

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.T.04.01. РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ИСЛОМ КАРИМОВ НОМИДАГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕСИТЕТИ**

ТАДЖИЕВА ГУЛМИРА АБДУВАЛИЕВНА

**МИНГБУЛОҚ ВА КЎКДУМАЛОҚ КОНЛАРИ
АСФАЛЬТ-КАТРОН-ПАРАФИНЛИ НЕФТЛАРИ УЧУН
ЭРИТУВЧИЛАР ТАРКИБИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

02.00.08 - Нефт ва газ кимёси ва технологияси

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

Тошкент - 2024

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
автореферати мундарижаси**
**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по
техническим наукам**
**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on
technical sciences**

Таджиева Гулмира Абдувалиевна Мингбулоқ ва Кўкдумалоқ конларини асфальт-катрон-парафинли нефтлари учун эритувчилар таркибини ишлаб чиқиш	3
Таджиева Гулмира Абдувалиевна Разработка состава растворителя для асфальто-смоло-парафиновых нефтей месторождений Мингбулок и Кокдумалок	21
Tadjiyeva Gulmira Abduvalievna Development of the composition of solvents for asphalt-resin-paraffin oils of the Mingbulok and Kukdumalok fields	39
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works	42

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

**ИСЛОМ КАРИМОВ НОМИДАГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕСИТЕТИ**

ТАДЖИЕВА ГУЛМИРА АБДУВАЛИЕВНА

**МИНГБУЛОҚ ВА КЎКДУМАЛОҚ КОНЛАРИ
АСФАЛЬТ-КАТРОН-ПАРАФИНЛИ НЕФТЛАРИ УЧУН
ЭРИТУВЧИЛАР ТАРКИБИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

02.00.08 - Нефт ва газ кимёси ва технологияси

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

Тошкент - 2024

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2023.4.PhD/Т4085 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Ислон Каримов номидаги Тошкент давлат техника университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус ва инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.tkti.uz) ва «Ziyonet» Ахборот таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Бадриддинова Фарида Маҳаматдиновна
техника фанлари номзоди, доцент

Расмий оппонентлар:

Фозилов Садриддин Файзуллаевич
техника фанлари доктори, профессор

Юсупов Фарход Маҳкамovich
техника фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

Фарғона политехника институти

Диссертация ҳимояси Тошкент кимё-технология институти ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.Т.04.01. рақамли Илмий кенгашнинг 2024 йил «___» _____ соат _____ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100011, Тошкент шаҳар, Навоий кўчаси, 32-уй). Тел: (99871)244-79-20, факс: (99871)244-79-17, e-mail: tcti_info@edu.uz.)

Диссертация билан Тошкент кимё-технология институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (___ рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100011, Тошкент шаҳар Навоий кўчаси, 32-уй) Тел.: (+99871)244-79-20).

Диссертация автореферати 2024 йил «___» _____ куни тарқатилди.
(2024 йил «___» _____ даги ___ рақамли реестр баённомаси).

Туробжонов С.М.
Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш раиси т.ф.д., академик

Кадиров Х.И.
Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш илмий котиби,
т.ф.д., профессор

Раҳмонбердиев Г.Р.
Илмий даражалар берувчи Илмий
кенгаш қошидаги илмий семинар
раиси, к.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Нефт ва газ саноати, нефт ва газ конларини қидириш, бурғулаш, қазиб чиқариш, углеводородларни қайта ишлаш, нефт маҳсулотлари, нефт-кимё ускуналарини ишлаб чиқариш ҳамда истеъмолчиларни нефт маҳсулотлари билан таъминлашгача бўлган барча нефт ва газ операцияларини қамраб олади. Нефт ва газ саноатининг инвестиция сиёсати, аввало соҳани диверсификация қилиш, янги нефт конларини аниқлаш ва уларни ишга тушириш, нефт ва газ ресурсларини чуқур қайта ишлашни таъминлаш учун юқори технологиялар жорий қилиш билан бирга, нефт қазиб чиқариш муаммоси бўлган эски нефт кудукларидан маҳсулот олиш билан долзарб ҳисобланади.

Жаҳонда эски нефт кудукларидан маҳсулот олиш унумдорлигини оширишнинг энергиятежамкор технологияларини яратиш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада, қатламнинг қазиб олиш зонасида асфальт-қатрон-парафинли куйқалар ҳосил бўлиш оқибатларини аниқлаш ҳамда уларни бартараф этишнинг механик, термик, физикавий, кимёвий ва микробиологик усулларини тадқиқ қилиш, кимё саноати иккиламчи маҳсулотлари асосида янги авлод асфальт-қатрон-парафин куйқа эритувчилари ишлаб чиқиш технологияларини яратиш ва синовдан ўтказишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда маҳаллий хом ашё ва иккиламчи моддий ресурслар асосида универсал эритувчилар таркибини ишлаб чиқиш, углеводород хом ашёсини технологик жараёнларга тайёрлаш ва қайта ишлаш тармоғини сифат жиҳатдан янги босқичга кўтаришда инновацион технологияларни жорий этиш, маҳсулот ҳажми ва сифатини ошириш бўйича муайян натижаларга эришилмоқда. Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида «саноатни сифат жиҳатдан янги босқичга кўтариш, маҳаллий хом ашё манбаларини чуқур қайта ишлаш, тайёр маҳсулотлар ишлаб чиқаришни жадаллаштириш, янги турдаги маҳсулотлар ва технологияларни ўзлаштириш»¹ бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада нефт конларини ўзлаштириш мобайнида ҳосил бўладиган хилма-хил таркибли асфальт-қатрон-парафинли куйқалардан олинadиган табиати, конларни ўзлаштиришнинг термобарик, геологик ва технологик шароитлари ва бошқа кўплаб омиллар билан белгиланувчи нефтларни эритувчи углеводородли аралашмаларидан фойдаланиш, эритишнинг термодинамик ва кинетик жиҳатларини аниқлаш, нефт қазиб чиқариш жараёнининг самарадорлигини оширишга йўналтирилган илмий тадқиқотлар муҳим аҳамият касб этади.

Ушбу диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сонли «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги, 2017 йил 23 августдаги ПҚ-3236-сон «2017-2021 йилларда кимё саноатини ривожлантириш дастури тўғрисида»ги, 2022-йил 7-июлидаги ПҚ-309-сон «Нефт ва газ соҳасида таълим-

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сонли «2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистон тараққиёт стратегияси тўғрисида» ги фармони

ишлаб чиқариш кластерини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 3 апрелдаги ПҚ-4265-сон «Кимё саноатини янада ислоҳ қилиш ва унинг инвестициявий жозибадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги фармон ва қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда муайян даражада хизмат қилади.

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

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Нефт қазиб олишда органик бирикмаларнинг тўпланишига қарши кураш муаммосини ўрганиш, кимё саноатининг углеводородли хом ашёсидан универсал эритувчилар таркибини ишлаб чиқиш бўйича А. Науасхи, G.S.Kats, Dj. Kraus, S. Xulemand, R. Morgen, A.D. Amore, D. Julle, G. Akovali, P.A. Абдуллин, Т.М. Мамедов, А.Х. Мирзаджанзаде, И.Т. Мищенко, В.Ф. Нежевенко, Н.Н. Непримеров, Г.Н. Позднышев, В.А. Рагулин, В.А. Рассказов, Ю.В. Ревизский, М.К. Рогачев, З.А. Ростэ, В.А. Сахаров, Ф.Л. Саяхов, М.А. Силин, Б.М. Сучков, А.Г. Телин, В.П. Тронов, З.А. Хабибуллин, Н.И. Хисамутдинов, С.М. Туробжонов, М.П. Юнусов, Ш.М. Сайдахмедов, Б.Н. Хамидов, Г.Р. Нарметова ва бошқалар илмий тадқиқот ишлари олиб боришган.

