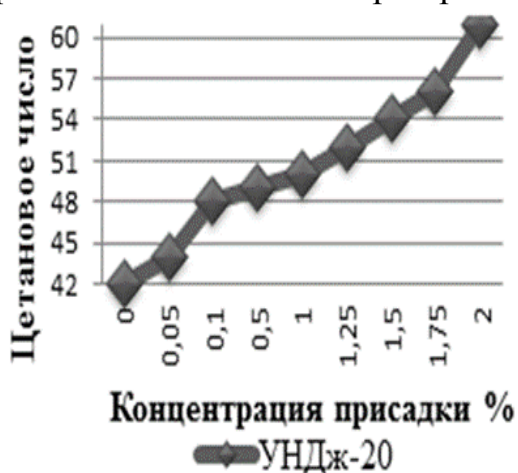
**Результаты исследований модификатора марки УНДж-20**

Количество модификатора марки УНДж-20, %	0	0,05	0,1	0,5	1	1,25	1,5	1,75	2
Повышение цетанового числа прямоперегонного дизельного топлива (единица)	42	45	48,8	50	54,4	56	57,5	58,8	61

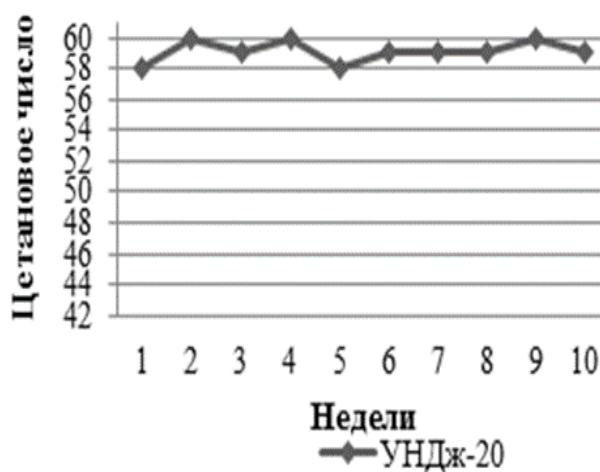
В сводной таблице 6 приведены результаты исследований азотсодержащей присадки УНДж-20.

По экспериментальным данным был построен следующий график (рис. 6). На нем показано изменение цетанового числа дизельной фракции в присутствии УНДж-20.

Видно, что смесь УНДж-20 показала лучший результат. Смесь УНДж-20 увеличила цетановое число выше требований ГОСТ и, кроме того, проявила стабильность при хранении в течение 10 недель (рис. 7).



**Рисунок 6. Изменение цетанового числа в присутствии УНДж-20.**



**Рисунок 7. Стабильность при хранении цетаноповышающих присадок.**

Значение показателя коксуемости при добавлении присадки улучшилось на 17%, что говорит об улучшении сгорания дизельного топлива. Были исследованы вещества при различных концентрациях в смеси с прямогонной дизельной фракцией с целью улучшения цетанового числа. Кроме этого был подобран оптимальный состав и концентрация активных компонентов присадки, после чего было изучено ее влияние на другие физико-химические и эксплуатационные свойства топлива.

В результате исследований удалось избежать передозировки активных компонентов. Подобренный модификатор, в смеси с дизельной фракцией, обладал достаточной стабильностью для практического применения в качестве товарного летнего дизельного топлива.

