

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

---

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

**РАУПОВА ДИЛФУЗА НУРУЛЛАЕВНА**

**НЕФТЬ ЭМУЛЬСИЯСИНИ СУВСИЗЛАНТИРИШ ВА  
ТУЗСИЗЛАНТИРИШДА ИШЛАТИЛАДИГАН КОМПОЗИЦИОН  
КИМЁВИЙ РЕАГЕНТ «ДЕЭМУЛЬГАТОР» НИНГ САМАРАЛИ  
ТАРКИБИ ВА ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

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

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

**Тошкент – 2021**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси****Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)****Content of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)****Раупова Дилфуза Нуруллаевна**

Нефть эмульсиясини сувсизлантириш ва тузсизлантиришда ишлатиладиган композицион кимёвий реагент «Деэмульгатор»нинг самарали таркиби ва олиш технологиясини ишлаб чиқиш..... 3

**Раупова Дилфуза Нуруллаевна**

Разработка эффективных составов и технологии получения композиционного химического реагента «Деэмульгатор» и его применение при обессоливании и обезвоживании нефтеэмульсий..... 19

**Raupova Dilfuza Nurullaevna**

Development of effective compositions and technology for obtaining a composite chemical reagent "Demulsifier" and its use in desalting and dehydrating oil emulsions..... 35

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ

List of published works ..... 38

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

---

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

**РАУПОВА ДИЛФУЗА НУРУЛЛАЕВНА**

**НЕФТЬ ЭМУЛЬСИЯСИНИ СУВСИЗЛАНТИРИШ ВА  
ТУЗСИЗЛАНТИРИШДА ИШЛАТИЛАДИГАН КОМПОЗИЦИОН  
КИМЁВИЙ РЕАГЕНТ «ДЕЭМУЛЬГАТОР» НИНГ САМАРАЛИ  
ТАРКИБИ ВА ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

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

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

**Тошкент – 2021**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертация мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси хузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2021.2.PhD/T2223 рақам билан рўйхатга олинган.**

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

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

**Илмий раҳбар:**

**Негматова Комила Сайибжановна**  
техника фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Розиқов Комил Холикович**  
кимё фанлари доктори, профессор

**Мухторов Нуриддин Шамсиддинович**  
техника фанлари доктори

**Етакчи ташкилот:**

**Наманган давлат университети**

Диссертация ҳимояси Ислон Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонаси хузуридаги DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 рақамли Илмий кенгашнинг **2021 йил «23» август соат 11<sup>00</sup>** даги мажлисида онлайн тарзида бўлиб ўтади (Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Мирзо Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (+99871) 246-39-28; факс: (+99871) 227-12-73, e-mail: [fan va taraqqiyot@mail.ru](mailto:fan_va_taraqqiyot@mail.ru), «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонаси биноси, 2- қават, анжуманлар зали.

Диссертация билан «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонасининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (15- рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Мирзо Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (+99871) 246-39-28; факс: (+99871) 227-12-73.

Диссертация автореферати 2021 йил «11» август куни тарқатилди.  
(2021 йил «29» июнь №15-2021 рақамли реестр баённомаси).



**С.С. Негматов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, ЎЗР ФА академиги

**М.Э. Икратова**

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

**А.М. Эминов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш хузуридаги илмий семинар раиси, т.ф.д., профессор.

## КИРИШ (фалсафа доктори PhD диссертация аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Дунёда нефть ва газ саноати, иқтисодий ривожига улкан хисса қўшувчи энг муҳим соҳалардан биридир. Нефтни қайта ишлаш корхоналарида нефтэмульсиясидаги сув ва минерал тузларни ажратиш учун қимматбаҳо кимёвий реагентлар ишлатилади. Шу сабабли, маҳаллий хом-ашё ва саноат чиқиндилари асосида нефть-газ қудукларидан қазиб олинган хом нефть эмульсияси таркибидаги сув ва унда эриган минерал тузларни ажратиш учун ишлатиладиган арзон, сифатли кимёвий реагентлар – деэмульгаторларни самарали таркибини яратиш ва олиш технологиясини ишлаб чиқариш, хом нефтни қайта ишлаш учун энергия тежамкор ва экологик хавфсиз технологияларни такомиллаштириш муҳим аҳамиятга эгадир.

Жаҳонда нефтни тузсизлантириш ва сувсизлантиришда ишлатиладиган деэмульгаторларни олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича етакчи давлатларда кенг миқёсдаги тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада, жумладан, Россия, АҚШ, Хитой, Германия, Япония ва Озарбайжонда нефтни тузсизлантириш ва сувсизлантириш учун ишлатиладиган деэмульгаторларни кенг миқёсда ишлаб чиқариш йўлга қўйилган. Бу ўринда нефть эмульсиясини сувсизлантириш ва тузсизлантиришда ишлатиладиган кимёвий реагент – деэмульгаторларнинг физик-кимёвий ва технологик хоссаларини аниқлаш, нефть маҳсулотларининг сифатини ва техник-иқтисодий кўрсаткичларини яхшилаш, уни зарарли қўшимчалардан технологик асосланган меъёрларигача тозалаш жараёни, деэмульгаторларнинг самарали таркиби ва олиш технологиясини ишлаб чиқишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда нефть-газ саноатининг ривожланиши бўйича бир қатор чора-тадбирлар олиб борилмоқда, жумладан, ушбу соҳада талабгир бўлган хом нефть эмульсиясини тузсизлантириш ва сувсизлантириш учун маҳаллий хом-ашё ва саноат чиқиндилари асосида самарали деэмульгаторлар яратиш, нефть таркибидаги ортикча сув ва унда эриган тузларни талаб қилинган технологик меъёрларгача тозалаш усулларини ишлаб чиқиш ва олиш технологияларини ишлаб чиқишда маълум бир натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «...саноатни юқори технологияли қайта ишлаш тармоқларини, энг аввало, маҳаллий хомашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш бўйича жадал ривожлантиришга қаратилган сифат жиҳатидан янги босқичга ўтказиш орқали янада модернизация ва диверсификация қилиш...»<sup>1</sup> бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифалардан келиб чиқган ҳолда, жумладан, республикамизнинг нефть-газ саноатида маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндилари асосида импорт ўрнини босувчи, самарали янги композицион кимёвий реагентлар - деэмульгаторларни яратиш усулини ишлаб чиқиш,

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

олинган деэмульгаторларнинг физик-кимёвий ва эксплуатацион хоссаларини яхшилаш, яратилган деэмульгатор билан ишлов берилганда юқори сифатли нефть маҳсулотларини олишда технологик жараёнларнинг муқобил шароитларини ишлаб чиқиш долзарб вазифалардан ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президетининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги, 2020 йил 2 мартдаги ПФ-5953-сон «Илм, маърифат ва рақамли иқтисодиётни ривожлантириш йили» Фармонлари, 2018 йил 25 октябрдаги ПҚ-3983-сон «Ўзбекистон Республикасида кимё саноатини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, 2019 йил 24 августдаги ПҚ-4426-сон «Давлат ва хўжалик бошқаруви ҳамда маҳаллий ижроия ҳокимияти органларининг ишлаб чиқаришни маҳаллийлаштириш ва саноат тармоқларида кооперация алоқаларини жадаллаштиришнинг янги тизимини жорий этиш бўйича масъулиятини янада ошириш тўғрисида»ги қарорлари ҳамда мазкур фармонга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Нефть ва газ саноати соҳаларини тадқиқ қилишда, нефть маҳсулотларининг сифатини яхшилаш, айниқса самарали деэмульгаторларни олиш технологияси ва уларни қўллаш борасидаги илмий тадқиқотларга қуйидаги олимлар ўз хиссаларини қўшганлар: Л.З. Климова, Э.В. Калинин, Э.Г. Гаева, М.А. Силин, В.Н. Кошелев, Б.Д. Изюмов, А.А. Петров, С.И. Борисов, Ю.С. Смирнов, Л.А. Кабилов, Б.Н.Ҳамидов, С.Н. Аминов, А.А. Алимов, Ф.М. Юсупов, М.А. Мирзахмедова, И.Э. Абдурахимов, М.У. Каримов, А.Т. Жалилов, С.А. Абдурахимов, А.А. Очиллов, Р.З. Эшметов, Д.С. Салиханова ва бошқалар.

Мавжуд ишларни таҳлилига кўра шуни таъкидлаш керакки, нефть ва газ саноатида хом нефтларни қайта ишлаш натижасида олинган маҳсулотларнинг сифатини яхшилаш, нефть таркибидаги сув ва унда эриган минерал тузларни миқдорини камайтириш учун маҳаллий хом-ашё ва саноат чиқиндилари асосида композицион кимёвий реагент – деэмульгаторларнинг самарали таркибини яратиш ва ишлаб чиқариш, яратилган деэмульгаторларнинг физик-кимёвий, технологик ва эксплуатацион хусусиятларини яхшилаш ва қўллашда муқобил технологик жараёнларни ишлаб чиқиш батафсил ёритилмаган. Мазкур диссертация ишида ушбу муаммони ечимига доир масалалар кенг ёритиб берилган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим ёки илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Ислон Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети «Фан ва тараккиёт» давлат унитар корхонасининг



илмий-тадқиқот ишлари режасига мувофиқ №3-592 «Нефть эмульсиясини тузсизлантиришда ва сувсизлантиришда қўлланиладиган кимёвий реагент «Деэмульгатор»ни технологиясини ишлаб чиқиш ва татбиқ қилиш» мавзусидаги лойиха доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** нефть эмульсиясини сувсизлантириш ва тузсизлантиришда ишлатиладиган композицион кимёвий реагент «Деэмульгатор»нинг самарали таркиби ва олиш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

композицион кимёвий деэмульгаторларни олиш учун органоминерал ингредиентларни ва саноат чиқиндиларининг физик-кимёвий хоссаларини чуқур ўрганиш;

ишлаб чиқилган композицион кимёвий деэмульгаторларнинг физик-кимёвий ва эксплуатацион хусусиятларини ўрганиш;

нефтни сувсизлантириш ва тузсизлантириш учун маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндилари асосидаги композицион кимёвий деэмульгаторларнинг таркибини ва уларни олиш технологиясини ишлаб чиқиш;

маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндилари асосида олинган композицион кимёвий деэмульгаторни технологик регламентини ишлаб чиқиш;

«Бухоро нефтни қайта ишлаш заводи» МЧЖ корхоналарида нефтни сувсизлантириш ва тузсизлантириш учун ишлаб чиқилган композицион кимёвий деэмульгаторнинг ишлаб чиқариш тажриба-саноат синовларини ўтказиш;

нефтни қайта ишлаш корхоналарида нефтларни тузсизлантириш ва сувсизлантиришда ишлатиладиган яратилган импорт ўрнини босувчи композицион деэмульгаторнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида ёғ ишлаб чиқариш чиқиндилари (госсипол смоласи), кунгабоқар ёғи чиқиндиси, натрий гидроксид, натрий карбонат, глицерин, карбамид, натрий лаурилсульфат ва спиртли эритувчи чиқиндилари олинган.