Улар томонидан, нефт ва газни қайта ишлаш жараёнлари, жумладан, нефт қазиб олиш самарадорлигини ошириш, нефт кимёси, нефтни қайта ишлаш технологияси ҳамда нефт ва газни қайта ишлаш жараёнларининг назарий асосларини ривожлантириш, жараёнларни жадаллаштириш, технологик жиҳозларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш асослари яратилган ҳамда ишлаб чиқаришга тавсия этилган.

Шу билан бирга, конларни ўзлаштиришнинг сўнгги босқичида асфальт-катрон-парафин куйқаларининг ҳосил бўлиш сабабларини аниқлаш, углеводородли эритувчилар таркибларини тадқиқ қилиш, универсал кўпкомпонентли эритувчилар ишлаб чиқаришнинг энергиятежамкор технологияларини яратиш борасида тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Диссертация тадқиқотнинг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқотлари Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети илмий-тадқиқот ишлари режасининг №30/13 «Республикани саноат чиқиндиларидан фойдаланилган ҳолда кудуқларни мустаҳкамлаш ва синаш учун енгил бурғилаш ва тампонаж эритмаларининг янги таркибий қисмларини яратиш ва амалиётга жорий этиш» (2020-2024 йй) мавзусидаги хўжалик шартномаси доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади маҳаллий нефт конларида асфальт-катрон-парафинли куйқаларни парчалаш учун иккиламчи гексан асосидаги углеводородли эритувчиларнинг самарадорлигини баҳолаш ва ишлаб чиқариш технологиясини яратишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифаси:

нефт конларини ўзлаштиришнинг сўнгги босқичида асфальт-қатрон-парафинли куйқаларнинг ҳосил бўлиш сабабларини ўрганиш;

фойдаланилган иккиламчи суюқ гексан ва ТАР маҳсулот аралашмасини вакуумли ҳайдаш орқали ароматик углеводородлар олиш жараёнларини тадқиқ қилиш;

композицион эритма иштирокида қовушқоқлик жараёнларини ўрганиш;

углеводородли эритувчиларнинг диспергирлаш, эритиш ва ювиш фаоллигини аниқлаш;

Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи маҳсулотлари - конденсирланган углеводородлар фракцияси ва газификацияланган углеводородлар фракцияси концентратларининг эритувчанлик фаоллигини тадқиқ қилиш;

детергент-диспергирлаш хоссасига эга бўлган оксиэтилланган алкилфенол - Неонол АФ-9-10 ноиноген сирт-фаол моддасини ўрганиш;

маҳаллий нефт конларида асфальт-қатрон-парафинли куйқаларни парчалаш учун иккиламчи гексан асосидаги углеводородли эритувчилар олиш технологиясини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида насос-компрессор қувурлари сиртидан олинган Мингбулоқ ва Кўкдумалоқ нефтининг асфальт-қатрон-парафинли куйқалари, асосий компонентлари углеводородлар бўлган каттик парафинлар, қатронлар, асфальтенлар ва ноорганик кўшимчалар, қолдиқ нефт маҳсулотлари таҳлилида қўлланиладиган эритувчилар олинган.

Тадқиқотнинг предмети конденсирланган ва газификацияланган углеводородлар фракцияси, детергент-диспергирлаш хоссали Неонол АФ-9-10, ароматик углеводородлар асосида олинган асфальт-қатрон-парафин куйқа эритувчилари таркиби ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишида ИҚ-, ПМР-, хром-масс-спектроскопик, электрон-микроскопик усуллар, элемент анализи, булардан ташқари физик-механик, технологик ва эксплуатацион хусусиятларини аниқлашда стандартлаштирилган синов услубларидан фойдаланилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

нормал тузилишли $C_{12} - C_{20}$ углеводородлар фракцияси - фойдаланилган иккиламчи суюқ гексан ва ТАР маҳсулот аралашмасидан асфальт-қатрон-парафин эритувчиси олишнинг мақбул шароитлари аниқланган;

эритувчилар самарадорлиги асосий эритувчи, иккиламчи гексан ва сирт фаол моддадан иборат бўлган углеводородли эритувчиларнинг диспергирлаш, эритиш ва ювиш фаоллигига боғлиқлиги исботланган;

детергент-диспергирлаш хоссасига эга бўлган Неонол АФ-9-10 ноиноген сирт-фаол модданинг мақбул концентрацияси (1,5 -2,0 %) да эритувчининг ювиш ва дисперглаш қобилиятлари кескин ошиши аниқланиб, АҚПҚ ёриқларга кириши, заррачалар ёпишиб ва ғовакларнинг тўлиб қолишини камайтириши билан асосланган;

СФМ + Ar-TAR + ГФУ + КФУ композицион эритувчиларнинг 1,0 % масс. дан юқори концентрацияларида асфальт-қатрон-парафин куйқа сиртига адсорбцияланиши аниқланиб, статик шароитда ҳосил бўладиган полимолекуляр

қатлам эритувчи молекулаларининг асфальт-қатрон-парафин қуйқа ичига сингиши учун тўсқинлик қилиши, эритувчилар ювиш фаоллигини пасайтириши исботланган;

нефт конларида асфальт-қатрон-парафинли қуйқаларни парчалаш учун иккиламчи гексан асосидаги углеводородли эритувчиларнинг самарадорлиги исботланиб, эритувчилар ишлаб чиқариш технологияси яратилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари:

«Uz-Kor Gas Chemical» ҚК МЧЖ иккиламчи маҳсулотлари нормал тузилишли C_{12} - C_{20} углеводородлар фракцияси - фойдаланилган иккиламчи суяқ гексан ва ТАР маҳсулот аралашмасини вакуумли ҳайдаш билан ароматик углеводородлардан иборат эритувчилар таркибини олишнинг мақбул шароитлари аниқланган;

конденсирланган ва газификацияланган углеводородлар фракцияси, детергент-диспергирлаш хоссали Неонол АФ-9-10, ароматик углеводородлар асосида олинган асфальт-қатрон-парафинли қуйқа эритувчилари таркиби ишлаб чиқилган;

маҳаллий нефт конларида асфальт-қатрон-парафинли қуйқаларни парчалаш учун иккиламчи гексан асосидаги углеводородли эритувчилар ишлаб чиқариш технологияси яратилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги тадқиқотнинг хулосалари ва тавсияларнинг асосланганлиги, замонавий текшириш усуллари орқали (ИК-спектроскопия, термомеханик таҳлил) шунингдек, ушбу йўналишдаги бошқа тадқиқот натижаларини ўзаро солиштириш ва ишлаб чиқаришда қўлланилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти шундан иборатки, нефт конларини ўзлаштириш мобайнида ҳосил бўладиган хилма-хил таркибли асфальт-қатрон-парафинли қуйқалардан олинадиган табиати, конларни ўзлаштиришнинг термобарик, геологик ва технологик шароитлари ва бошқа кўплаб омиллар билан белгиланувчи нефтларни эритувчи углеводородли аралашмаларидан фойдаланиш, эритишнинг термодинамик ва кинетик жиҳатларини аниқлаш, нефт қазиб чиқариш жараёнида эритувчилардан фойдаланишнинг илмий асосланган усули аниқланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти асфальт-қатрон-парафинли қуйқаларни парчалаш учун нормал тузилишли C_{12} - C_{20} углеводородлар фракцияси - фойдаланилган иккиламчи суяқ гексан ва ТАР маҳсулот аралашмасидан олинган ароматик углеводородларнинг, конденсирланган ва газификацияланган углеводородлар фракцияси ҳамда Неонол АФ-9-10 таркибли эритувчилардан фойдаланиб, нефт қазиб чиқариш самарадорлигини ошириш билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Нефт конларида асфальт-қатрон-парафинли қуйқаларни парчалаш учун иккиламчи гексан асосидаги углеводородли эритувчиларнинг самарадорлигини аниқлаш ва эритувчилар ишлаб чиқариш технологиясини яратиш бўйича олинган натижалар асосида:

гексанли концентрат, ноионоген сирт-фаол модда ва ароматик углеводородлар аралашмаси асфальт-катрон-парафинли куйқаларни парчалашда фойдаланиш технологияси Фарғона нефтни қайта ишлаш корхонасининг «2023-2025-йиллардаги амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалар рўйхати»га киритилган («Саноат энергетика гуруҳи» МЧЖ ХК нинг 2022-йил 6-октябрдаги DD-004/1239 сон маълумотномаси). Натижада, эскирган нефт кудуқларидан нефт қазиб чиқариш самарадорлигини ошириш имконини берган;

гексанли концентрат, ноионоген сирт-фаол модда ва ароматик углеводородлар аралашмасидан иборат эритувчи таркиби нефт кудуқлари қурилмаларини ювиш ва диспергирлашда фойдаланиш учун Фарғона нефтни қайта ишлаш корхонасининг «2023-2025-йиллардаги амалиётга жорий этиш бўйича истиқболли ишланмалар рўйхати»га киритилган («Саноат энергетика гуруҳи» МЧЖ ХК нинг 2022-йил 6-октябрдаги DD-004/1239 сон маълумотномаси). Натижада, нефт қазиб чиқариш ва қайта ишлаш корхоналари қурилмаларини узоқ муддат узлуксиз ишлашини таъминлаш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 7 та халқаро ва 3 та республика миқёсида ўтказилган илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 14 та илмий иш чоп этилган, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари (PhD) асосий илмий натижаларини чоп эттириш учун тавсия этган илмий нашрларда 4 мақола, 2 таси хорижий ва 2 таси республика журналларида нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 102 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асослаб берилган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти ёритилган, натижаларни амалиётга жорий қилиш ҳамда нашр этилган илмий ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Нефт кудуқларида асфальт-катрон-парафинлар ҳосил бўлишидаги муаммолар ва уларни бартараф этиш усуллари**» деб номланган биринчи бобида АҚПҚ нинг ҳосил бўлиш сабаблари, уларни олдини олиш, эритиш учун композициялар таркиби, уларни танлашда АҚПҚ тузилмавий - фракцион таркибий таҳлил қилиш, асоси углеводородлар бўлган ва СФМ композит рецептуралар бўйича маҳаллий ва хорижий адабиётлардаги маълумотлар келтирилган ва таҳлил қилинган. Умумлаштирилган маълумотлар асосида илмий-таҳлилий хулосалар чиқарилган ҳамда диссертация ишининг мақсади, вазифалари, долзарблиги ва муҳимлиги кўрсатилган.

Диссертациянинг «**Дастлабки хом ашё ва олинган маҳсулотлар объектлари, физик-кимёвий таснифи ва уларни тадқиқ қилиш усуллари**» деб номланган иккинчи бобида фойдаланилган реактивлар, иккиламчи хомашё ва тайёр маҳсулот таснифи келтирилиб, нефт конларини ўзлаштириш мобайнида ҳосил бўладиган АҚПҚларнинг таркиби, углеводородли эритувчиларда ювиш, тозалаш ва диспергирлашни жадаллаштириш билан бирга, қудуқларни тўлиқ тозалаш, қудуқ ускунасининг ички юзасини гидрофиллаш ҳисобига уларни тозалаш даврини ошириш ва эски қудуқлардан нефт қазиб чиқариш самарадорлигини ошириш имконини берувчи усуллар таққосланган. АҚП эритувчиси самарадорлигини аниқлаш бўйича олиб борилган тадқиқотлар давомида «саватча» усулидан фойдаланиш билан бирга флокуляция коэффицентини аниқлаш ҳамда «Cold finger» (совуқ таёқча) усуллари бўйича таққослашлар олиб борилиб, ўтказилган тажриба натижалари таққосланганда ювиш, эритиш ва диспергирлаш қобилятининг суствлиги асосланиб, «Cold finger» усули реал шароитларга яқинлиги кўрсатилган.

Диссертация ишининг «**Асфальт-қатрон-парафинларининг шаклланиши, уларни бартараф этувчи эритувчилар ва уларни танлаш**» деб номланган учинчи бобида АҚПҚни кимёвий усул - эритувчилардан фойдаланиб бартараф этишга турли омиллар таъсири натижалари таҳлили келтирилган.

АҚПҚнинг таркиби ва мустаҳкамлиги қудуқларнинг геологик-физик шароитлари ва технологик омиллар қаторида нефтнинг таркиби, табиати ва хусусиятлари билан ҳам боғлиқ. Шуларни ҳисобга олиб, тадқиқотлар аввалида «Мингбулоқ» ва «Кўкдумалоқ» конлари нефтининг кимёвий таркиби ва хусусиятлари ўрганилган.

Аввал кўрсатиб ўтилганидек, тадқиқот объекти учун оғир, кам олтингугуртли, юқори қатронли, паст қовушқоқли кон қудуқларидан олинган нефт намуналари танланган: сўнги таҳлил натижалари, нефт таркиби кам олтингугуртли 0,44 % бўлиб, асосан юқори битумланган 20 °С даги зичлиги - 932 кг/м³, нефт ўта юқори қовушқоқлиги билан фарқланади 30 мПа < 35 мПа·с (1-жадвал):

1-жадвал

«Мингбулоқ» кони нефтининг кимёвий таркиби

Сув %	Олтингугурт %	Асфальтенлар %	Акциз қатрон, %	Конрад-сонга кўра кокс %	Парафин %	Селикогел қатрон %	Хлоридлар г/л	Золлар %
75,0	0,23	3,269	58,0	8,8	6,6	15,3968	110,0	0,61

1-жадвалда келтирилган маълумотлардан кўринадики, АҚПҚ таркибида парафинли углеводородлар миқдори юқори. Қуйқаларнинг парафинли таркиби ҳамда уларнинг юқори бўлмаган кутбланувчанлиги шундан далолат берадики, АҚПҚ структурасини парчалаш учун қўлланиладиган композиция асосини паст ҳароратда қайнайдиган алифатик углеводородлар ташкил қилиши керак, шу сабабли бундай эритувчи сифатида Устюрт газ кимёвий комплекси иккиламчи маҳсулоти танланди.

Тадқиқотлар объекти сифатида Кўкдумалоқ конидаги 148-сонли қудуқда қатлам нефтининг тўлиқ таҳлили ўтказилди. Қатлам нефтини таҳлил қилиш натижаси 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Кўкдумалоқ конидаги 148-сонли қудуқнинг қатлам нефт намунасини таҳлил қилиш натижалари

Жойлашув	№ қудуқ	Зичлик 20°C g/sm ³	Сувнинг масса улуши, %	Мех. аралашманинг масса улуши, %	Олтингурутнинг умумий масса миқдори %	Кинематик қовушқоқлик 50 °С, сСт	Динамик қовушқоқлик 50 °С, сП mPa·s	Хлорид тузларнинг таркиби, mg/l	Акциз қатрон%
Кўк-думалоқ	148	0,8744	76,0	0,72	0,3	11,0	9,62	4193,0	42,0

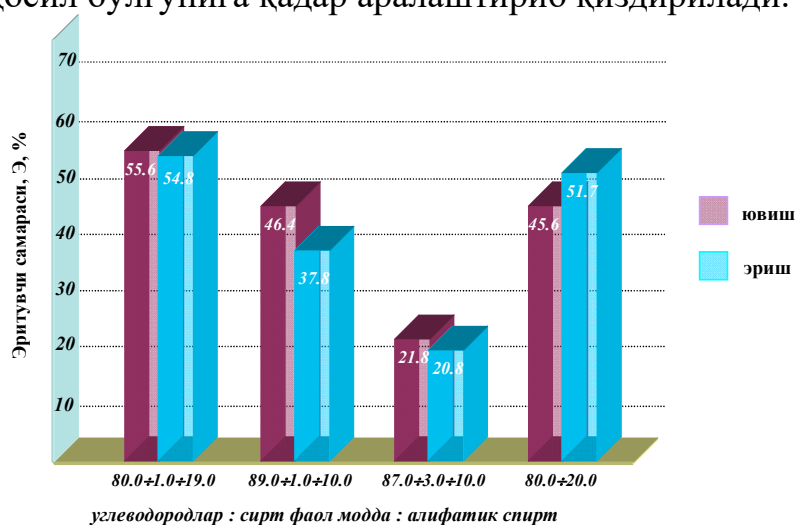
Олинган фракцияга сирт фаол моддалар (Неонол АФ-9-10), алифатик спиртлар (метанол, изопропанол, изобутанол) қўшилиб, эритувчи таркиблар тайёрланди (3-жадвал).