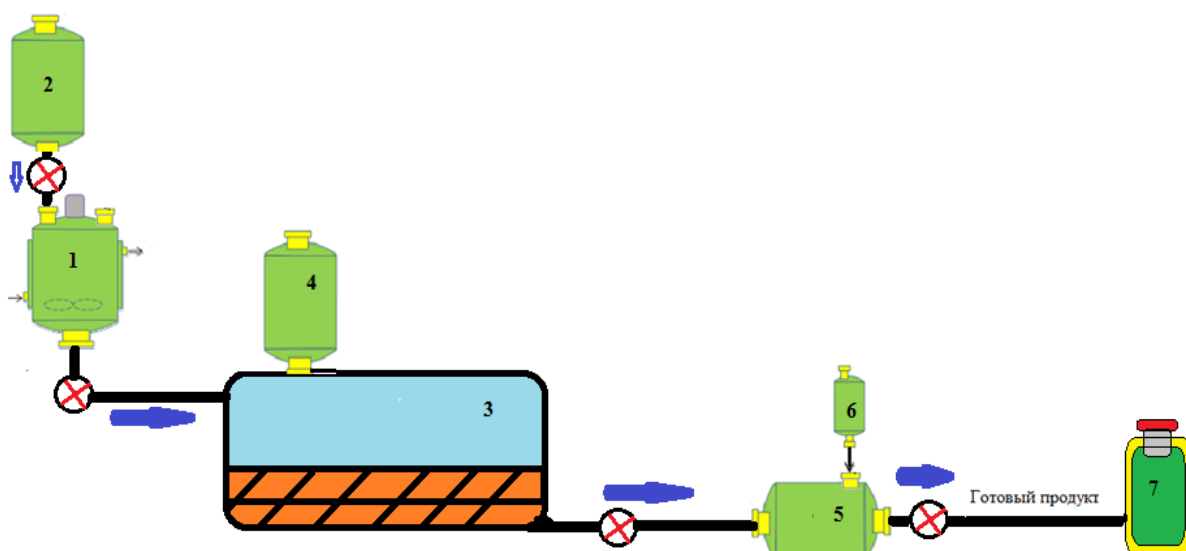
*Исследование антикоррозионных свойств кислород и азотсодержащих органических полифункциональных модификаторов, добавленных в топливо*

Для защиты топливной системы и деталей двигателя такие нефтепродукты, как бензин, дизельное топливо, авиационное топливо и сжиженный углеводородный газ не должны проявлять коррозионных свойств в отношении меди или стали. Металл особенно уязвим в присутствии соединений серы, таких как  $H_2S$ , и свободной серы. В качестве образцов для испытаний использовали пластины из стали марки Ст 20. Испытания проводили в лабораторных условиях, по ГОСТ 9.506-87 и МВИ № 599. Скорость коррозии стали марки Ст 20 в сероводороде массовой долей 0,5% составила – 1,4420 мм/год, при добавке 0,5% ингибитора марки Алан; А-18; УНДж-20 скорость коррозии составила 0,0570 - 0,0756 мм/год, что соответствует оценке защитной способности ингибиторов -3 балла «удовлетворительная». Степень защиты ингибитором составляет 94,75 - 96,05%.

В четвертой главе диссертации **«Технологические схемы синтеза полифункциональных модификаторов, регулирующих физико-механические свойства нефтяного топлива на основе местного сырья. Технико-экономическая эффективность разработок»**, рассматриваются технология производства кислород и азотсодержащих модификаторов и результаты технико-экономических показателей.

*Технологическая схема получения полифункционального октан повышающего модификатора марки ОП-12*

В нашей республике существует достаточное количество сырья для получения полифункциональных кислородсодержащих модификаторов марки ОП-12. Одним из них является кислородсодержащее соединение, которое производится в ООО «Кунградский содовый завод» и АО «Максам-Чирчик».