**Тадқиқотнинг предмети** бўлиб нефть эмульсияларини парчалашда композиция компонентларининг таркиби, тузилиши ва физик-кимёвий хоссалари, органоминерал ингредиентларнинг комплекс хоссаларига боғлиқ қонуниятларни изоҳлаш ва уларни эксплуатация қилиш шароитлари, технологик режимлари ҳамда яратилаётган композицион деэмульгаторлар ташкил этган.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Диссертация ишини бажаришда ИҚ-спектроскопия, патенциометрия, композицион деэмульгаторларнинг физик-кимёвий ва эксплуатацион хусусиятларини аниқлаш учун МДХ мамлакатларида рухсат этилган умумий қабул қилинган стандарт усуллардан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

композиция ингредиентларнинг табиати, тузилиши, таркиби, миқдори, нисбати ва улар орасида юзага келадиган физик-кимёвий жараёнларнинг хусусиятлари аниқланган;

органоминерал ингредиент алкил карбамиднинг натрий лаурилсульфат билан ўзаро таъсири натижасида деэмульсация белгиларига эга бўлган «МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгатори яратилган;

яратилган композицион кимёвий деэмульгаторларнинг физик-кимёвий ва технологик хоссаларини талаб даражасида шакллантиришда компонентларнинг муқобил таркиби ишлаб чиқилган;

импорт ўрнини босувчи янги композицион кимёвий деэмульгаторлар хусусиятлари ўзгаришига таъсир этувчи асосий технологик омиллар аниқланган;

нефтни қайта ишлаш корхоналарида нефтни сувсизлантириш ва тузсизлантириш учун композицион кимёвий деэмульгаторларни олиш технологияси ишлаб чиқилган;

нефтни сувсизлантириш ва тузсизлантиришда ишлаб чиқарилган композицион кимёвий деэмульгаторларни юқори деэмульгирловчи фаолликка эгаллиги аниқланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

нефтни қайта ишлаш корхоналарида нефтни сувсизлантириш ва тузсизлантириш учун маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндилари асосида композицион деэмульгаторларнинг оптимал таркиби ишлаб чиқилган;

ишлаб чиқилган импорт ўрнини босувчи композицион деэмульгаторлар билан нефть эмульсиясини сувсизлантириш ва тузсизлантириш учун қайта ишланганда нефть таркибидаги қолдиқ сувнинг миқдори 0,04% га, туз миқдори эса 3,5 мг/дм<sup>3</sup> га тенг бўлганлиги аниқланган;

маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндилари асосида олинган композицион кимёвий деэмульгаторни технологик регламенти ишлаб чиқилган (ТР-40.4-14952796-010:2021).

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** замонавий компьютер ва дастурий воситаларидан фойдаланган ҳолда нефтни қайта ишлаш корхоналарида нефтни сувсизлантириш ва тузсизлантириш учун маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндилари асосида композицион деэмульгаторларнинг самарали таркибини аниқлаш учун муаллиф томонидан замонавий физик-кимёвий усулларни қўллаб, бир қанча лаборатория ва саноат тажрибаларидан олинган натижалар билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти нефтни қайта ишлаш корхоналарида нефтни сувсизлантириш ва тузсизлантириш учун маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндилари асосида композицион деэмульгаторларнинг янги самарали таркибини яратиш ва уларни олиш технологиясини ишлаб чиқишнинг илмий асосларини назарий жиҳатидан умумлаштириш ва ривожлантириш асосида яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ишлаб чиқилган импорт



Ўрнини босувчи композицион деэмульгаторларни нефтни қайта ишлаш корхоналарида нефтни сувсизлантириш ва тузсизлантириш учун қўллаш натижасида сарф ҳаражатларни бир неча маротаба қисқартириб, иктисодий самарадорликка эришиш имконини беради, ҳамда нефтнинг асосий моддаси билан ўзаро таъсирлашмаслиги ва унинг таркибини ўзгартирмаслиги, коррозиядан химоя қилиши, кам сарфланганда ҳам юқори деэмульгирловчи фаолликни намоён этиши билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларини жорий қилиниши.** Нефть эмульсиясини сувсизлантириш ва тузсизлантиришда ишлатиладиган композицион кимёвий реагент «Деэмульгатор»нинг самарали таркиби ва олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

хом нефтэмульсиясини сувсизлантириш учун ишлаб чиқилган «МК-ДЭМ-4» типигаги композицион кимёвий деэмульгатор «Бухоро НКІЗ» МЧЖ амалиётга тадбиқ этилган. («Ўзбекнефтгаз» АЖнинг 2021 йил 16 июндаги №03-17-5/98 - сон маълумотномаси). Натижада, «МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгатори билан ЭЛОУ-2 қурилмасида хом нефтэмульсиясига ишлов берилганда нефть эмульсиясининг сувсизланишидаги қолдиқ сувнинг миқдорини 0,04% гача камайтириш имконини берди;

табiiй нефтэмульсиясини тузсизлантириш учун ишлаб чиқилган композицион кимёвий деэмульгатор «Бухоро НКІЗ» МЧЖ амалиётга тадбиқ этилган. («Ўзбекнефтгаз» АЖнинг 2021 йил 16 июндаги №03-17-5/98 - сон маълумотномаси). Натижада, ЭЛОУ-2 қурилмасида «МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгатори «0» гуруҳи (50 мг/дм<sup>3</sup> гача), «1» гуруҳи (100 мг/дм<sup>3</sup> гача), «2» гуруҳи (300 мг/дм<sup>3</sup> гача), нефтларидаги туз миқдорини ГОСТ 9965, ЎзДСт 3032: 2015 талабигага камайтириш имконини берган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 5 та республика илмий-техник ва 5 та халқаро анжуманларида муҳокама қилинган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 14 та иш эълон қилинган. Шулардан 4 таси илмий мақола бўлиб, улардан 3 таси Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан тавсия этилган илмий журналларда ва 1 та хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертация тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан ташкил топган. Диссертация ҳажми 111 саҳифани ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари тавсифланган, объекти ва предмети белгиланган, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикасида фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устивор йўналишларига мослиги кўрсатилган, олинган натижаларнинг илмий янгилиги ва амалий аҳамияти баён қилинган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилиш келтирилган, натижаларнинг апробацияси, чоп этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациясининг **«Сувсизлантириш ва тузсизлантириш жараёнида нефть-эмульсияларни парчалашда СФМ- деэмульгаторларининг ҳозирги ҳолати»** деб номланган биринчи бобида кенг қамровли таҳлил асосида сўнгги йилларда ишлаб чиқилган турли хил композицион кимёвий деэмульгаторларнинг ҳолати ва қўлланилиши бўйича замонавий адабий манбаларни таҳлил қилиш ва деэмульгаторларни олиш учун самарали композициялар ва технологияларни яратиш талаблари бўйича юқори физик – кимёвий ва эксплуатацион хоссаларга эга, айниқса, янги қазиб олинган нефть эмульсияларини сувсизлантириш ва тузсизлантириш ҳамда қўлланилиши бўйича замонавий адабиёт манбалари таҳлилининг натижалари келтирилган.

Адабиётлар таҳлилидан кўриниб турибдики, ҳозирги вақтда нефтни сувсизлантириш ва тузсизлантиришда ишлатиладиган мавжуд бўлган деэмульгаторларни ишлаб чиқаришда композиция таркибига киритилаётган органоминерал ингредиентларнинг табиати, тури, миқдори ва нисбатига боғлиқлиги ҳамда уларнинг самарали таркиби ва олиш технологияси бўйича мавжуд бўлган муаммоларини ечими батафсил ўрганилмаган. Ушбу диссертация иши ана шу вазифаларни хал этишга бағишланган.

Диссертация ишининг **«Композицион деэмульгаторларни ишлаб чиқиш учун тадқиқот объектларини танлаш ва асослаш ҳамда уларни ўрганиш усуллари»** деб номланган иккинчи бобида объектларни танлаш асослаб берилган, улар асосида композицион кимёвий деэмульгаторлар олиш усуллари ҳамда композицион деэмульгаторларнинг физик-кимёвий ва эксплуатацион хоссаларини ўрганиш усуллари баён этилган. Композицион деэмульгаторларни олиш учун экспериментал тадқиқотлар ўтказишда Давлат стандарти бўйича нефть эмульсияси таркибидаги сув ва туз миқдорини аниқлаш усуллари келтирилган.

**«Нефть-эмульсиясини сувсизлантириш ва тузсизлантириш учун маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндиларидан олинган композицион кимёвий сирт фаол моддалар-деэмульгаторларнинг физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш ва самарали композицияларини ишлаб чиқиш»** номли учинчи бобида деэмульгаторларни синтез қилиш ва ишлаб чиқариш бўйича экспериментал тадқиқотлар натижалари келтирилган. Госсипол смоласи, кунгабоқар ёғи чиқиндиси ва глицерин асосида олинган композицион кимёвий деэмульгаторларнинг 15 дан ортиқ самарали таркиблари ҳамда нефть-

эмульсиясини парчалашда нефтнинг физик-кимёвий хусусиятларига таъсири, шунингдек турли хил омилларга (вақт, ҳарорат, концентрация, муҳитга) таъсири ўрганилган.

Дастлаб госсипол смоласи, натрий гидроксид ва турли электролитлар асосида композицион кукунли деэмульгаторлар олинган. Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, яратилган «КПДЭ-1» деэмульгатори (1%, 1,5%, 2% эритмаларида) хлор тузлари ва нефть таркибидаги сув миқдори бўйича импорт қилинадиган дипроксамин 157 деэмульгатори билан таққослаганда самарали натижага эга бўлди, аммо нефтдан ажратилган сувининг ранги жигарранг бўлиб, аниқлашда бир мунча қийинчилик туғдирди. Шу муносабат билан кейинги тадқиқотларда нефть-эмульсиясидан ажратилган сувни янада шаффоф ва ажратиб олиш осон бўлиши учун кунгабоқар ёғи чиқиндиси асосида «КПДЭ-2» композицион деэмульгаторни олишнинг 2-варианти ишлаб чиқилди. 0,8% ва 1% концентрациясида ишлаб чиқилган «КПДЭ-2» таъсирида нефть-эмульсиясини парчалашда ажратилган сув миқдори 10 дақиқадаёқ ижобий натижа берди. Ушбу деэмульгаторнинг камчилиги шундаки, кунгабоқар ёғи чиқиндиси асосида олингани учун деэмульгатор тайёрлангандан кейин бир неча ойдан сўнг чўкинди ҳосил бўлди. Шунинг учун кимёвий композицион деэмульгаторни олиш учун бошқа ингредиентлардан фойдаланиш бўйича хулосага келинди ва нефть-сув эмульсияларини парчалашда композицион кимёвий деэмульгаторнинг янги таркиби глицерин, ноорганик ингредиентлар ва органик эритувчи чиқиндиларидан иборат «МК-ДЭМ-4» кимёвий композицион деэмульгатори ишлаб чиқилди (1-жадвал).

#### 1-жадвал

#### Композицион кимёвий деэмульгатор «МК-ДЭМ-4» и дипроксамин 157 деэмульгаторларининг асосий таққослаш тавсифлари

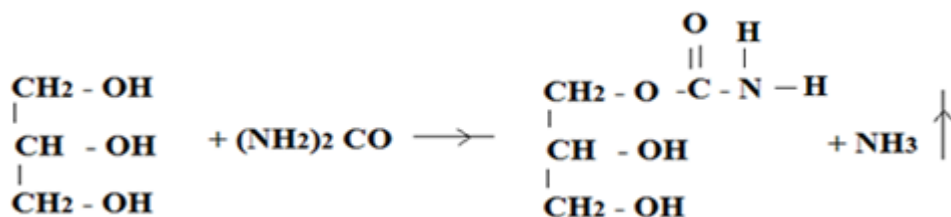
№	Кўрсаткичларнинг номланиши	Композицион кимёвий деэмульгатор «МК-ДЭМ-4»	Деэмульгатор Дипроксамин 157
1.	Ташқи кўриниши	Оч сариқ рангли тиник эритма	Оч сариқ рангли тиник эритма
2.	Эрувчанлиги	Сувда эрийди	Сувда эрийди
3.	Зичлиги 20 <sup>0</sup> Сда, г/см <sup>3</sup>	1,15 г/см <sup>3</sup>	1,02-1,05 г/см <sup>3</sup>
4.	Водород кўрсаткичи (рН)	8	8
5.	Қовушқоклиги 20 <sup>0</sup> С, секунд	136	72

Юқоридаги маълумотлардан кўришиб турибдики, физик-кимёвий кўрсаткичлари ва ташқи кўриниши жиҳатидан ишлаб чиқилган композицион кимёвий деэмульгатор «МК-ДЭМ-4» Дипроксамин 157 деэмульгаторига ўхшайди.