3-жадвал

Эритувчи компонентлар таркиби (ГТ-АСПО)

Компонентлар	Миқдори, % масс
70 - 180 °С даги углеводородлар фракцияси	80.0 – 85.0
Сирт фаол моддалар	1.0 – 2.5
Алифатик спиртлар	15.0 - 20.0

ГТ-АСПО эритувчи ҳисобланган миқдор компонентларни аралаштириш усули билан тайёрланди. Бунинг учун углеводородлар, сирт фаол моддалар ва алифатик спиртлар термик стаканга солиниб, тўлиқ аралашма, бир турдаги масса ҳосил бўлгунига қадар аралаштириб қиздирилади.

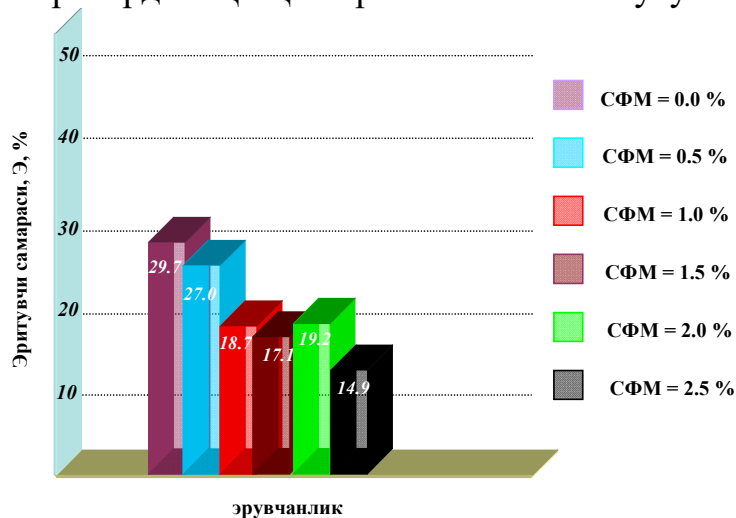


1-расм. АҚПҚ ни бартаф этувчи кимёвий таркиб компонентларининг мақбул миқдорлари

АҚПҚни бартаф этиш учун кимёвий таркиб компонентларининг мақбул миқдорларини танлаш, углеводородлар фракцияси 80,0 - 85,0 %, сирт фаол модда

1,0 - 2,5 % ва алифатик спиртлар 15,0 - 20,0 % миқдорларда синергетик самарадорлиги юқори эканлигини кўрсатади. Шу билан бирга алифатик спиртлар импорт эканлигини ҳисобга олиб, бу компонент миқдорини минималлаштириш мақсад қилиб олинди.

Танланган композициялар таркибидаги сирт-фаол модда 1,0 - 2,5 % чегараларда АҚПҚни эритиш ва ювиш хусусиятлари ўрганилди (2-расм).



2-расм. ГТ-АСПО композициялар таркибидаги сирт фаол модда 1,0 - 2,5 % чегараларда АҚПҚ ни эритиш хусусиятлари

2-расмдан кўринадикки, эритувчи таркибидаги сирт-фаол модданинг миқдори ортиб бориши билан АҚПҚ ни эриши қийинлашиб боради. Бундан ташқари, сирт-фаол модданинг максимал 2,5 % қўшилиши билан, оқ чўкма ҳосил бўлиши кузатилиб, нефт таркибидаги парафинлар алоҳида ажралади.

Шу билан бирга, сирт фаол модданинг 2,5 % қўшилиши АҚПҚ ни ювиш хусусиятларини кескин ошириб, 49,4 % гача етади.

ГТ-АСПО эритувчи таркиби, АҚПҚ нинг ёпишқоқ заррачалари билан қатлам пласт худудларидаги ғовакли бўшлиқларга кириб, беркитиши тахмин қилиниб, статик шароитларда фойдаланиш рад этилган эди. Шу билан бирга, қудуқ шароитларини ҳисобга олиб, қудуқда қатлам суюқлиги узлуксиз оқим ҳаракатида бўлишини эътиборга олиб, жараённинг имитацияси лаборатория шароитларида магнитли аралаштиргичларда амалга оширилди. Динамик режимни имитация қилишда магнит аралаштиргичлардан фойдаланган ҳолда «саватча» усули ёрдамида эритиш қобилияти статик режимда ўтказилган тадқиқотларга қараганда 4 - 6 баравар ошгани аниқланди.

Тадқиқот натижаларига кўра, тавсия этилаётган эритувчи таркиби АҚПҚ га нисбатан самарали ювиш ва диспергирлаш қобилиятига эга бўлиб, бу эса уни нефт қудуқларидаги куйқаларни бартараф этиш билан бирга қудуқ қурилмалари ва ускуналарини ювиш учун тавсия этиш имконини беради.

Тажрибалар сирт фаол модда (Неонол АФ-9-10) нинг мақбул концентрацияси 2,5 - 3 фоиз массани ташкил этишини кўрсатади. Сирт-фаол модда эритувчига қўшилгандан сўнг, унинг ювиш ва диспергирлаш қобилиятлари сезиларли даражада ошади ва шу билан эритувчининг сирт-фаоллигини ҳамда АҚПҚ дисперсиясининг таъсирини оширади. АҚПҚ ёриқлар ва ғовакларга кириб, заррачалар ёпишиб, унинг тўлиб қолишини камайтиради.

Шу билан бирга эритувчилар композициясининг таъсир самарадорлигини аниқлаш бўйича тадқиқотлар ўтказилди, уларга мувофиқ СФМ + Ar-TAR, СФМ + ГФУ, СФМ + КФУ ва СФМ + Ar-TAR + ГФУ композицион эритувчилар тайёрланди, уларнинг асосий эритувчидаги умумий концентрацияси 1,0 % ни ташкил қилди (4-жадвал).

4-жадвал

Мингбулоқ конидаги АҚПҚнинг эрувчанлиги бўйича олинган маълумотлар (асосий эритувчидаги эритувчининг концентрацияси 0,5 % масс.)