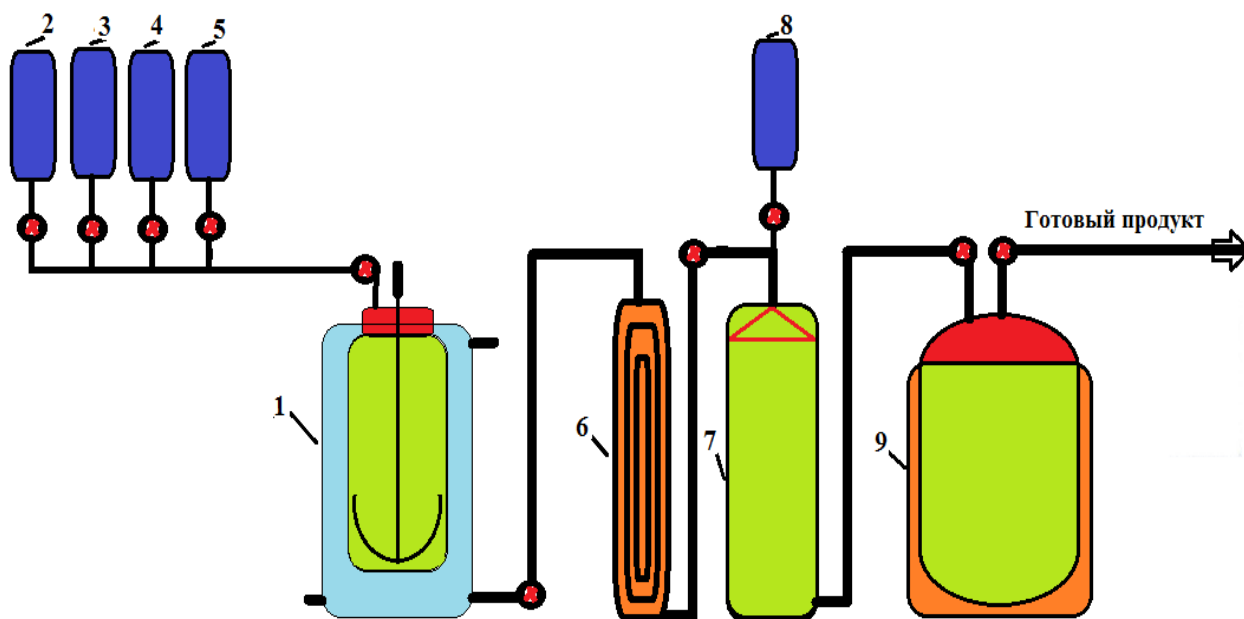
1 - Реактор; 2,4,6 - Дозаторы; 3,5,7 –Ёмкости.

**Рисунок 8. Технологическая схема получения кислородсодержащего модификатора марки ОП-12.**

Для получения кислородсодержащего модификатора предложенным методом, сначала в реактор (1) подаётся дихлоргидрин глицерина, и катализатор. Реакционная смесь нагревается при температуре 100 0С в течение 1 часа при атмосферном давлении. Затем добавляют из дозатора (2) карбонат натрия при 150°С и далее смесь ещё нагревается 3 часа, затем добавляют воду из дозатора (4) и дают смеси охладиться в ёмкости для декантации (3). Нижний жидкий слой декантируют с желтого вязкого олигомерного продукта, который трижды промывают в ёмкости (5) кипящей водой (6) и получают готовый продукт. Рис.8.

*Технологическая схема получения цетаноповышающего и антикоррозионного модификатора марки УНДж-20*

Для получения цетаноповышающего и антикоррозионного модификатора марки УНДж-20 предложенным методом сначала вливают в реактор с охлаждением (1) из дозатора (2) воду, из реактора (3) раствор азотной кислоты, серную кислоту из дозатора (4) и сивушное масло из дозатора (5). Колебание температуры не должно превышать  $0 \pm 1^{\circ}\text{C}$ , доливание смеси к раствору нитрата длится около 2 часов. После 2-часового стояния в фильтре (6) отделяют и отфильтровывают выделившийся в делительной воронке слегка желтоватый слой - композит нитрита сивушного масла от воды и подают в ёмкость (7), где промывают его смесью растворов бикарбоната натрия и раствора хлористого натрия из ёмкости (8), сушат безводным сульфатом натрия в ёмкости (9) и перегоняют в вакууме: т. кип.  $29^{\circ}\text{C}/40$  мм рт. ст.,  $104^{\circ}\text{C}/760$  мм рт. ст. Получается готовый продукт. Рис.9



1 - Реактор; 2,3,4,5,8 - Дозаторы; 6,7,9 - Ёмкости

**Рисунок 9. Технологическая схема получения цетаноповышающего и антикоррозионного модификатор марки УНДж-20.**

*Технико-экономическая эффективность разработки на основе кислородсодержащего модификатора марки ОП-12.*

Разработанный кислородсодержащий модификатор марки ОП-12, как было показано, предлагается использовать для производства октаноповышающих модификаторов, используемых для получения бензина.

Рассчитана удельная и общая экономическая эффективность при внедрении полученного кислородсодержащего модификатора марки ОП-12.

Оценка экономической эффективности применения разработанного кислородсодержащего модификатора марки ОП-12 в производстве октанповышающего модификатора, предполагает сравнение себестоимости с себестоимостью аналогичных импортным аналогам.

В результате изучения технико-экономической эффективности получили, что для производства 1 т кислородсодержащего модификатора марки ОП-12 расходуется исходных материалов на сумму 27 640 тыс. сум, а на получение 1 т зарубежной октанповышающей добавки марки *Октан плюс* на основе кислород содержащего соединения расходуется исходных материалов на сумму 64 184 тыс. сум.