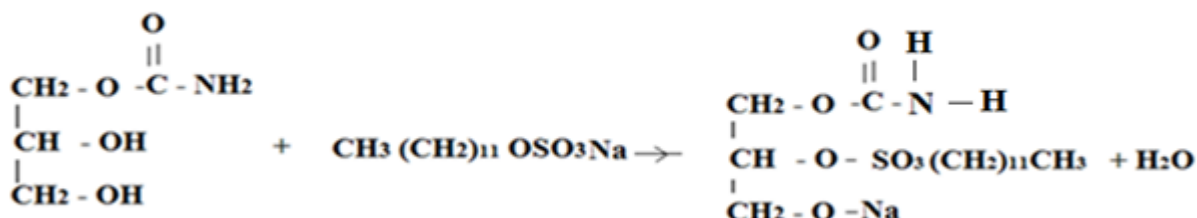
Композицион кимёвий деэмульгаторни олиш учун глицериннинг карбамид, натрий лаурилсульфат билан конденсация реакциялари ҳам ўрганилди.

Биринчи босқичда композицион кимёвий деэмульгаторни олиш учун глицеринга карбамид таъсир эттирилганда мураккаб эфир, карбонил группаси,

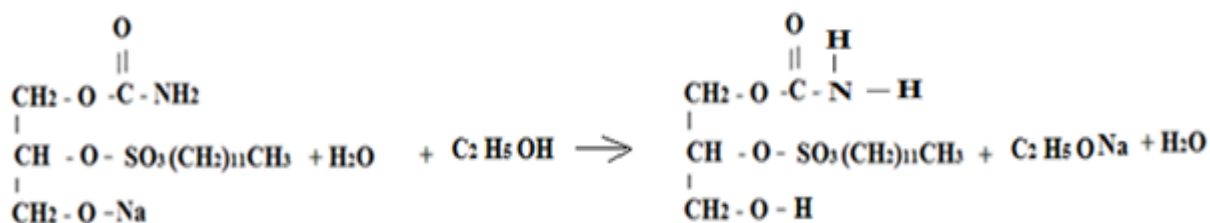
амид боғлари ҳосил бўлади, реакция жараёнида аминлаш содир бўлади ва аммиак ажралиб чиқади:



Коллоид заррачани зарядига қарама-қарши зарядланган ион коалесценциялайди. Унинг заряди қанча юқори бўлса, коалесценциялаш қобиляти шунча кучли бўлади. Энг кучли коалесценция чақиритиш – электролитлар таъсирида бўлади. Электролит қўшилганда электрокинетик потенциал камайиб, системада эмульсиянинг парчаланиши кузатилади. Электролит сифатида натрий лаурилсульфатдан фойдаланилди. Натрий лаурилсульфат таъсир этирилганда анион гуруҳи, яъни сульфогруппалар ва катион гуруҳи - натрий углеводород занжирига киритилгани учун бу композицияда электролит ҳосил бўлади:

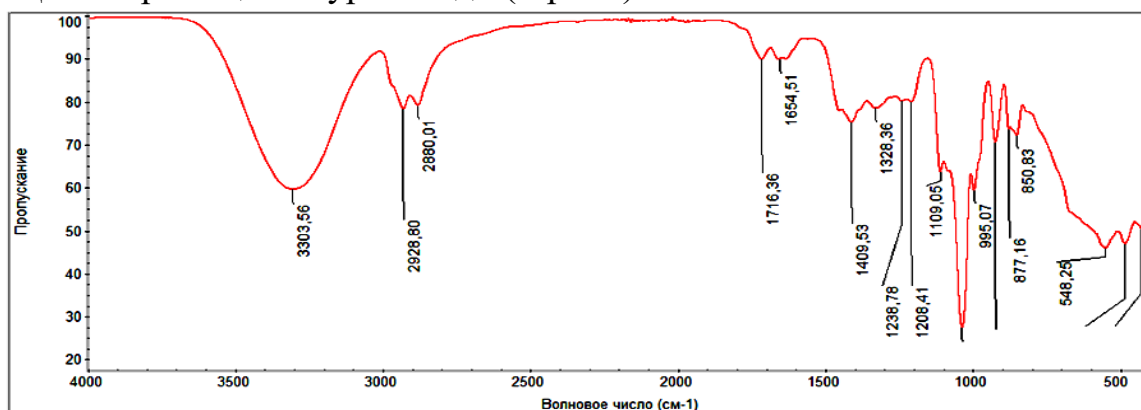


Ҳосил бўлган композиция ўта қуюқ, ишлатишга қулай бўлмагани, ҳамда моддалар сарфини иқтисод қилиш учун керакли нисбатда эритувчи билан суялтирилади, лекин бунда композициянинг деэмульгирловчи хусусиятлари ўзгармай, сақланиб қолади:



Нефтни сувсизлантириш ва тузсизлантиришда қўлланиладиган ишлаб чиқилган композицион кимёвий деэмульгатор функционал гуруҳлари мавжудлиги, юқори эрувчанлиги (дисперсияларда эрувчанлиги) туфайли юқори коллоид-кимёвий хусусиятларни намоён этади. Шу билан бирга, сирт фаоллиги юқорилиги боис нефть-сув эмульсияларининг деэмульгирлаш жараёнини сезиларли даражада тезлаштиради. Деэмульгирлашда сирт таранглигининг пасайиши нефтлардаги дисперс сувнинг бирлашиши жараёнининг тезлашувининг бевосита далилидир.

Синтез қилинган «МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгаторининг ИҚ-спектри таҳлили ўрганилди (1-расм).



**1-расм. Композицион кимёвий деэмульгатор «МК-ДЭМ-4» нинг ИҚ-спектри**

1-расмдаги маълумотлардан кўриниб турибдики, алкил карбамиднинг натрий лаурилсульфат билан ўзаро таъсири жараёнида алкил карбамиднинг лаурил кислота билан натрийли тузи ҳосил бўлади, яъни реакция интенсивлиги билан ковалент боғланиш содир бўлади.

Олинган деэмульгаторнинг функционал гуруҳларини ўрганаётганда, кимёвий силжишлар  $1716,36 \text{ см}^{-1}$ да мураккаб эфирлар карбонил гуруҳларида,  $1654,51 \text{ см}^{-1}$ да амин гуруҳларида ва  $3303,56 \text{ см}^{-1}$ да гидроксил гуруҳларида аниқланди.

Синтез қилинган деэмульгаторлар орасида «МК-ДЭМ-4» энг самарали композицион кимёвий деэмульгатор сифатида тақдим этилди. Уларнинг 3% сувли эритмасининг сирт таранглигини  $37,4 \text{ Н/м}$  га  $20 \text{ C}^0$  ҳарорат таъсирида у ноионоген сирт фаол ва анион сирт фаол моддалар сифатида тавсифланади.

2-жадвалда ишлаб чиқилган «МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгатори ва дипроксамин 157 деэмульгаторининг сувли эритмаларида сирт таранглигини қиёсий таҳлиллари келтирилган.

**2-жадвал**

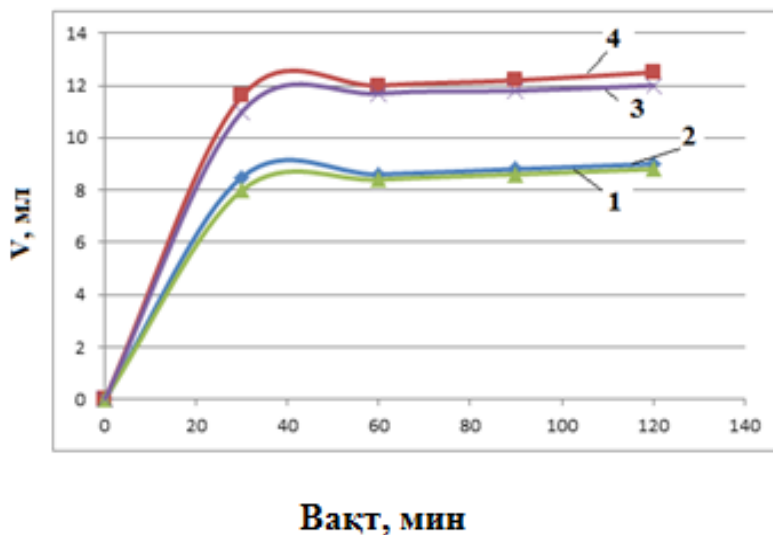
**Композицион кимёвий деэмульгатор ва дипроксамин 157 нинг сувли эритмаларининг ҳар хил концентрациялар оралиғидаги сирт таранглиги**

Концентрация, %	Сирт таранглиги, Н/м	
	Композицион деэмульгатор-«МК-ДЭМ-4» (Ўзбекистан)	Дипроксамин-157 («Катион» МЧЖ, Россия)
1,0	49,2	40,4
2,0	40,4	40,15
3,0	37,4	40,0

Олинган натижаларни таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, «МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгатори 3% эритмаси дипроксамин 157 деэмульгаторига қараганда яхши натижа берди.

Лаборатория шароитида “Совлигор” конининг нефть эмулсияси билан «МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгаторининг деэмульгирлаш хусусиятлари аниқланди ва натижалар 2-расмда келтирилган.

2-расмдан кўриниб турибдики, «МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгаторини 3% ва 100% концентрацияларида, лаборатория синовларида ажратилган сув миқдори яхши натижаларни кўрсатди.



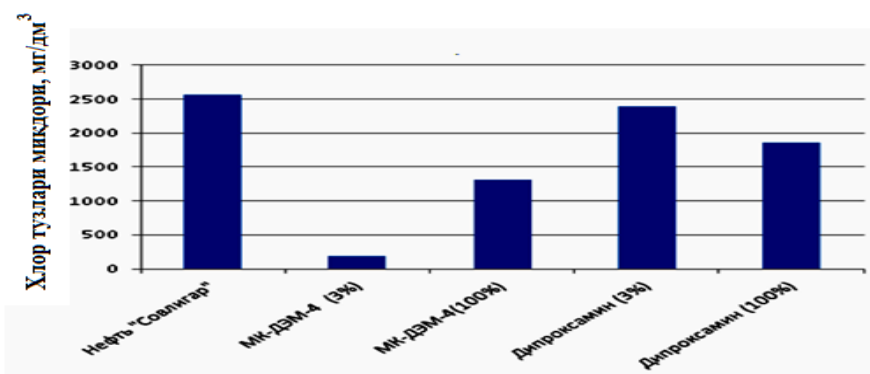
1-Дипроксамин 3%; 2- «МК-ДЭМ-4» 3%; 3- Дипроксамин 100%; 4- «МК-ДЭМ-4» 100%  
**2-расм. 100°С хароратда композицион кимёвий деэмульгатор «МК-ДЭМ-4» ва дипросамин 157 таъсирида нефтемулсияни парчаланиши натижасида ажралаётган сув миқдори**

Оғир зичликдаги нефть-эмулсияларини тузларини (3-гурух) ўрганиш мақсадида ҳозирги кунда амалда қўлланилаётган Дипроксамин 157 деэмульгатори билан таққослаш учун «МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгаторини лаборатория синовларидан ўтказилди (3-жадвал ва 3-расм).