Эритувчи		Диспергир- лаш қобилияти, % масс.	АҚПҚ қолди- ғи, % масс.	Эритиш қобили- яти, % масс.	Ювиш қобили- яти, % масс.
Компонентлар	Компонент- лар нисбати				
Асосий эритувчи: иккиламчи гексан					
Гексан		13,65	3,17	76,18	89,80
СФМ		18,23	2,41	71,96	90,59
СФМ + Ar- TAR	0,9 : 0,1	13,28	13,31	66,41	79,69
	0,8 : 0,2	18,65	16,32	58,03	76,68
	0,7 : 0,3	13,12	14,61	65,27	78,39
	0,6 : 0,4	16,06	13,48	63,46	79,52
	0,5 : 0,5	19,60	12,75	60,65	80,25
	0,4 : 0,6	9,59	11,44	73,82	83,41
	0,3 : 0,7	6,03	17,04	69,94	75,96
	0,2 : 0,8	9,13	20,73	63,14	72,27
	0,1 : 0,9	9,74	10,56	72,71	82,44
СФМ + КФУ	0,0 : 1,0	14,58	3,73	74,69	89,27
	0,9 : 0,1	37,83	10,22	45,00	82,78
	0,8 : 0,2	27,31	17,34	48,35	75,66
	0,7 : 0,3	27,52	13,20	52,28	79,80
	0,6 : 0,4	19,45	19,18	54,38	73,82
	0,5 : 0,5	22,98	13,02	57,00	79,98
	0,4 : 0,6	13,92	8,73	70,35	84,27
	0,3 : 0,7	13,36	14,92	64,72	78,08
	0,2 : 0,8	8,08	16,25	68,67	76,75
СФМ + ГФУ	0,1 : 0,9	13,09	12,16	67,75	80,83
	0,0 : 1,0	12,95	4,85	81,23	95,15
	0,9 : 0,1	12,04	6,69	74,27	86,31
	0,8 : 0,2	12,44	10,93	69,63	82,07
	0,7 : 0,3	11,11	13,65	68,23	79,35
	0,6 : 0,4	10,01	14,06	68,93	78,94
	0,5 : 0,5	10,92	19,33	62,76	73,67
	0,4 : 0,6	8,75	12,76	71,49	80,24
0,3 : 0,7	8,51	12,53	71,96	80,47	
0,2 : 0,8	9,04	14,22	69,74	78,78	

4-жадвал давоми

	0,1 : 0,9	6,79	15,68	70,53	77,32
	0,0 : 1,0	12,22	1,75	78,99	91,21
СФМ + Ar-TAR + ГФУ	0,8 : 0,1: 0,1	19,04	13,94	60,02	79,06
	0,7 : 0,2: 0,1	16,55	10,95	65,50	82,05
	0,6 : 0,3: 0,1	12,69	14,68	65,62	78,27
	0,5 : 0,4: 0,1	15,61	11,94	65,45	81,06
	0,7 : 0,1: 0,2	15,51	20,02	57,46	72,98
	0,6 : 0,1: 0,3	14,95	22,90	55,16	70,11
	0,5 : 0,1: 0,4	11,47	16,74	65,53	76,26
	0,1 : 0,8: 0,1	16,64	19,83	56,53	73,17
	0,1 : 0,7: 0,2	9,37	11,26	72,37	81,74
	0,1 : 0,6: 0,3	14,58	3,73	74,69	95,03

Тажриба маълумотларига мувофиқ, тадқиқ қилинган композициялар учун самарали синергетик эффект кузатилмайди. Индивидуал қўлланилган эритувчилар ва тоза эритувчи билан таққослаганда композицион эритувчиларнинг ювиш қобилияти камаяди.

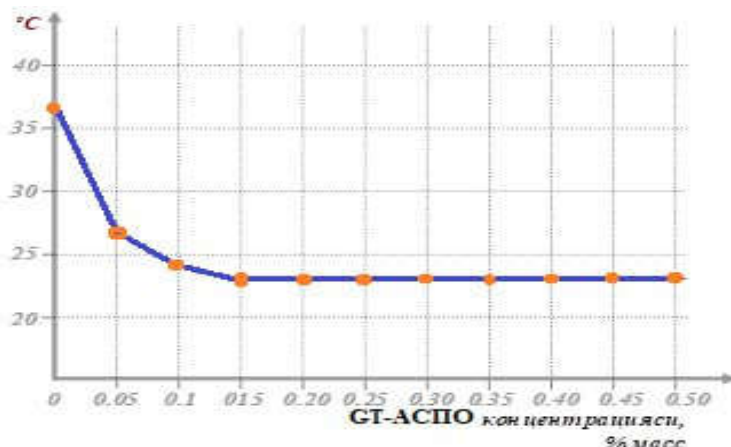
Шундай қилиб, Мингбулоқ ва Кўкдумалоқ АҚПҚ ни бартараф этиш учун самарали эритувчи сифатида СФМ+Ar-TAR+ГФУ сақлаган углеводородли эритувчини кўрсатиш мумкин (асосий эритувчидаги умумий концентрацияси 1 % масс.). Тоза гексанга нисбатан бу эритувчи юқорироқ ювиш ва эритиш қобилиятларини намоён қилади. Тахминимизча, парафинларнинг айрим кристаллари, асфальтенлар ва механик қўшимчаларнинг заррачаларини ўзаро жипслаштирувчи қатронларнинг эрувчанлигини СФМ + Ar-TAR эритувчиси ошириши ҳисобига эритиш фаоллигининг кучайиши амалга ошади.

Кудуқ ускуналари деворларида парафин кристалларининг пайдо бўлиш эҳтимоли, нефтнинг парафинлар билан тўйиниш ҳароратидан паст ҳароратгача совиғанидан кейин вужудга келади. Тўйиниш ҳароратига етгандан сўнг, парафинларнинг юқори эриш фракцияси (цезинлар) қаттиқ фаза сифатида чўкиб, ёпишқоқ қатламларни ҳосил қила бошлайди. Шунинг учун АҚПҚ ҳосил бўлишининг олдини олиш ва уларни баратараф этиш мақсадида реагентни танлашда нефтнинг парафинлар билан тўйиниш ҳарорати муҳим кўрсаткич ҳисобланади.

Нефтнинг парафин билан тўйинганлик ҳароратини ўлчашнинг умумқабул қилинган ягона меъёрлари ишлаб чиқилмаган. Шунинг учун тадқиқотда ушбу параметрни аниқлашнинг 2 усули таққосланди: тўғридан-тўғри визуал аниқлаш ва нефтнинг кинематик қовушқоқлигини реологик ўрганиш.

Нефтнинг парафин билан тўйинганлик ҳароратини визуал усулда аниқлаш Тошкент кимё-технология институтида мавжуд ОПТИКА В-1250DBR MICROSCOPES ITALY микроскопдан фойдаланиб амалга оширилди. Тадқиқот объекти сифатида, 5 ва 7% масс. техник парафин қўшилган, «Jizzakh Petroleum» ҚК-ОАЖ тасарруфидаги нефт кудуқларига мос таркибли парафинли нефт моделларидан фойдаланилди. GT-АСПО эритувчи нефтда турли

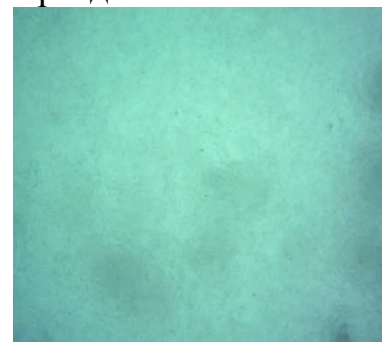
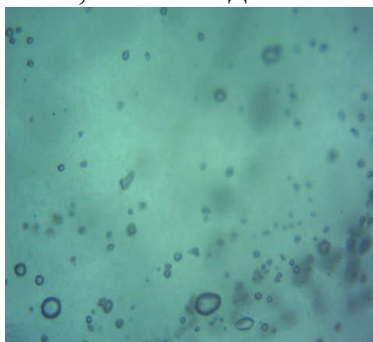
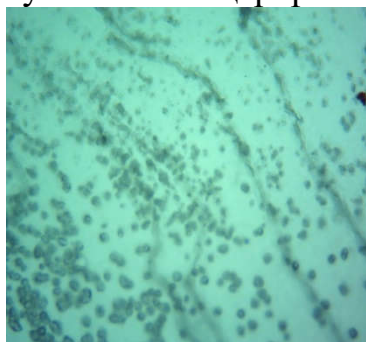
концентрацияларда (0,1 дан 1,5 % масс. гача) эритилди. Тўлиқ эриши учун нефт 60 °С га қадар қиздирилиб, сўнгра нефт намуналари ва GT-АСПО аралашмаси билан асталик билан 60 °С дан 18 °С гача совутилди. Эритувчи билан нефт тузилиши микроскоп ёрдамида 400 марта катталаштириб кузатилди. Таққослаш учун эритувчи қўшилмаган нефт намунасида фойдаланилди. Нефтнинг парафинлар билан тўйиниш ҳароратининг парафин ва GT-АСПО концентрациясига боғлиқлиги 3-расмда кўрсатилган.