Таким образом, кислородсодержащий модификатор марки ОП-12 успешно прошёл производственную проверку. Расчеты показали, что экономический эффект от применения кислородсодержащего модификатора марки ОП-12 составляет 27639675 сум. на 1 тонну. Применение кислородсодержащего модификатора марки ОП-12 наиболее целесообразно для октанповышающей добавки.

## ВЫВОДЫ

1. Предложен синтез кислород и азотсодержащих органических модификаторов на основе сивушного масла, изопропилового спирта, эпихлоргидрина, дихлоргидрин, мочевины, карбоната натрия и азотной кислоты.

2. Показаны структура и состав синтезированных кислород и азотсодержащих октан и цетаноповышающих модификаторов и композиций, с использованием ИК-, ЯМР-спектроскопии и элементного анализа.

3. Впервые были изучены реакции изопропилового спирта и мочевины (ОП-10), эпихлоргидрина и карбоната натрия (ОП-11), дихлоргидрина и карбоната натрия (ОП-12), сивушного масла и азотной кислоты (УНДж-20) в качестве модификаторов, повышающих октановое число, и определена их антидетонационная эффективность. Кислородсодержащий модификатор марки ОП-12 добавляли к прямоперегонной бензиновой фракции при концентрации 5% от общей массы и максимальное увеличение октанового числа составило 13,8 по моторному методу и 15,4 по методу исследования.

4. Показано, что композиционный цетаноповышающий и антикоррозионный модификатор марки УНДж-20 намного эффективней других синтезированных добавок, также эта композиция сохраняет высокие эффективные свойства даже в присутствии серы в углеводородах, что делает возможным её применение в оборотных системах нефтеперерабатывающих производств.

5. В результате исследований показана экономическая эффективность октан повышающего модификатора марки ОП-12 на основе эпихлоргидрина и карбоната натрия по сравнению с зарубежной маркой *Октан плюс*.

6. Полученные в результате исследований композиционные цетаноповышающие и антикоррозионные добавки марки УНДж-20 на основе сивушного масла и азотной кислоты внедрены на ООО «Муборекский газоперерабатывающий завод» и рекомендуются использовать для защиты от коррозии металлоконструкций из стали марки Ст-20 в газовых средах, 0,5%-ной  $H_2SO_4$ ,  $H_2S$ ,  $CO_2$  и в аммиачной водной среде.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARD OF SCIENTIFIC DEGREES  
PhD.03/30.12.2019.T.78.01 AT TERMEZ STATE UNIVERSITY**

---

**KARSHI STATE UNIVERSITY  
TASHKENT SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE  
OF CHEMICAL TECHNOLOGY**

**NURBEK UMIROV**

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR OBTAINING MODIFIERS  
BASED ON LOCAL RAW MATERIALS REGULATING THE PHYSICAL  
AND CHEMICAL PROPERTIES OF PETROLEUM FUELS AND THEIR  
APPLICATION**

**02.00.14 – Technology of organic substances and materials based on them**

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

**Termez – 2020**

**The dissertation topic of the Doctor of Philosophy (PhD) in technical sciences is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under the numbers of B2020.3.PhD/T1770.**

The dissertation has been prepared at the Karshi State University and Tashkent Scientific Research Institute of Chemical Technology.

The abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is available online [www.tersu.uz](http://www.tersu.uz) and on the website of «ZiyoNet» information-educational portal [www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz).

**Supervisor:**

**Nurkulov Fayzulla**

Doctor of Technical Sciences

**Official opponents**

**Muhiddinov Bahodir**

Doctor of Chemical Sciences, Professor

**Tozhiev Panji**

Doctor of Philosophy in Technical Sciences

**Leading Organization:**

**Bukhara State University**

The defense will take place “11” 09 2020 at “9<sup>00</sup>” hours at a meeting of the Scientific Council PhD.03/30.12.2019.T.78.01 at Termez State University at the address: 190111, Termez, district, pos. Barkamol Avlod, 43 tel: (+99876) 221-74-55, fax: (+99876) 221-71-17, e-mail: termizdu@umail.uz.