**3 жадвал**  
**«МК-ДЭМ-4» ва дипроксамин 157 деэмульгаторлари билан нефтга ишлов берилгандан кейинги қолган туз миқдори**

№	Деэмульгаторлар	Хлорли тузлар миқдори мг/дм <sup>3</sup> (ГОСТ- 21534)
1.	«Совлигор» кони нефти	2567,5
2.	«МК-ДЭМ-4» 3 %	192,2
3.	«МК-ДЭМ-4» 100 %	1315,1
4.	Дипроксамин 3 %	2399,0
5.	Дипроксамин 100 %	1864,6

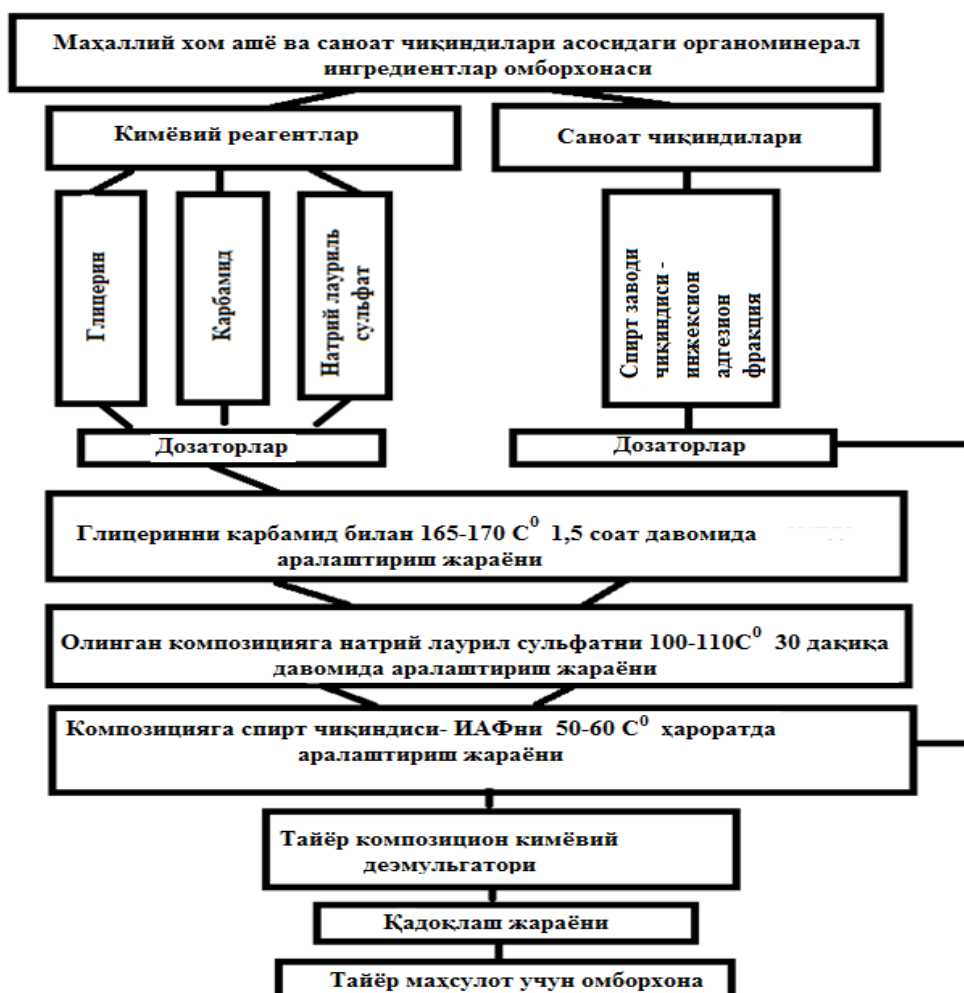




**3-расм. «МК-ДЭМ-4» ва дипроксамин 157 деэмульгаторлари билан нефтга ишлов берилгандан кейинги қолган туз микдори**

Тадқиқот натижаларига кўра, қайд этиш жоиз, «МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгатори лаборатория шароитида синовдан ўтказилганда 3% концентрациясида, «Бухоро НКИЗ» МЧЖда ишлатилаётган деэмульгатори дипроксамин 157 билан таққослаганда яхши натижаларни кўрсатди.

Юқорида таъкидлаб ўтилган самарали композицион кимёвий деэмульгаторини олиш учун зарур технологик схема ишлаб чиқилди (4-расм).



**4-расм. Маҳаллий хом ашё ва саноат чиқиндилари асосидаги композицион кимёвий деэмульгаторни олиш технологик схемаси**

Унга кўра, қуйидаги жараёнларни бажариш керак:

- хомашё тайёрлаш;
- саноат чиқиндиларини тайёрлаш;
- глицеринни карбамид билан аралаштириш;
- эритмани натрий лаурилсулфат билан аралаштириш;
- олинган композицияни ИАФ (инжексион-адгезион фракцияси – этил спирти чиқиндилари) билан аралаштириш;
- тайёр маҳсулотларни олиш, жойлаштириш ва қадоқлаш.

Диссертациянинг тўртинчи бобида **«Ишлаб чиқилган композицион кимёвий деэмульгаторларни сувсизлантириш ва тузсизлантиришда қўллашнинг амалий ва иқтисодий жиҳатлари»** кўриб чиқилди.

Кўрсатилган технологик схемага мувофиқ «КОМПОЗИТ NANOTECHNOLOGIYASI» МЧЖ ишлаб чиқариш базасида глицерин, ноорганик ингредиентлар ва органик эритувчи саноат чиқиндилари асосида 50 литр, 100 литр хажмда композицион кимёвий деэмульгаторлар партияси ишлаб чиқарилди ва ЭЛОУ-2 қурилмасида Бухоро нефтни қайта ишлаш заводи ходимлари, технологлари билан биргаликда синовдан ўтказилди.

Олинган экспериментал синов натижалари шуни кўрсатдики, Бухоро нефтни қайта ишлаш заводининг ЭЛОУ-2 қурилмасида «МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгаторидан фойдаланган ҳолда 3% эритма 1 тонна хом нефтга ўртача 1 литр эритма сарфи билан фойдаланганда «0» гуруҳи (50 мг/дм<sup>3</sup> гача), «1» гуруҳи (100 мг/дм<sup>3</sup> гача), «2» гуруҳи (300 мг/дм<sup>3</sup> гача), (ГОСТ 9965, ЎзДСт 3032: 2015 бўйича) туз миқдори бўлган нефтларга ишлов берилганда самарали натижаларга эришилди.

4-жадвалда «МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгатори ва дипроксамин 157 нинг «ЭЛОУ-2» қурилмасида нефтга ишлов берилгандан кейинги қиёсий натижалари келтирилган.

#### 4- жадвал

**«ЭЛОУ-2» қурилмасида композицион кимёвий деэмульгатор «МК-ДЭМ-4» ва дипроксамин 157 деэмульгатори таъсир эттирилгандан кейин нефть таркибида қолган сув, туз, механик қўшимчаларнинг миқдори**

№	Кўрсаткичларнинг номланиши	Ўлчов бирлиги	Нефть кўрсаткичлари	«МК-ДЭМ- 4» композицион деэмульгатори билан ишлов берилгандан кейинги натижалар	Дипроксамин 157 деэмульгатори билан ишлов берилгандан кейинги натижалар
1	Зичлиги 20 <sup>0</sup> Сда	кг/м <sup>3</sup>	803,3	796,2	800,0
2	Олтингугурт масса улуши	%	0,8	0,82	0,82
3	Хлорли тузларнинг миқдори	мг/дм <sup>3</sup>	94,8	3,5	4,8
4	Сув миқдори %	%	0,1	0,04	0,04
5	Механик қўшимчалар миқдори	%	0,037	0,03	0,03

«МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгатори билан нефтга ишлов берилганда сувсизланиш 0,04% га, тузсизланиш 3,5 мг/дм<sup>3</sup> га тенг бўлди. «МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгатори импорт қилинадиган Дипроксамин 157 деэмульгатори каби самарали, хатто баъзи бир хусусиятлари ундан юқори бўлиши аниқланди.

«МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгатори импорт қилинадиган деэмульгаторларга қараганда анча арзон, уларнинг қиёсий таққослаш нархлари 5-жадвалда келтирилган.

**5-жадвал**

**Композицион кимёвий деэмульгатор «МК-ДЭМ-4», Дипроксамин 157 ва диссољван 3359 деэмульгаторларини 1 тонна учун баҳосини таққослаш**

<b>1 тонна учун қиёсий нархлар</b>		
Композицион кимёвий деэмульгатор- «МК-ДЭМ-4» (Ўзбекистан)	Дипроксамин-157 («Катион» МЧЖ, Россия)	Dissolvan 3359 (Қозон деэмульгатори)
17 404 000 сум	22 534 400 сум	66 194 800 сум
123 572,84 рубль	160 000 рубль	470 000 рубль
1 653,85 \$ АҚШ	2 141,3 \$ АҚШ	6290,30 \$ АҚШ

Бухоро нефтни қайта ишлаш заводида йилига 50 тонна деэмульгатордан фойдаланилади. Бундан ташқари Фарғона, Олтиариқ заводларида, Кукдумалок, Зеварда, Жанубий Кемачи, Совлиғор, Чордарбоза, Жарқўрғон ва бошқа нефтгазконденсат конларида деэмульгаторлар ишлатилади. Агар битта завод 1 йилда 50 тонна деэмульгатор ишлатишини ҳисобга олганда ҳамда Россиянинг Дипроксамин 157 билан солиштирилганда (транспорт харажатларини ҳисобга олмаганда) иқтисодий самарадорлик 256 млн. сўмдан ошади. Республикамиз бўйича ҳисобланганда, 150 тонна учун кутилаётган иқтисодий самарадорлик 770 млн. сўмдан ошади.

## ХУЛОСА

1. Маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндиларидаги органоминерал ингредиентлар, уларнинг физик-кимёвий ва эксплуатацион хусусиятлари асосида тузилиши, таркиби ва миқдорини танлаш орқали нефтни қайта ишлаш саноатида нефтэмульсияни сувсизлантириш ва тузсизлантириш учун композицион кимёвий деэмульгаторлар яратишга асосланган ёндашув тавсия этилди.

2. Нефть-сув эмульсиясига деэмульгаторларнинг таъсир механизми ва физик-кимёвий хусусиятларини асослаш орқали композицион кимёвий деэмульгаторларнинг самарали таркиблари таклиф этилди.

3. Маҳаллий хом-ашё ва саноат чиқиндиларидаги органоминерал ингредиентлар асосида «МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгатори ишлаб чиқилди.

4. Нефть-эмульсиясидаги сув ва тузни технологик талабларга жавоб берадиган даражада камайтирувчи, сувни янада шаффоф ҳолда ажратиб олиш учун «МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгатордан фойдаланиш тавсия этилди.

5. Нефтнинг таркибий қисмига таъсир этмаслиги, нефть қувурларини коррозиядан ҳимоя қилишда, кам миқдорда ҳам юқори деэмульгирловчи фаолликка эга бўлиши учун ишлаб чиқилган композицион кимёвий деэмульгатор тавсия этилди.

6. «МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгатори билан нефтни сувсизлантириш ва тузсизлантириш учун 3% сувли эритмасининг сирт таранглигини 37,4 Н/м га тенглигидан, ушбу реагентнинг ноионоген ва анион сирт фаол модда эканлиги аниқланди.

7. Бухоро нефтни қайта ишлаш заводининг ЭЛОУ-2 қурилмасида «МК-ДЭМ-4» композицион кимёвий деэмульгатори «0» гуруҳи (50 мг/дм<sup>3</sup> гача), «1» гуруҳи (100 мг/дм<sup>3</sup> гача), «2» гуруҳи (300 мг/дм<sup>3</sup> гача), нефтларидаги туз миқдорини ГОСТ 9965, ЎзДСт 3032: 2015 талабига камайтириш ҳамда нефть эмульсиясидаги қолдиқ сувнинг миқдорини 0,04% гача сувсизлантириш имконини берди ва бошқа нефтни қайта ишлаш заводларига қўллаш учун тавсия этилди.

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

---

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ФАН ВА ТАРАККИЁТ» при  
ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ  
УНИВЕРСИТЕТЕ имени ИСЛАМА КАРИМОВА**

**РАУПОВА ДИЛФУЗА НУРУЛЛАЕВНА**

**РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ СОСТАВОВ И ТЕХНОЛОГИИ  
ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО ХИМИЧЕСКОГО РЕАГЕНТА  
«ДЕЭМУЛЬГАТОР» И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ ОБЕССОЛИВАНИИ И  
ОБЕЗВОЖИВАНИИ НЕФТЕЭМУЛЬСИЙ**

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

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

**Ташкент-2021**



Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована под номером В2021.2.PhD/Т2223 Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.

Диссертация выполнена в Государственном унитарном предприятии «Фан ва тараккиёт» при Ташкентском государственном техническом университете имени Ислама Каримова.