3-расм. Нефтнинг парафинлар билан тўйиниш ҳароратининг нефт таркибидаги GT-АСПО эритувчиси концентрациясига боғлиқлиги

3-расмдан кўринадики, таркибида GT-АСПО бўлмаган нефт учун парафин билан нефтнинг тўйинганлик ҳарорати 37 °С ни ташкил этади. Эритувчининг концентрацияси 0,1 - 0,3 % масс. бўлгандан сўнг нефтнинг парафин билан тўйинганлик ҳарорати деярли ўзгармайди. GT-АСПО қўшилгандан сўнг, нефтнинг парафин билан тўйиниш ҳарорати 8-10 °С га пасайди.

Нефт таркибидаги миқдори 7 % масс. гача ортиши билан парафин билан тўйинганлик ҳарорати ҳам 4 °С га, яъни 37 дан 41 °С гача ортади.



а) эритувчисиз 7 % масс. парафинли нефт

б) 0,3 % масс эритувчи қўшилган 7 % масс. парафинли нефт

в) 0,2 % масс эритувчи қўшилган 7 % масс. парафинли нефт

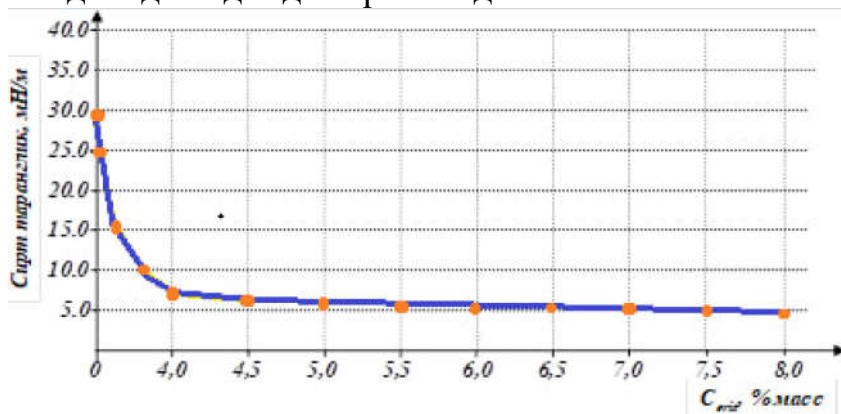
4-расм. 37-41 °С даги микроскопик тасвирлар

4-расмдаги микроскопик тасвирлардан кўринадики, парафинли нефтга 0,2 % масс. GT-АСПО эритувчи қўшилганда парафин кристаллари ҳосил бўлиш жараёни секинлашади.

GT-АСПО препаратининг АҚП ни эритишдаги адсорбцион-десорбцион хусусиятларини тадқиқ қилиши. Маълумки, қудуқ ускуналарида чўкмаларнинг

шаклланишига йўл қўймаслик учун эритувчи парафин чўкмаларидан химоя қилишнинг кимёвий усуллари қўлланилади. Шу билан бирга, кудуқ туби зонасига минимал миқдорларда АҚПҚ эритувчисини дозалаш ва пласт маҳсулотлари таркибидан максимал миқдорларда эритувчини ажратиб олиш, нефт қазиб чиқариш ва уни қайта ишлаш саноати ускуналарини АҚПҚдан химоя қилиш ва уларни узоқ муддатлар эксплуатация қилиш муҳим ҳисобланди. Шу билан бирга, эритувчидан фойдаланиш ва кудуқ туб зоналарига дозалаш самарадорлиги адсорбцион-десорбцион жараёнларнинг давомийлиги билан белгиланиб, мос технологияларни танлаш ва асослаш муҳимдир.

Ишлаб чиқилган АҚПҚ эритувчиси GT-АСПО нинг адсорбцион хусусиятларини ўрганиш статик шароитларда амалга оширилиб, адсорбент намуналари сифатида Навоий вилоятидаги Зиёвутдин кони кварц кумларидан фойдаланилди. Намуна таркибидаги диаметри 0,25 дан 0,1 мм гача бўлган гранулометрик қисми 85 % масс., 0,1 дан 0,05 гача қисми эса - 15 % масс.ни ташкил қилади. АҚП эритувчи турли концентрацияларда (0,05 - 2 % масс.) парафинли нефт моделида олдиндан эритилади.



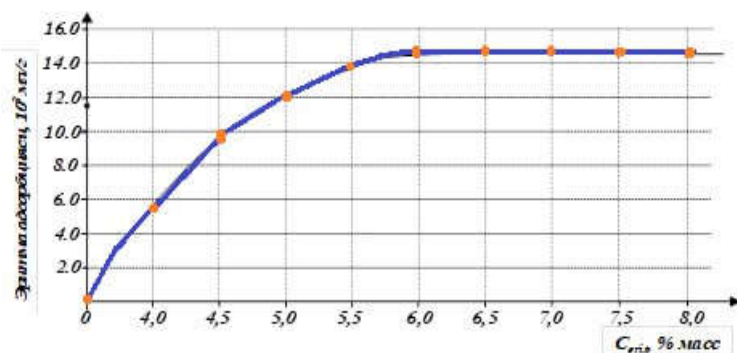
5-расм. Дистилланган сув эритувчи таъсир чегарасидаги юза кучланишининг нефт таркибидаги эритувчи концентрацияга боғлиқлиги

Намланиш (таъсир) чегаравий бурчаклари ва фазалараро сирт таранглигини аниқлаш тизимини ўрганиш орқали дистилланган сув билан таъсир юзасидаги кучланиши аниқланди; сирт таранглиги кучланиши ўзгаришининг нефт намуналаридаги эритувчининг концентрациясига боғлиқлигини аниқлаш имконини берувчи калибровка эгрлари топилди. 5-расмда дистилланган сув эритувчи таъсир чегарасидаги сирт таранглигининг нефтдаги эритувчининг концентрациясига боғлиқлиги кўрсатилган.

Статик шароитларидаги GT-АСПО эритувчи адсорбциясининг нефтдаги концентрациясига боғлиқлигини ўрганиш тажриба натижалари қуйидаги 6-расмда тақдим этилган.

6-расмдан кўриниб турибдики, GT-АСПО эритувчи адсорбциясининг максимал суръати нефтдаги бошланғич концентрациясининг паст қийматлари чегарасида кузатилади; эритувчи массанинг 0,5 дан 1 % масс.гача кўшганда, адсорбция изотермаси «плато» чегараси - адсорбцион мувозанат худудига тенглашади, яъни адсорбцион мувозанат реагентнинг 0,5 % масс. дан ортиқ концентрацияларида юзага келади. Бу билан шуни аниқлаш мумкинки, 0,5 %

масс. дан ортиқ GT-АСПО эритувчиси қўшилганда, эритувчини узатиш оқим тезлиги унинг силжиш тезлигига тенг бўлади.



6-расм. GT-АСПО эритувчи адсорбциясининг нефтдаги концентрациясига боғлиқлиги

Адсорбентнинг тўлиқ юзаси адсорбент билан қоплангандаги адсорбция тўйиниш қиймати 0,0144 мл/г га тенг бўлади.

Тадқиқотлар объекти сифатида танланган Зиёвитдин керни ғоваклари деворларига эритувчининг адсорбцияси динамик шароитларда Геология ПИК-ОФП (кернга фазавий сингиш кўрсаткичларини аниқлаш учун дастурий-ўлчов комплекси, УзНИПИнефтваз) филтрлаш мосламасида олиб борилди. Ушбу тадқиқотлар керн тутгичга кирувчи ва керн тутгичдан чиқувчи эритувчи концентрацияси тенглашгунга қадар нефт билан тўйинган керн орқали белгиланган миқдорларда АҚП эритувчиси ўтказилишига асосланади.