The dissertation is registered in the Information Resource Center of Termez State University for No. 18, which can be found at the IRC (Address: 190111, Termez, 43 Barkamol Avlod St., tel.: (+99876) 221-74-55, fax: (+99876) 221-71-17, e-mail: termizdu@umail.uz).

The abstract of the dissertation has been distributed on «4» 09 2020 year

Protocol at the register № 3 dated «4» 09 2020 year



**I.A. Umbarov**

Chairman of the Scientific Council for  
Awarding the Scientific Degrees,  
Doctor of Technical Sciences, docent

**Sh.A. Kasimov**

Scientific Secretary of the Scientific Council  
Awarding the Scientific Degrees,  
Doctor of Philosophy in Chemical Sciences

**F.B. Eshkurbonov**

Chairman of the Scientific Seminar under Scientific  
Council for Awarding the Scientific Degrees,  
Doctor of Chemical Sciences, docent



## INTRODUCTION (abstract of the PhD dissertation)

**The aim of the research work** is the development of a technology for producing oxygen and nitrogen containing polyfunctional modifiers that comprehensively improved the quality characteristics of gasoline and diesel fuels.

**The objects of the research work** are epichlorohydrin, dichlorohydrin, urea, isopropyl alcohol, fusel oil, sodium carbonate, nitric acid.

**Scientific novelty of the research work** is in follows:

first of all, a technology for obtaining organic modifiers of OP-10, OP-11, OP-12, OP-13, OP-14 grades that increase the number of octane on gasoline and UNDJ-20 grades that increase the number of cetane in diesel fuel was developed on the basis of local raw materials;

the mechanism of increasing the octane and cetane number and the synergistic effect of synthesized organic modifiers of the OP-10, OP-11, OP-12, OP-13, OP-14 brands that increase the number of octane on gasoline and the UNDJ-20 brand that increase the number of cetane diesel fuel is determined;

it is shown that it is possible to reduce the working concentrations of components from 10% to 2% that increase the number of octane and cetane in OP-13 and OP-14 compositions based on synthesized modifiers containing an alkyl peroxide functional group, as a result of a synergistic effect on the fuel of these compositions;

it is proved that oxygen and nitrogen containing multifunctional modifiers A-18 and UNDJ-20 increase the corrosion resistance of metal structures by 10-12%.

**Implementation of the research results.** Based on the results of scientific research on the use and production technology of modifiers based on local raw materials that regulate the physical and chemical properties of petroleum fuels:

synthesized modifiers of the Alan, A-18, and UNDJ-20 brands were introduced at the production of LLC “Mubarek gas processing plant” as a corrosion inhibitor for metal structures and equipment. (reference no. 705 of may 22, 2019 LLC “Mubarek gas processing plant”. GC-19-05). As a result, organic modifiers Alan, A-18, Unj-20 allowed to increase the anti-corrosion efficiency of steel structures made of St 20 steel in gas-condensate environments of 0.5% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub> and in an ammonia water environment;

a technology for producing oxygen and nitrogen-containing modifiers has been put into practice at Mubarek gas processing plant LLC (reference no. 705 of may 22, 2019 LLC “Mubarek gas processing plant”. G-19-05) (reference no. 705 date may 22, 2019 LLC “Mubarek gas processing plant”. GC - 19-05). As a result, using the received modifiers, oil and gas processing plants were able to extend the service life of metal structures and equipment by 10-12%.

**The structure and volume of dissertation.** The structure of the dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusion, list of references, and appendices. The volume of the dissertation is 98 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I-бўлим( I часть; part I)**

1. Umirov N.N., Nurkulov F.N., Djalilov A.T. “Development of gasoline composition compounded with the use of anti-knock modifier a-18” // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. №7-8, 2019. -P.76-79. (02.00.00, №2)

2. Umirov N.N., Nurkulov F.N., Djalilov A.T. “The study of the ir spectra of technopolises modifiers” // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. - №7-8, 2019. -P.80-86.(02.00.00, №2)

3. Умиров Н.Н., Нуркулов Ф.Н., Джалилов А.Т. Синтез и исследование полифункциональных свойств кислородсодержащего органического модификатора, на основе изопропилового спирта и карбамида ( марок оп– 10) // Universum: Технические науки, -6 (75) 2020. -С.46-49 (02.00.00., №1)