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

**Научный руководитель:**

**Негматова Комила Сайибжановна**  
доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Розиков Комилжон Холикович**  
доктор химических наук, профессор

**Мухторов Нуриддин Шамсидинович**  
доктор технических наук

**Ведущая организация:**


**Наманганский государственный университет**

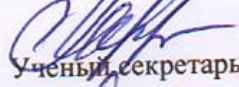
Защита диссертации состоится «23» августа 2021 года в 11<sup>00</sup> часов (онлайн) на заседании научного совета DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 при ГУП «Фан ва тараккиёт» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба 7а. тел.: (99871) 246-39-28; факс: (99871) 227-12-73; e-mail: [fan\\_va\\_taraqqiyyot@mail.ru](mailto:fan_va_taraqqiyyot@mail.ru) на здание «Фан ва тараккиёт» ГУП, 2 этаж, зал конференций).

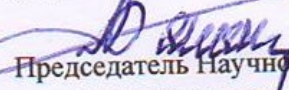
С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре ГУП «Фан ва тараккиёт», зарегистрированный номерам №15. (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба, 7а. Тел. (99871) 246-39-28, факс: (+99871) 227-12-73.)

Автореферат диссертации разослан «11» августа 2021 года (протокол реестра №15-2021 от 29 июня 2021 г.)



  
**С.С. Негматов**  
Председатель научного совета по присуждению ученых степеней, академик АН РУ, д.т.н., профессор

  
**М.Э. Икрамова**  
Ученый секретарь научного совета по присуждению ученой степени, к.х.н., с.н.с.

  
**А.М. Эминов**  
Председатель Научного семинара при научном совете по присуждению ученой степени, д.т.н., профессор.



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

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире нефтяная промышленность является одной из важнейших отраслей экономики стран. Развитие нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности напрямую связано с совершенствованием технологии нефтепереработки, разработкой и внедрением прогрессивных процессов, обеспечивающих улучшение технико-экономических показателей и качества нефтепродуктов. Немаловажное значение в решении поставленных перед нефтеперерабатывающей промышленностью задач имеет подготовка нефти к переработке, заключающаяся в очистке нефти от вредных примесей. Поэтому важное значения имеет разработка технологии производства эффективных химических реагентов для обезвоживания и обессоливания нефтеэмульсий, а также создание и усовершенствование энергосберегающей и экологически безопасной технологии переработки сырой нефти.

В ведущих странах мира проводятся обширные исследования по разработке технологий производства деэмульгаторов, используемых при обессоливания и обезвоживании нефти. В связи с этим налажено масштабное производство деэмульгаторов, используемых для обессоливания и обезвоживания нефти, в том числе в России, США, Китае, Германии, Японии и Азербайджане. В этом аспекте, особое внимание уделяется исследованию физико-химических и технологических свойств химических реагентов - деэмульгаторов, используемых при обезвоживании и обессоливания нефтяных эмульсий, повышению качества и технико-экономических показателей нефтепродуктов, их очистке от вредных присадок до технологически обоснованных стандартов, разработке эффективных составов деэмульгаторов и технологии их производства.

В республике по развитию нефтеперерабатывающей отрасли принимается ряд мер, направленных на повышение эффективности нефтепереработки и качества нефтепродуктов. Однако разработка и создание эффективных методов очистки и технологий экстракции в соответствии с технологическими стандартами является актуальной проблемой для республики. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены важные задачи, направленные на «...дальнейшая модернизация и диверсификация промышленных высокотехнологичных перерабатывающих производств, прежде всего, на качественно новом этапе быстрого развития высокодоходных готовых изделий на основе глубокой переработки местного сырья...»<sup>12</sup>. Исходя из этих целей, одной из актуальных задач на сегодня является разработка альтернативных условий технологических процессов производства высококачественных нефтепродуктов – разработка новых эффективных композиционных химических реагентов - деэмульгаторов на

---

<sup>1</sup> Указ Президента Республики Узбекистан № УП-4947 «О Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах»

основе местного сырья и промышленных отходов для обессоливания и обезвоживания сырой нефти.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года №УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», от 2 марта 2020 года №УП-5953 «Год науки, просвещения и цифровая экономика», в Постановлении Президента Республики Узбекистан от 25 октября 2018 года №ПП-3983 «О мерах по развитию химической промышленности в Республике Узбекистан» и от 24 августа 2019 года №ПП-4426 «О дальнейшем повышении ответственности государственного, хозяйственного управления и местных исполнительных органов власти за локализацию производства и внедрение новой системы кооперации в промышленности», а также других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

**Степень изученности проблемы.** В изучение нефтегазовой и нефтеперерабатывающей промышленности, а также улучшение качества нефтепродуктов внесли свой вклад в научные исследования следующие ученые: Л.З. Климова, Э.В. Калинин, Э.Г. Гаева, М.А. Силян, В.Н. Кошелев, Б.Д. Изюмов, А.А. Петров, С.И. Борисов, Ю.С. Смирнов, Л.А. Кабиров, Б.Н.Хамидов, С.Н. Аминов, А.А. Алимов, Ф.М. Юсупов, М.А. Мирзахмедова, И.Э. Абдурахимов, М.У. Каримов, А.Т. Жалилов, С.А. Абдурахимов, А.А. Очилов, Р.З. Эшметов, Д.С. Салиханова и другие.

В результате анализа проделанных работ удалось выявить острую необходимость создания эффективных составов композиционных химических реагентов - деэмульгаторов для повышения качества нефтепродуктов, снижения количества воды и растворенных минеральных солей в нефти, разработки альтернативных технологических процессов по улучшению физико-химических, технологических и эксплуатационных свойств создаваемых деэмульгаторов. Диссертация охватывает широкий круг вопросов, связанных с решением данной проблемы.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ в государственном унитарном предприятии «Фан ва тараккиёт» при Ташкентском государственном техническом университете имени И. Каримова в следующем договоре: №3-592 «Разработка и внедрение технологии получения химического реагента «Деэмульгатор» для применения при обессоливании и обезвоживании нефтеэмульсии».

**Целью исследования** является разработка эффективных составов и технологии получения композиционного химического реагента «Деэмульгатор» и его применение при обессоливании и обезвоживании нефтеэмульсий.

**Задачи исследования:**

изучение органоминеральных ингредиентов и физико-химических свойств, промышленных отходов для получения композиционных химических деэмульгаторов;

изучение физико-химических и эксплуатационных свойств, разработанных композиционных химических деэмульгаторов;

разработка состава композиционных химических деэмульгаторов на основе местного сырья и промышленных отходов для обезвоживания и обессоливания нефти и технологии их производства;

разработка технологического регламента на производство композиционных химических деэмульгаторов, полученных на основе местного сырья и промышленных отходов;

проведение лабораторных и опытно-производственных испытаний разработанных композиционных химических деэмульгаторов для обезвоживания и обессоливания нефти на объектах ООО «Бухарский НПЗ»;

определение экономической эффективности созданного импортозамещающего композиционного деэмульгатора.

**Объектами исследований** являются госсиполовая смола – отход масложирового производства, каустическая и кальцинированная сода, соапсток подсолнечного масла, глицерин, карбамид, натрий лаурилсульфат, а также спиртовые отходы.

**Предметом исследования** – является интерпретация закономерностей состава, строения и физико-химических свойств компонентов композиций при разрушении нефтяных эмульсий, комплексных свойств органоминеральных ингредиентов и условий их эксплуатации, технологических режимов и сложных деэмульгаторов.

**Методы исследования.** Для определения физико-химических и эксплуатационных свойств композиционных деэмульгаторов в диссертации использованы методы ИК - спектроскопии, потенциометрия, общепринятые стандартные методы, апробированные в странах СНГ.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

определены состав, содержание, соотношение органоминеральных ингредиентов композиции и характеристики физико-химических процессов, протекающих между ними;

при взаимодействии органоминерального ингредиента алкилмочевины с лаурилсульфатом натрия создан композиционный химический деэмульгатор «МК-ДЭМ-4» с деэмульгирующими свойствами;

разработан оптимальный состав компонентов при формировании необходимого уровня физико-химических и технологических свойств созданных композиционных химических деэмульгаторов;

определены основные технологические факторы, влияющие на изменение свойств новых импортозамещающих композиционных химических деэмульгаторов;

разработана технология получения композиционных химических деэмульгаторов для обезвоживания и обессоливания нефти на нефтеперерабатывающих заводах;

определена высокая деэмульгирующая активность разработанных композиционных химических деэмульгаторов при обезвоживании и обессоливания нефти.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

разработан оптимальный состав композиционных деэмульгаторов на основе местного сырья и промышленных отходов для обезвоживания и обессоливания нефти на нефтеперерабатывающих заводах;

установлено, что содержание остаточной воды в нефти составило 0,04%, а солей в нефти - 3,5 мг / дм<sup>3</sup> при переработке на обезвоживание и обессоливание нефтяной эмульсии разработанными импортозамещающими композиционными деэмульгаторами;

разработан технологический регламент на производство композиционных химических деэмульгаторов, полученных на основе местного сырья и промышленных отходов (ТР-40.4-14952796-010:2021).

**Достоверность полученных результатов** обоснована результатами нескольких лабораторных и промышленных экспериментов с использованием современных физико-химических методов для определения эффективного состава композиционных деэмульгаторов на основе местного сырья и промышленных отходов для обезвоживания и обессоливания нефти на нефтеперерабатывающих заводах с использованием современных компьютерных программ.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследований объясняется тем, что создание нового эффективного состава композиционных деэмульгаторов на основе местного сырья и промышленных отходов для обезвоживания и обессоливания нефти на нефтеперерабатывающих заводах основано на теоретическом обобщении и развитии научных исследований.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что разработка импортозамещающих композиционных деэмульгаторов для обезвоживания и обессоливания нефти в нефтеперерабатывающих заводах привела к значительному снижению затрат и повышению экономической эффективности. Данные деэмульгаторы не взаимодействуют с основным составляющим нефти и не меняют состав нефти. Они обладают защитным свойством от коррозии и высокой деэмульгирующей активностью даже при небольшом расходе деэмульгатора.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных научных результатов по разработке эффективных составов и технологии получения

композиционного химического реагента «Деэмульгатор» было проведено экспериментальное внедрение:

композиционный химический деэмульгатор типа «МК-ДЭМ-4», предназначенный для обезвоживания нефтеэмульсии, был внедрен в ООО «Бухарский НПЗ». (Справка АО «Узбекнефтегаз» от 16.06.2021 №03-17-5 / 98). В результате, химический деэмульгатор «МК-ДЭМ-4» позволил снизить количество остаточной воды при обезвоживании нефтяной эмульсии на 0,04% при обработке на установке ЭЛОУ-2.

композиционный химический деэмульгатор был внедрен в ООО «Бухарский НПЗ» для обессоливания природной нефтеэмульсии. (Справка АО «Узбекнефтегаз» от 16.06.2021 №03-17-5 / 98). В результате на установке ЭЛОУ-2 применялся композиционный химический деэмульгатор «МК-ДЭМ-4» группы «0» (до 50 мг /  $\text{дм}^3$ ), группы «1» (до 100 мг /  $\text{дм}^3$ ), группа «2» (до 300 мг /  $\text{дм}^3$ ), что позволило снизить количество солей в нефти до требований ГОСТ 9965, УзДСт 3032: 2015;

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследования оглашены на 5 республиканских научно-технических и 5 международных конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 14 научных работ. Из них 4 научных статей, в том числе 3 статьи в республиканских и 1 в зарубежном журнале, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

**Объем и структура диссертации.** Содержание диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации 111 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

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

В первой главе диссертации «**Современное состояние ПАВ-деэмульгаторов для разрушения эмульсии в составе сырой нефти при её обезвоживании и обессоливания**» проведен анализ современных литературных источников по состоянию и применению различных композиционных химических деэмульгаторов, разработанных в последние

годы, и утверждены требования к созданию эффективных составов и технологий получения деэмульгаторов, обладающих высокими физико-химическими и эксплуатационными свойствами.

Как видно из анализа литературы, в настоящее время при производстве существующих деэмульгаторов, применяемых при обезвоживании и обессоливании нефти, подробно не изучена зависимость природы, вида, количества и соотношения входящих в состав органоминеральных ингредиентов, а также решение существующих проблем их эффективного состава и технологии получения. Данная диссертационная работа посвящена решению этих задач.