GT-АСПО эритувчининг коррозияга бўлган хоссаларини ўрганиш. Коррозия фаоллигини металл юзасига нисбатан пастлиги АҚПҚ эритувчисига қўйиладиган талабларидан биридир.

Статик синовда Ст.20 маркали пўлат учун 20 °С да рухсат этилган коррозия тезлиги 0,2 г/м²·соат дан ошмаслиги керак.

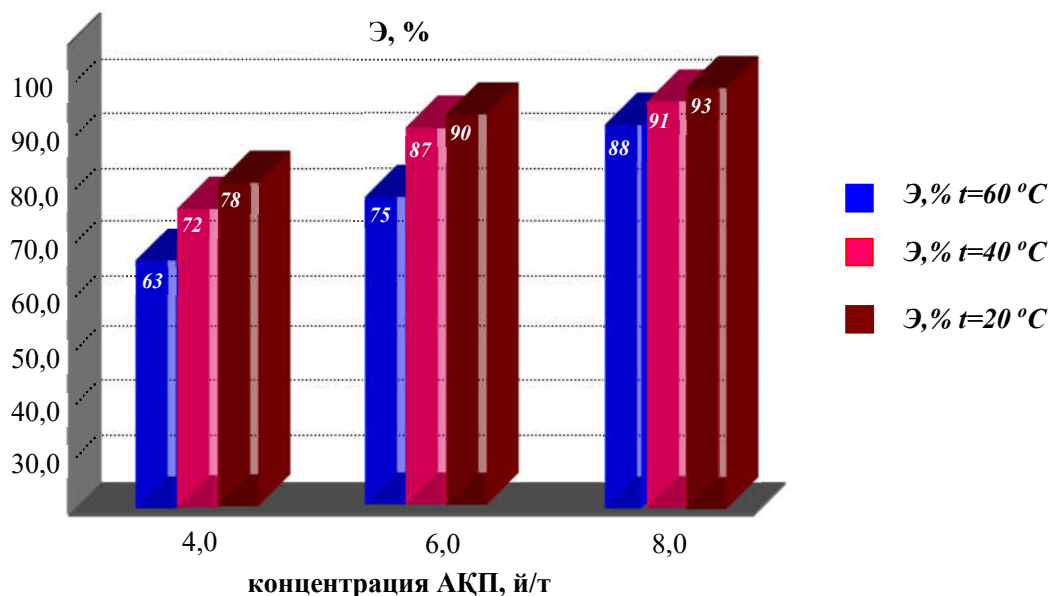
5-жадвал

«Мингбулок» конидаги GT-АСПО ли нефтининг коррозия фаоллигини аниқлаш натижалари. Ҳарорат 35 °С пўлат Ст.20 маркали (назорат 0,1420 мм/йил)

Моль нисбатларида УФ: АС: СФМ	Коррозия тезлиги, мм/йил реагент концентрациясида, мг/л	
	6	10
80,0:19,0:1,0	0,1311±0,003	0,1066±0,001
89,0:10,0:1,0	0,1221±0,004	0,0980±0,001
80,0:19,0:1,5	0,0807±0,001	0,1056±0,003
89,0:10,0:1,5	0,0635±0,004	0,1035±0,003
80,0:19,0:2,0	0,1107±0,001	0,0981±0,001
89,0:10,0:2,0	0,1004±0,001	0,0963±0,001
80,0:19,0:2,5	0,0548±0,002	0,0245±0,001
89,0:10,0:2,5	0,0429±0,002	0,0221±0,001
80,0:19,0:3,0	0,0232±0,004	0,1771±0,002
89,0:10,0:3,0	0,0201±0,004	0,0973±0,002

Таклиф этилаётган композицион эритувчи таркибида сирт-фаол модда бўлганлиги сабабли, ҳимоя даражаси бўйича СФМ миқдорининг 1,0-3,0 % масс. чегарасидаги боғлиқлиги ўрганилди. Олиб борилган тадқиқот натижасининг таҳлилига кўра, учта параллел ўртача арифметик қиймати олинган. 5-жадвалда коррозия фаоллигини аниқлаш натижалари келтирилган.

Ушбу жадвалдан кўриниб турибдики, 35 °С ҳароратда коррозия тезлиги АҚПҚ реагентлари стандартларига мос келади. GT-АСПО ли нефт қўшилганда унинг коррозия тезлигини 35 °С да 1,9 марта секинлаштириш қобилияти аниқланди. Шунингдек, GT-АСПО концентрациясининг температурага қараб турли хил сувларда коррозия тезлигини таъсири ўрганиб чиқилди.



7-расм. Ҳароратга кўра GT-АСПО коррозиядан ҳимоялаш даражаси

Расмдан кўриниб турибдики, GT-АСПО пўлатни коррозиядан самарали ҳимоя қилади, ҳарорат 20 дан 60 °С гача кўтарилиши билан барқарорликни кўрсатади.

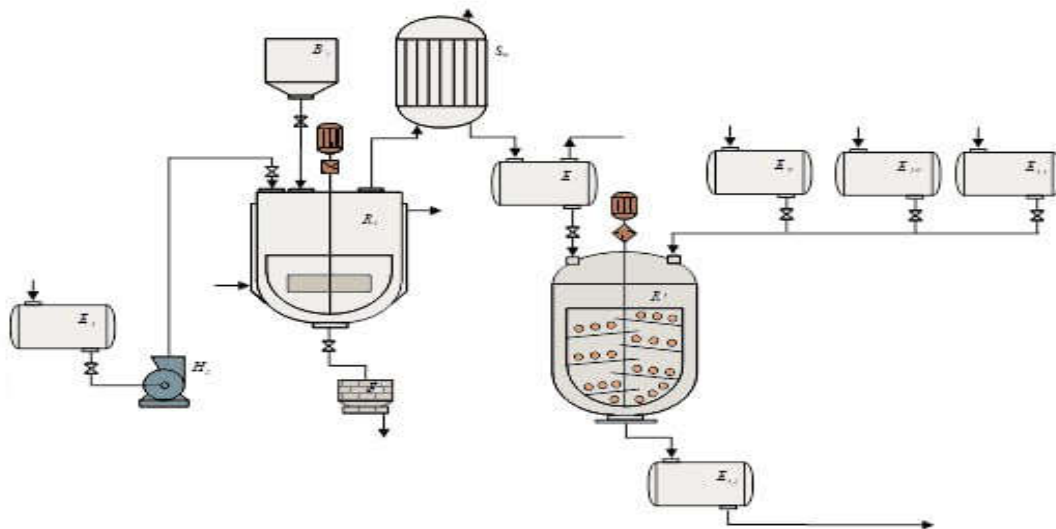
Диссертациянинг «Маҳаллий АҚПҚ эритувчилари ишлаб чиқариш технологияси» деб номланган тўртинчи бобида иккиламчи гексан чиқиндиси маҳсулоти асосида GT-АСПО эритувчиси ишлаб чиқариш технологияси келтирилган.

GT-АСПО эритувчи ишлаб чиқариш технологияси «Uz-Kor Gas Chemical» ҚК-ОАЖ иккиламчи маҳсулоти ишлатилган гексан ва ТАР маҳсулотларини энгил учувчан қисмидан тозалаш, асосий маҳсулотларни (аренлар, C₁₂₋₂₀ фракцияси) ҳайдаш усули билан ажратиш орқали қайта ишлашга асосланади ва атмосфера босимида таркиб компонентларини аралаштириш жараёни куйидаги технологик босқичларни қамраб олади: а) хом аёшни юклаш; б) асосий фракцияларни азеотроп ҳайдаш; в) ТАР маҳсулотидан аренларни ажратиш; г) таркиб компонентларини аралаштириш; ва д) филтрлаш. GT-АСПО ишлаб чиқариш учун дастлабки хом ашё бўлиб, шаффоф, ўзига хос специфик хидга эга бўлган суюқлик - ишлатилган гексан ҳамда тўқ жигаррангдаги қуруқ модда - ТАР маҳсулоти хизмат қилади. Тизимнинг дастлабки босқичида ишлатилган

гексан ва ТАР маҳсулоти аралаштирилиб, сўнгра таркибнинг қолган компонентлари билан аралаштирилади.