4. Умиров Н.Н., Нуркулов Ф.Н., Джалилов А.Т”. Цетаноповышающего и антикоррозионного модификатор марок ундж-20” // Universum: Технические науки, -6(75) 2020. -С.50-54 (02.00.00., №1)

5. Умиров Н.Н., Нуркулов Ф.Н., Джалилов А.Т. Иккиламчи хомашё асосида қайта ишланган октан сонини оширувчи кислород таркибли модификатор //Наманган давлат университети илмий ахборотномаси», Наманган шаҳри, -2019, -№9. -22-26 б.(02.00.00, №18)

6. Умиров Н.Н., Нуркулов Ф.Н., Джалилов А.Т. Азотсодержащий промотор к дизельным топливам для повышения цетанового числа // Композиционные материалы. Узбекский научно-технический и производственный журнал. -№ 1/2019. – С. 104-106 (02.00.00, №4).

**II-бўлим ( II часть; part II)**

7. Umirov N., Nurkulov F.N., Djalilov A.T. “Research of gas chromatogram/mass spectral analysis at the fergana oil refinery wihtout adding modifier of the composition of a stable catalyzat with a component of avtomobile gasoline”. International jurnal of Advanced Science and Technology. -Vol. 29, -№ 3s, -2020, -pp 908-917.

8. Umirov N.N., Nurkulov F.N., Djalilov A.T. “Benzin tarkibidagi oktan sonini analiz qilishning tezkor usuli”. // Инновационные разработки в сфере химии и технологии топлив смазывающих материалов. III- Международная научно – техническая конференция. Ташкент. -2019. -с. 280-281

9. Умиров Н.Н., Нуркулов Ф.Н., Джалилов А.Т «Кислород таркибли иккиламчи хомашё асосида қайта ишланган октан сонини оширувчи модификатор» Внедрение достижений науки в практику и устранение в ней деятельности коррупции. III - Международная конференция-симпозиум. Ташкент, -2019, 30-ноября, -с.291-294

10. Umirov N.N., Nurkulov F.N., Djalilov A.T. “A-18 “Oktan sonini oshiruvchi modifikatorning samaradorligi”. Инновационные разработки в сфере

химии и технологии топлив смазывающих материалов. III- Международная научно – техническая конференция. Ташкент, -2019. -с.279-280

11. Умиров Н.Н., Нуркулов Ф.Н., Джалилов А.Т. «Влияние дополнительных модификаторов дизельного топлива на двигатель. Интеграция наука, образование и производства- важнейший фактор в реализации инвестиционных проектов нефтегазовой отрасли» материалы республиканской научно – технической конференции. Ташкент-2019 1-ноября 358-360 с.

12. Умиров Н.Н., Нуркулов Ф.Н., Джалилов А.Т. “Изучение ИК-спектров цетаноповышающей присадка”. Турли физик – кимёвий усуллар ёрдамида нефть ва газни аралашмалардан тозалашнинг долзарб муаммолари. Республика илмий – амалий анжумани материаллари. Қарши – (2019-йил 27-апрел) Қарши-2019, 84-86 б.

13. Умиров Н.Н., Нуркулов Ф.Н., Джалилов А.Т. “Цетаноповышающая присадка алкилнитрита – УНДж-20” // Современные проблемы и перспективы химии и химико – металлургического производства Инновационные разработки в сфере химии и технологии топлив смазывающих материалов. Республиканской научно – технической конференции – (2018-йил 22-ноября) Навои -2019 -с.33-34

14. Умиров Н.Н., Нуркулов Ф.Н., Джалилов А.Т «Кислород таркибли иккиламчи хомашё асосида қайта ишланган октан сонини оширувчи модификатор ОП-12» Внедрение достижений науки в практику и устранение в ней деятельности коррупции. III - Международная конференция-симпозиум. Ташкент-2019 30-ноября 295-296 с.



**Автореферат Ўзбекистон кимё журналі тахририятида тахрирдан  
ўтказилди.**

Босишга рухсат этилди: 02.09.2020  
Бичими 60x84 1/16. Times New Roman  
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.  
Шартли босма табағи 2,75. Адади: 100. Буюртма: № 02-09

IPERESS MEDIA босмахонасида чоп этилди.  
100071, Тошкент, Қушбеги кўчаси, 6.