Во второй главе диссертации **«Выбор и обоснование объектов исследования для разработки композиционных деэмульгаторов и методов их исследования»** формируется выбор объекта, на основе которого были разработаны методы получения композиционных химических деэмульгаторов, а также физико-химические и эксплуатационные свойства композиционных деэмульгаторов. Приведены методы определения содержания воды и солей в нефтяной эмульсии в соответствии с Государственным стандартом в экспериментальных странах по получению деэмульгаторов.

В третьей главе **«Исследование физико-химических свойств и разработка эффективных составов композиционных химических ПАВ-деэмульгаторов на основе местного сырья и отходов производств для обезвоживания и обессоливания нефтеэмульсии»** представлены результаты экспериментальных исследований по синтезу и производству деэмульгаторов. Изучено более 15 эффективных составов композиционных химических деэмульгаторов, полученных на основе госсиполовой смолы, отходов подсолнечного масла и глицерина, а также влияние нефти на физико-химические свойства при разрушении нефтяной эмульсии, а также на различные факторы (время, температура, концентрация, pH водной фазы).

Первоначально композиционные порошковые деэмульгаторы были получены на основе госсиполовой смолы, гидроксида натрия и различных электролитов. Результаты исследования показали, что созданный деэмульгатор «КПДЭ-1» (в 1%, 1,5%, 2% растворах) показал эффективный результат по сравнению с импортным деэмульгатором дипроксамина 157 с точки зрения солей хлора и количества воды, содержащейся в нефти, но цвет воды, отделенной от нефти, был коричневым и вызывал некоторые трудности в определении. В связи с этим в дальнейших исследованиях был разработан 2-й вариант получения композиционного деэмульгатора «КПДЭ-2» на основе отходов подсолнечного масла, с тем, чтобы вода, отделенная от нефтяной эмульсии, была более прозрачной и легко отделяемой. При разрушении нефтяной эмульсии под действием «КПДЭ-2», разработанного в концентрациях 0,8% и 1%, количество выделяемой воды дало положительный результат в течение 10 минут.

Недостатком данного деэмульгатора явилось, то что после подготовки деэмульгатора на основе соапстока был осадок. Поэтому в дальнейшем для



получения более эффективных композиционных химических деэмульгаторов был проведен ряд исследований с добавлением других компонентов. По этой причине химический состав был обобщен из другого множества веществ для получения деэмульгатора, и в качестве деэмульгатора для разложения водонефтяных эмульсий был разработан новый состав деэмульгатора химического состава «МК-ДЭМ-4», состоящий из глицерина, неорганических веществ, и остатков органических растворителей (таблица 1).

Таблица 1

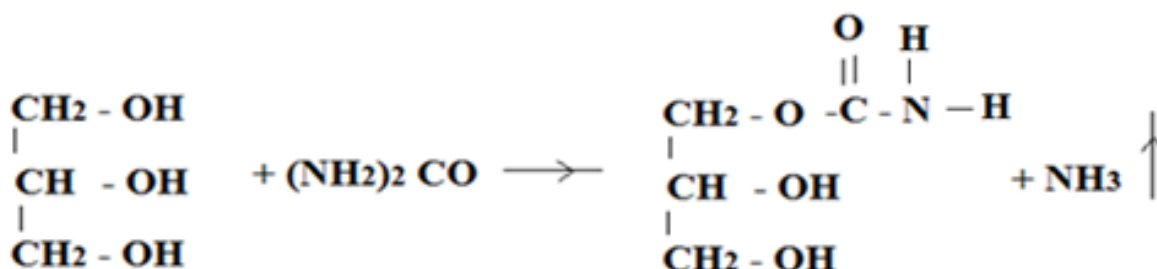
**Основные характеристики композиционного химического деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» и Дипроксамин 157**

№	Наименование показателей	Композиционный химический деэмульгатор «МК-ДЭМ-4»	Деэмульгатор Дипроксамин 157
1	Внешний вид	Однородная, прозрачная жидкость желтого цвета	Прозрачная вязкая жидкость от желтого до коричневого цвета
2	Растворимость	Растворяется в воде	Растворяется в воде
3	Плотность при 20 <sup>0</sup> С, г/ см <sup>3</sup>	1,15 г/см <sup>3</sup>	1,02-1,05 г/см <sup>3</sup>
4	Водородный показатель (рН)	8	8
5	Вязкость при 20 <sup>0</sup> С, секунд	136	72

Из вышеприведенных данных видно, что по физико-химическим показателям и внешнему виду разработанный композиционный деэмульгатор близок к применяемому деэмульгатору Дипроксамин 157.

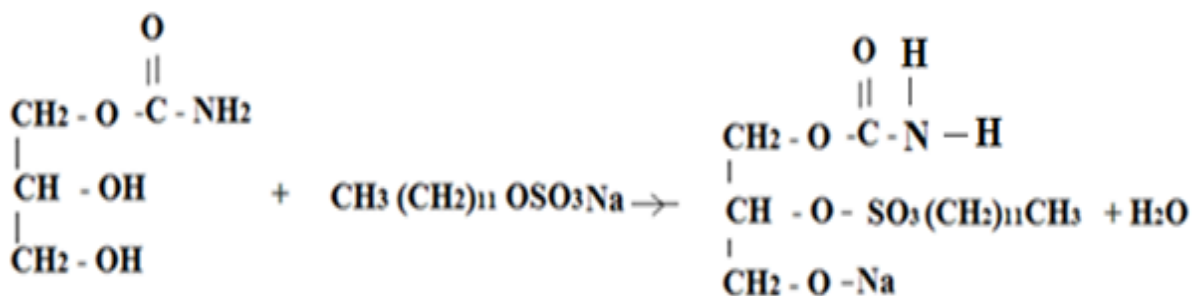
С целью получения композиционного деэмульгатора изучены реакции конденсации глицерина с карбамидом, натрий лаурилсульфатом.

На первом этапе при действии мочевины на глицерин с целью получения композиционного химического деэмульгатора образуются сложный эфир, карбонильная группа, амидные связи, в процессе реакции происходит аминирование и выделяется аммиак:

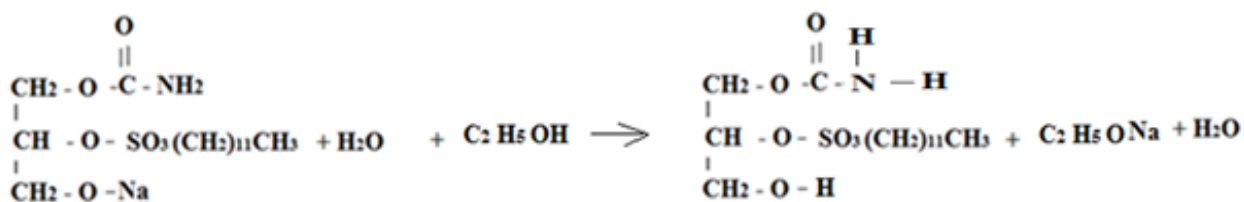


Коллоидная частица коалесцирует заряженным ионом, противоположным ее заряду. Чем выше его заряд, тем сильнее коалесценционная способность. Самая сильная коалесценция происходит под действием так называемых – электролитов. При добавлении электролита электрокинетический потенциал уменьшается, в системе происходит распад эмульсии. В качестве электролита был добавлен лаурилсульфат натрия. В

результате их реакций при добавлении лаурилсульфата натрия произошло разделение сульфогрупп в соответствии с включением их в углеводородную цепь:

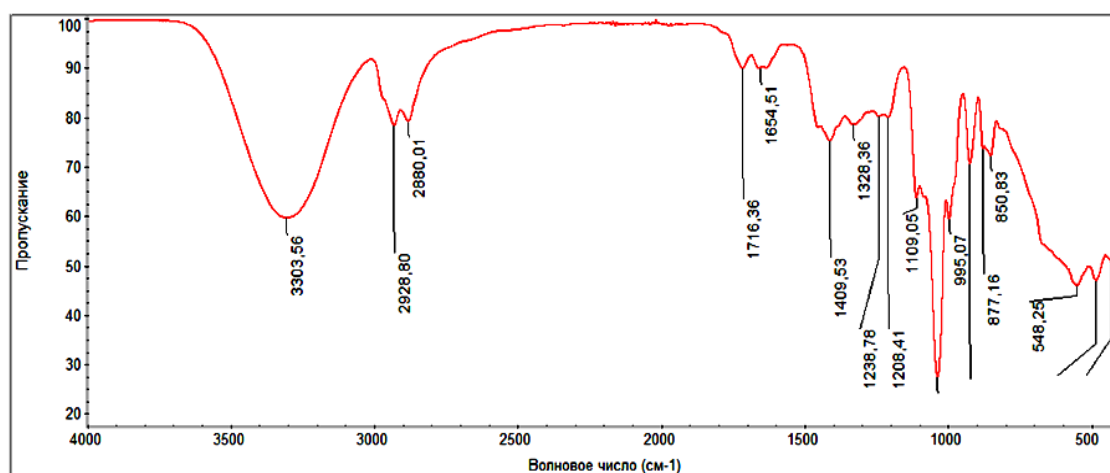


Получившийся состав решили разбавить растворителем в нужной пропорции, чтобы сделать его слишком темным, не удобным в использовании, а также сэкономить расход вещества. Но при этом деэмульгирующие свойства состава не изменяются, а сохраняются:



Полученный химический композиционный деэмульгатор при обезвоживании и обессоливании водонефтяных эмульсий проявляют высокие коллоидно-химические свойства, обусловленные их функциональностью, высокой взаиморастворимостью с нефтями (солюбилизация в дисперсиях). При этом им присуще поверхностная активность, они существенно ускоряют процесс деэмульсации водонефтяных и газоконденсатных эмульсий. Снижение поверхностного натяжения деэмульсационной системы является прямым доказательством ускорения процесса коагисценции диспергированной воды в нефтях.

Был проведен анализ ИК-спектроскопии синтезированного композиционного химического деэмульгатора «МК-ДЭМ-4».



**Рис. 1. ИК-спектры композиционного химического деэмульгатора «МК-ДЭМ-4»**

Из полученных данных, приведенных в рисунке 1 видно, что при взаимодействии алкил мочевины с натрий лаурилсульфатом образовалась, натриевая соль алкил мочевины с лауриловой кислотой, в результате реакции образовалась ковалентная связь, которая совпадает по интенсивности и диапазону частоты.

При изучении функциональных групп, полученных деэмульгаторов с помощью ИК-спектроскопии, были выявлены химические сдвиги при 1716,36  $\text{см}^{-1}$  в сложных эфирных группах (карбонильная), при 1654,51  $\text{см}^{-1}$  в аминных группах и гидроксильных группах (полоса ОН на 3303,56  $\text{см}^{-1}$ ).

В ходе исследований нами было установлено, что из синтезированных видов ПАВ, «МК-ДЭМ-4» является самым эффективным. По эффекту снижения поверхностного натяжения 3% водного раствора до 37,4 Н/м при температуре 20  $^{\circ}\text{C}$  он характеризуется как неионогенный и анионный ПАВ.

В таблице 2 показан сравнительный анализ поверхностного натяжения водного раствора разработанного композиционного химического деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» и Дипроксамин 157.

**Таблица 2**

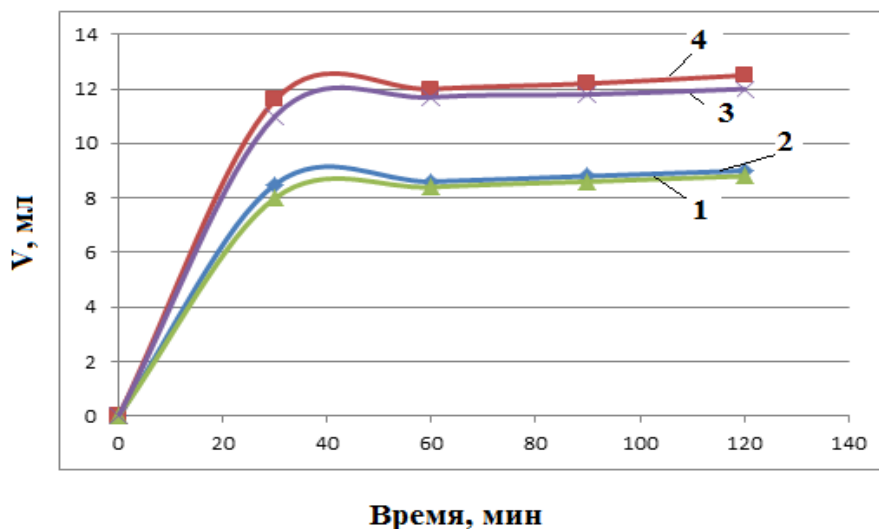
**Поверхностное натяжение водного раствора разработанного композиционного химического деэмульгатора и Дипроксамин 157 в области разных концентраций**

Концентрация, %	Поверхностное натяжение, Н/м	
	Композиционный химический деэмульгатор «МК-ДЭМ-4» (Узбекистан)	Дипроксамин-157 (ООО «Катион», Россия)
1,0	49,2	40,4
2,0	40,4	40,15
3,0	37,4	40,0

Анализ полученных результатов показал, что композиционный деэмульгатор «МК-ДЭМ-4» при 3% концентрации дал лучшие результаты по сравнению с Дипроксамин 157.

В лабораторных условиях были исследованы деэмульгирующие способности композиционного деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» на нефтеэмульсии месторождения «Совлигар», которые приведены на рисунке 2.

Как видно из рисунка 2, композиционный деэмульгатор «МК-ДЭМ-4» при 3% и 100% концентрации по количеству выделившейся воды показывает лучшие результаты.



1-Дипроксамин 3%; 2- «МК-ДЭМ-4» 3%; 3- Дипроксамин 100%; 4- «МК-ДЭМ-4» 100%

**Рис. 2. Количество выделившейся воды (мл) из нефтеэмульсии при её разрушении под воздействием композиционного деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» и дипроксамина за определенное время при 100°C**

Проведены лабораторные испытания композиционного химического деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» для сравнения солей нефтяных эмульсий высокой плотности (Группа 3) с деэмульгатором Дипроксамин 157, применяемым в настоящее время (табл.3 и рис. 3).

**Таблица 3**

**Количество соли в составе нефти после воздействия композиционного химического деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» и дипроксамина**

№	Деэмульгатор	Содержание хлористых солей мг/дм <sup>3</sup> (ГОСТ-21534)
1	Нефть с месторождения «Совлигар»	2567,5
2	«МК-ДЭМ-4» 3 %	192,2
3	«МК-ДЭМ-4» 100 %	1315,1
4	Дипроксамин 3 %	2399,0
5	Дипроксамин 100 %	1864,6

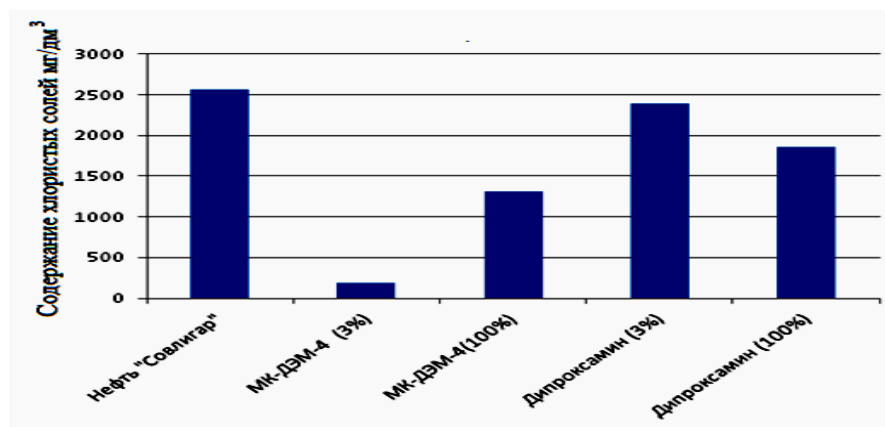


Рис. 3. Количество соли в составе нефти после воздействия композиционного химического деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» и Дипроксамина 157

Результаты полученных анализов показали, что композиционный химический деэмульгатор «МК-ДЭМ-4» при 3% концентрации при испытании в лабораторных условиях показали лучшие результаты по сравнению с деэмульгатором Дипроксамин 157, применяемым в настоящее время на заводе ООО «Бухарский НПЗ».

Разработана технологическая схема (рисунок 4) получения вышеуказанного композиционного химического деэмульгатора, которая включает в себя следующие процессы:

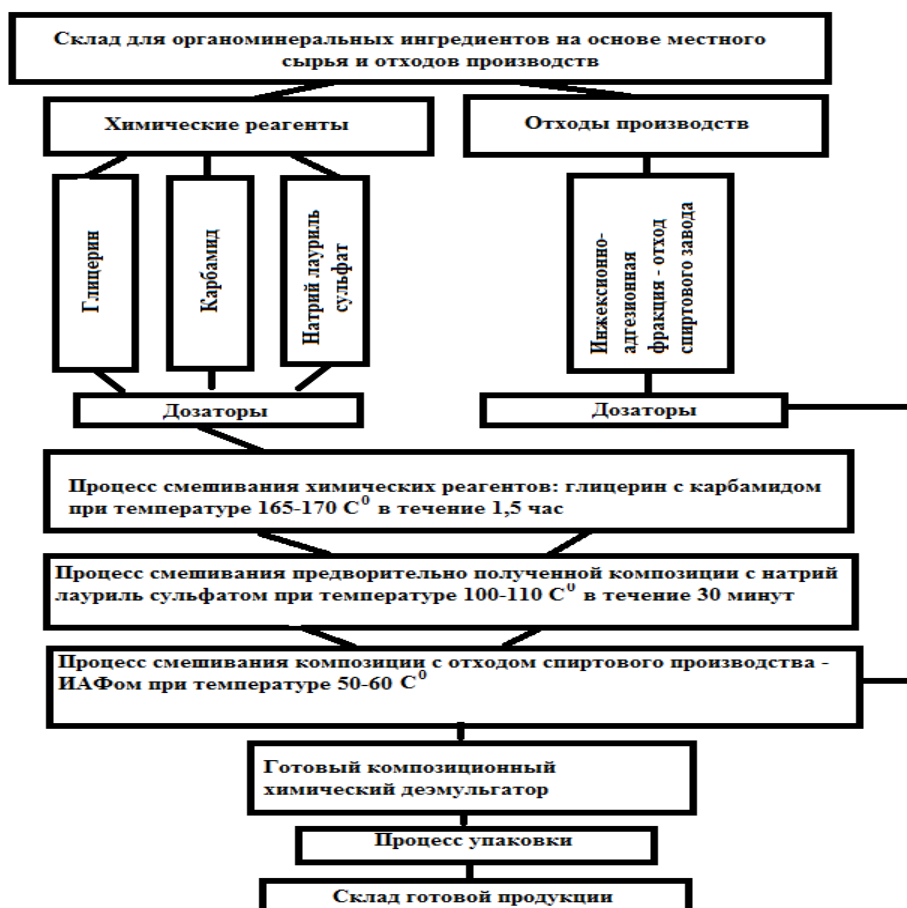


Рис. 4. Технологическая схема получения композиционного деэмульгатора на основе местного сырья и отходов производств

- приготовление сырьевых материалов;
- приготовление отходов производств;
- смешивание с глицерином и карбамидом;
- смешивание с натрий лаурилсульфатом;
- перемешивание предварительно полученной композиции с ИАФом (инъекционно-адгезионная фракция - спиртовой отход);
- прием, упаковка и перевозка готовой продукции;

В четвертой главе диссертации рассматриваются **«Практические и экономические аспекты применения разработанных композиционных химических деэмульгаторов для обезвоживания и обессоливания нефти».**

По указанной технологии были выпущены 50 литров, 100 литров опытной партии композиционных химических деэмульгаторов на основе глицерина, неорганических ингредиентов и отходов органических растворителей на производственной базе ООО «КОМПОЗИТ NANOTECHNOLOGIYASI» и испытаны совместно с сотрудниками Бухарского НПЗ на производственной установке ЭЛОУ-2.

Результаты экспериментальных испытаний показали, что в установке ЭЛОУ-2 Бухарского НПЗ с использованием композиционного химического деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» 3% раствор на 1 тонну сырой нефти при среднем расходе 1 литра раствора Группы «0» (до 50 мг/дм<sup>3</sup>), Группы «1» (до 100 мг/дм<sup>3</sup>), Группы «2» (до 300 мг/дм<sup>3</sup>), (согласно ГОСТ 9965, O'zDSt 3032: 2015) получены эффективные результаты при обработке нефти с содержанием соли.

В таблице 4 приведены сравнительные результаты опытно-промышленных испытаний после обработки нефти на производственной установке ЭЛОУ-2 разработанным композиционным деэмульгатором «МК-ДЭМ-4» и деэмульгатором Дипроксамин 157.

**Таблица 4**

**Количество воды, соли, механических примесей, оставшихся в нефти после воздействия композиционного химического деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» и Дипроксамин 157 в установке «ЭЛОУ-2»**

№ п/н	Наименование показателей	Единица измерения	Показатель и исходной нефти	Результаты после обработки композиционным деэмульгатором «МК-ДЭМ-4»	Результаты после обработки с дипроксамин 157
1	Плотность при 20 <sup>0</sup> С	кг/м <sup>3</sup>	803,3	796,2	800,0
2	Массовая доля серы	%	0,8	0,82	0,82
3	Содержание хлористых солей	мг/л	94,8	3,5	4,8
4	Содержание воды	%	0,1	0,04	0,04
5	Содержание механических примесей	%	0,037	0,03	0,03

В результате использования композиционного химического деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» при обработке указанных образцов содержание остаточной воды в нефти составило 0,04%, а солей в нефти 3,5 мг/дм<sup>3</sup>.

Результаты исследований показали, что композитный химический деэмульгатор «МК-ДЭМ-4» является эффективным и не уступает импортному аналогу - деэмульгатору Дипроксамин 157, а по некоторым свойствам превосходит его.

Разработанный композиционный деэмульгатор «МК-ДЭМ-4» дешевле импортируемого аналога, их сравнительные стоимости приведены в таблице 5.

**Таблица 5**

**Сравнительные стоимости за 1 тонну композиционного деэмульгатора «МК-ДЭМ-4», Дипроксамин 157 и диссольвана 3359**

Сравнительная стоимость за 1 тонну		
Композиционный деэмульгатор «МК-ДЭМ-4» (Узбекистан)	Дипроксамин 157 (ООО «Катион», Россия)	Dissolvan 3359 (Казанский деэмульгатор)
17 404 000 сум	22 534 400 сум	66 194 800 сум
123 572,84 рубль	160 000 рубль	470 000 рубль
1 653,85 \$ США	2 141,3 \$ США	6290,30 \$ США

На Бухарском нефтеперерабатывающем заводе используется 50 тонн деэмульгатора в год. Кроме того, деэмульгаторы применяются на Ферганском, Алтыарыкском заводах, а также на Кукдумалакском, Зевардинском, Южно-Кемачинском, Совлигорском, Чардарбозинском, Джаркурганском и других месторождениях. Экономическая эффективность по сравнению с Дипроксамин 157 (без учета транспортных расходов) превышает 256 млн.сум., с учетом, что только по одному заводу используется 50 т деэмульгатора в год. С учетом поставок на другие заводы экономическая эффективность на 150 тонн превышает 770 млн. сум.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Предложен подход, основанный на создании композиционных химических деэмульгаторов для обезвоживания и обессоливания нефтяных эмульсий в нефтеперерабатывающей промышленности, путем выбора органоминеральных ингредиентов (местное сырье и промышленные отходы) по их физико-химическим и эксплуатационным свойствам, составу и количеству.

2. Предложены эффективные составы композиционных химических деэмульгаторов путем обоснования механизма действия и физико-химических свойств деэмульгаторов на водонефтяные эмульсии.

3. Разработан композиционный химический деэмульгатор «МК-ДЭМ-4» на основе органоминеральных ингредиентов местного сырья и промышленных отходов.

4. Для более прозрачного отделения воды рекомендовано использовать композиционный химический деэмульгатор «МК-ДЭМ-4», снижающий содержание воды и солей в нефтяной эмульсии, для соответствия технологическим требованиям.

5. Композиционный химический деэмульгатор, обладающий высокой деэмульгирующей активностью, даже в небольших количествах рекомендован для защиты нефтепроводов от коррозии, не затрагивая нефтяной компонент.

6. Поскольку поверхностное натяжение 3% -ного водного раствора для обезвоживания и обессоливания нефти с использованием композиционного химического деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» составляло 37,4 Н/м, было определено, что этот реагент является неионогенным и анионным поверхностно-активным веществом.

7. В установке ЭЛОУ-2 Бухарского НПЗ применяется составной химический деэмульгатор «МК-ДЭМ-4» Группы «0» (до 50 мг/дм<sup>3</sup>), Группы «1» (до 100 мг/дм<sup>3</sup>), Группы «2» (до 300 мг/дм<sup>3</sup>), который снизил количество соли в нефти до требований ГОСТ 9965, O'zDSt 3032: 2015 и обезвожил количество остаточной воды в нефтяной эмульсии до 0,04% и был рекомендован для использования на других НПЗ.

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

---

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

**RAUPOVA DILFUZA NURULLAEVNA**

**DEVELOPMENT OF EFFECTIVE COMPOSITIONS AND TECHNOLOGY  
FOR OBTAINING A COMPOSITE CHEMICAL REAGENT  
"DEMULSIFIER" AND ITS USE IN DESALTING AND DEHYDRATING  
OIL EMULSIONS**

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

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

**Tashkent-2021**

**The dissertation subject of Doctor of Philosophy (PhD) is registered at Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan in number B2021.2.PhD/T2223.**

The dissertation has been prepared at the State Unitary Enterprise «Fan va tarakkiyot» of Tashkent State Technical University named after Islam Karimov.

The abstract of the dissertation is issued in three languages (uzbek, russian, english (resume)) on the scientific council website [www.gupft.uz](http://www.gupft.uz) and on website of «Ziyonet» Information and Educational portal [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz).

**Research consultant:**

**Negmatova Komila Saibjanovna**  
doctor of technical sciences, professor

**Official Opponents:**

**Rozikov Komiljon Kholikovich**  
doctor of chemical sciences, professor

**Mukhtorov Nuriddin Shamsiddinovich**  
doctor of technical sciences

**Leading organization:**

**Namangan State University**

Thesis defense will take place on «23» august 2021 at 11<sup>00</sup> the meeting of Scientific council DSc.03/30.12.2019.K/T.03.01 at Tashkent State technical university named after Islam Karimov at State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot» (Address: 100174, Tashkent city, Almazar district, Mirzo Golib street, 7a. Tel./fax: (99871) 246-39-28/(99871) 227-12-73, e-mail: fan va taraqqiyot@mail.ru.

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot» (is registered under №15). Address. 100174, Tashkent city, Almazar district, Mirzo Golib street, 7a. Tel./fax: (99871) 246-39-28/(99871) 227-12-73

Abstract of dissertation sent out on «11» august 2021 y.  
(mailing report №15-2021 on «29» June 2021 y.).



**S.S. Negmatov**  
Chairman of the scientific council  
awarding scientific degrees,  
doctor of technical sciences, professor  
academician ASRUz

**M.E. Ikramova**  
Scientific secretary of the scientific council  
awarding scientific degrees,  
candidate of chemical sciences, s.r.a.

**A.M. Eminov**  
Chairman of the academic seminar under the  
scientific council awarding scientific degrees,  
doctor of technical sciences, professor



## INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

**The aim of the research work.** The aim of the study is to develop effective compositions and technologies for obtaining a composite chemical reagent «Demulsifier» and its application in the desalting and dehydration of oil emulsions.

**The object of the research work.** The objects of research are gossypol resin - waste of fat and oil production, caustic and soda ash, sunflower oil soap stock, glycerin, carbamide, sodium lauryl sulfate, and alcohol waste.

### **Scientific novelty of the research work:**

the nature, structure, composition, quantity, ratio of the ingredients of the composition of the composition and the characteristics of the physicochemical processes occurring between them have been determined;

a composite chemical demulsifier «MK-DEM-4» with signs of demulsification was created during the interaction of an organomineral ingredient of an alkyl urea with sodium lauryl sulfate;

the optimal composition of the components has been developed for the formation of the required level of physicochemical and technological properties of the created composite chemical demulsifiers;

the main technological factors influencing the change in the properties of new composite chemical demulsifiers replacing imported ones have been determined;

a technology has been developed for obtaining composite chemical demulsifiers for dehydration and desalting of oil at oil refineries;

determined high demulsifying activity of the developed composite chemical demulsifiers during oil dehydration and desalination.

**Implementation of the research results.** When creating an effective composition and production technology of the composite chemical reagent "Demulsifier" during dewatering and desalting of oil emulsions:

a composite chemical demulsifier of the «MK-DEM-4» type, designed for dewatering and desalting oil emulsion, has been introduced in Bukhara Oil Refinery LLC. (Reference of JSC «Uzbekneftegaz» dated 16.06.2021 No. 03-17-5 / 98). As a result, the composite chemical demulsifier «MK-DEM-4» allowed to reduce the amount of residual water during dewatering of the oil emulsion by 0,04% during processing in the ELOU-2 unit.

composite chemical demulsifier, introduced in LLC «Bukhara Oil Refinery» for dewatering and desalting of natural oil emulsion. (Reference of JSC «Uzbekneftegaz» dated 16.06.2021 No. 03-17-5 / 98). As a result, the ELOU-2 installation uses a composite chemical demulsifier «MK-DEM-4» of group «0» (up to 50 mg / dm<sup>3</sup>), group «1» (up to 100 mg / dm<sup>3</sup>), group «2» (up to 300 mg / dm<sup>3</sup>), allowed to reduce the amount of salts in oil to the requirements of GOST 9965, UzDSt 3032: 2015;

**The structure and scope of the thesis.** The content of the dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 111 pages.

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

**I бўлим ( I часть; part I)**

1. Негматов С.С., Рахимов Ю.К., Анварова М.Т., Раупова Д.Н., Кобилов Н.С., Рахимов Х.Ю. Разработка составов композиционных химических ПАВ-деэмульгаторов на основе местного сырья и отходов производств для разрушения эмульсии в составе сырой нефти при её обезвоживании и обессоливании // Композиционные материалы.- Ташкент, 2017. №4, -С.65-68 (02.00.00 №4).

2. Негматов С.С., Рахимов Ю.К., Рахимов Х.Ю., Анварова М.Т., Раупова Д.Н., Файзуллаев Ф.И., Рузиев Н.Р., Жураева С.Ю. Применение разработанного деэмульгатора для разрушения эмульсии в составе сырой нефти при её обезвоживании и обессоливании //Композиционные материалы. - Ташкент, 2019. №1,-С 4-6 (02.00.00 №4).

3. Negmatov S.S., Rakhimov Yu. K., Raupova D.N., Kobilov N.S., Anvarova M.T. Investigation of technological processes for production of composite demulsifier for use in desalination and dehydration of oil emulsion. International journal of advanced research in science, engineering and technology. Vol. 7, Issue 9, September 2020. p. 14988-14995 (05.00.00 №8).

4. Негматов С.С., Негматова К.С., Рахимов Ю.К., Раупова Д.Н., Юлчиева С.Б., Анварова М.Т., Рахимов Х.Ю. Исследование технологических процессов получения композиционного деэмульгатора для применения при обессоливании и обезвоживании нефтеэмульсии. //Композиционные материалы, -Ташкент, 2020. №1.-С. 130-131 (02.00.00 №4).

**II бўлим (II часть) (II part)**

1. Негматов С.С., Негматова К.С., Раупова Д.Н., Рахимов Х.Ю. Исследование композиционных химических деэмульгаторов для разрушения эмульсии в составе сырой нефти при её обезвоживании и обессоливании термохимическим методом //Материалы РНТК «Новые композиционные и наноконпозиционные материалы: структура, свойства и применение». - Ташкент, 5-6 апреля, 2018. – С.292-293.

2. Негматов С.С., Юлчиева С.Б., Рахимов Ю.К., Негматова К.С., Анварова М.Т., Раупова Д.Н., Рахимов Х.Ю. Разработка композиционных химических деэмульгаторов на основе местного сырья и отходов производств //Материалы РНТК «Новые композиционные и наноконпозиционные материалы: структура, свойства и применение». -Ташкент, 5-6 апреля, 2018.-С. 392-393.

3. Негматов С.С., Рахимов Ю.К., Раупова Д.Н., Рахимов Х.Ю. Исследование возможности применения разработанного деэмульгатора для обезвоживания и обессоливания нефти путем определения содержание воды

//Материалы РНТК «Узбекистоннинг иктисодий ривожланишида кимёнинг урни». -Самарканд. 2018. - С. 15-17.

4. Негматов С.С., Рахимов Ю.К., Анварова М.Т., Раупова Д.Н., Кобилов Н.С., Файзуллаев Ф.И. Разработка деэмульгирующей композиции для обессоливания и обезвоживания нефтеэмульсии//Инновационные разработки в сфере химии и технологии топлив и смазывающих материалов. III Международная научно-техническая конф. – Ташкент. 2019. - С. 241-243.

5. Negmatov S.S., Rakhimov Yu. K., Raupova D.N., Anvarova M.T., Rakhimov N.Yu. Research demineralization of water-oil emulsion of deposit of “Sovligar” by the worked out composition demulsifies from local raw material //VIII Международный Симпозиум «Полимеры специального назначения для охраны окружающей среды, нефтяной отрасли, био-нанотехнологии и медицины» - Караганда. 23-25 август, 2019. -С. 43.

6. Негматов С.С., Негматова К.С., Рахимов Ю.К., Раупова Д.Н., Анварова М.Т. Исследование разработанного композиционного деэмульгатора для обезвоживания и обессоливания нефти. //Ферганский политехнический институт международная научно-техническая конференция «Совершенствование и внедрение инновационных идей в области химии и химической технологии» - Фергана. 23-24 октября 2020. -С. 235-236.

7. Негматов С.С., Негматова К.С., Рахимов Ю.К., Раупова Д.Н., Анварова М.Т., Рахимов Х.Ю. Исследование разработанного композиционного деэмульгатора для обезвоживания и обессоливания нефти путем определения содержания хлористых солей //Новые функциональные материалы, современные технологии и методы исследования. VI Республиканская научно-техническая конференция молодых ученых, посвященная памяти члена-корреспондента НАН Беларуси С.С. ПЕСЕЦКОГО. -Гомель 9-11 ноября 2020. - С. 113-115.

8. Негматов С.С., Негматова К.С., Рахимов Ю.К., Раупова Д.Н., Юлчиева С.Б., Анварова М.Т., Рахимов Х.Ю. Исследование технологических процессов получения композиционного деэмульгатора для применения при обессоливании и обезвоживании нефтеэмульсии //Международная Узбекско-Белорусская научно-техническая конференция. “Композиционные и металлополимерные материалы для различных отраслей промышленности и сельского хозяйства”. –Ташкент. 21-22 мая,2020.-С.69-71.

9. Негматов С.С., Негматова К. С., Рахимов Ю.К., Раупова Д. Н., Анварова М.Т. Применение разработанного композиционного деэмульгатора «МК-ДЭМ-4» для обессоливания и обезвоживания нефтяных эмульсий на действующей производственной установке ЭЛОУ//Международная научно-практическая ON-LINE конференция на тему: «Актуальные проблемы и инновационные технологии в области естественных наук» -Ташкент, 20-21 ноября 2020. 2-том. -С. 70-72.

10. Негматов С.С., Негматова К. С., Раупова Д. Н., Рахимов Ю.К., Анварова М.Т., Рахимов Х.Ю., Иксанов Ф.Р. Исследование структуры синтезированного композиционного деэмульгатора методом ИК-спектроскопии

//Материалы республиканской научно- практической конференции с международным участием учёных на тему «Актуальные проблемы химической технологии», -Ташкент. 10-11 март 2021. -С. 539-540.