GT-АСПО эритувчи ишлаб чиқариш жараёни асоси ишлатилган гексан ва ТАР маҳсулоти аралашмасини фракциялаш, таркиб компонентларини аралаштириш ва тайёр маҳсулотни фильтрлаш ҳисобланади.

Ишлатилган гексан ва ТАР маҳсулоти аралашмаси асосида GT-АСПО эритувчиси ишлаб чиқариш жараёни куйидаги технологик босқичларни қамраб олади: хом аёшни юклаш; вакуумда ҳайдаш; совутиш; фильтрлаш; таркиб компонентлари билан аралаштириш.



8-расм. GT-АСПО эритувчиси ишлаб чиқаришнинг технологик схемаси: E₁, E₉, E₁₀, E₁₁-сиғимлар; E₂-оралиқ сиғим; H₂-насос; B₃-ТАР маҳсулот учун бункер; R₄, R₈-реакторлар; F₅-фильтр; S₆-совитгич; E₁₂-тайёр маҳсулот

Сууюклик насоси орқали ҳажми 1,8 м³ бўлган реакторга 1 м³ хом ашё юкланади ва аралашмани қиздириш учун буғ юборилади. Хом ашё ҳайдалиш-гача 20 °С даги зичлиги 712 кг/м³. Ҳарорат аста 40 °С гача қиздирилиб, аралаштириб турилган ҳолатида реакторга ҳисобланган миқдорларда ТАР маҳсулоти юборилади. Аралаштириш ҳарорати 60 °С гача кўтарилиб, ТАР маҳсулот тўлиқ эригунга қадар давом эттирилади. Сўнгра ҳарорат ошиши аста 80 °С гача кўтарилиб бунда маҳсулот ҳайдалиши бошланади. Жойида ўрнатилган термометрнинг кўрсаткичлари тезда 110 °С гача кўтарилади ва сўнгра бу жараён секинлашади. Ҳарорат термометр кўрсаткичи бўйича 130 °С гача кўтарилганида реактордан олинган намунанинг зичлиги 746 кг/м³ бўлади.

Шундан сўнг ҳайдаш жараёни тўхтатилади. 1 м³ ишлатилган гександа эритилган 400 кг ТАР маҳсулотларидан 610 - 620 литр GT-АСПО эритувчи асоси углеводородлар ва аренлар аралашмаси олинади. Шундан сўнг реактор хона ҳароратигача совутилади ва GT-АСПО эритувчи олиш жараёни реакторга таркиб компонентларидан СФМ, ГФУ ва КФУ кўшилиб, аралаштириш хона ҳароратида 10-25 мин давом этирилиб олиб борилади. Сўнгра тайёр маҳсулот турли хил механик аралашмалардан ажратиш учун фильтрдан ўтказилиб қадоқлаш учун юборилади.

Ушбу технология «Фарғона нефтни қайта ишлаш» МЧЖда мавжуд қурил-малардан фойдаланиб амалга оширилгани, ишлаб чиқариш персоналлари учун

сарф-харажатларни, хом ашё, материаллар ва энергоресурсларнинг корхонада мавжудлигини ҳисобга олиб, 50 % ни ташкил этади деб шартли қабул қилиб, иқтисодий самардорликни ҳисоблашда бу кўрсаткичлардан фойдаланамиз.

Мингбулоқ ва Кўкдумалоқ нефт конлари эҳтиёжлари бўйича 400 т GT-АСПО эритувчи ишлаб чиқарилиши ва реализация қилинишидан кўриладиган йиллик иқтисодий самара 179,730 млн сўм эканлиги ҳисоблаб топилган.

ХУЛОСА

1. Нефт кудукларида АҚП ҳосил бўлиши сабаблари ўрганилиб, асосан ҳарорат ва босимнинг кескин ўзгариши билан боғлиқ эканлиги аниқланди: парафинлар кристалларининг ҳосил бўлиши ва нефт қазиб чиқариш қурилмаларида тўпланишига сабаб пласт қатламига нефт узатиш фаоллигини ошириш учун юборилувчи совуқ сув таъсирида кудукдаги ҳароратнинг хом нефтнинг парафинлар билан тўйиниш ҳароратидан паст бўлиши ҳамда кудукдаги босимнинг пасайиши билан асосланди.

2. Парафинлар билан бир қаторда нефт таркибида сақланувчи оғир углеводородлар жумладан, асфальтенлар, қатронлар, ноорганик ва механик аралашмалар қурилмалар деворларига ёпишиб, қуйқаларга мустаҳкамлик, барқарорлик бериши исботланди.

3. «Uz-Kor Gas Chemical» ҚК МЧЖ иккиламчи маҳсулотлари нормал тузилишли $C_{12} - C_{20}$ углеводородлар фракцияси - фойдаланилган иккиламчи суюқ гексан ва ТАР маҳсулот аралашмасини вакуумли ҳайдаш билан тавсия этилаётган АҚП эритувчисининг асосини олишнинг мақбул шароитлари аниқланди.

4. Реологик тадқиқотлар ёрдамида нефтнинг парафин билан тўйиниш ҳароратини ўрганиш учун ҳароратнинг аста пасайиши билан эритувчисиз ва эритувчи қўшилган нефтнинг кинематик қовушқоқлиги аниқланди: нефтга GT-АСПО эритувчи қўшилганда парафин билан тўйинганлик ҳароратининг пасайиши асос қилиниб, танланган эритувчи таркиблари амалий фойдаланиш учун тавсия этилди.

5. Эритувчилар самарадорлиги бир қатор кўрсаткичлар: асосий эритувчининг (гексаннинг) ҳамда иккиламчи гексан ва эритувчилардан (турли функционал вазибаларни намоён қилувчи эритувчилар аралашмасидан) иборат углеводородли эритувчиларнинг диспергирлаш, эритиш ва ювиш қобилиятлари бўйича баҳоланди.

6. Детергент-диспергирлаш хоссасига эга бўлган оксиэтилланган алкилфенол - Неонол АФ-9-10 ноиноген сирт-фаол модда (НСФМ) ўрганилиб, нефтни қазиб олиш, ташиш ва сақлаш жараёнида парафин кристалларининг ўсишини олдини олиш учун тавсия этилди.

7. Нефт конларида асфальт-қатрон-парафинли қуйқаларни парчалаш учун иккиламчи гексан асосидаги углеводородли эритувчилар олиш технологияси ишлаб чиқилган ҳамда Мингбулоқ ва Кўкдумалоқ нефт конлари эҳтиёжлари бўйича 400 т GT-АСПО эритувчи ишлаб чиқарилишидан кўриладиган йиллик иқтисодий самара 1800 млн сўмни ташкил этиши ҳисоблаб чиқилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.04.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ХИМИКО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИСЛАМА КАРИМОВА**

ТАДЖИЕВА ГУЛМИРА АБДУВАЛИЕВНА

**РАЗРАБОТКА СОСТАВА РАСТВОРИТЕЛЯ
ДЛЯ АСФАЛЬТО-СМОЛО-ПАРАФИНОВЫХ НЕФТЕЙ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ МИНГБУЛОК И КУКДУМАЛОК**

02.00.08 - Химия и технология нефти и газа

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

Ташкент - 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) технических наук зарегистрирован под номером В2023.4/PhD/Т4085 в Высшей аттестационной комиссии Республики Узбекистан

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном техническом университете им. Ислама Каримова

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском, английском (резюме)) размещен в веб-странице Ученого совета (www.tkti.uz) на информационно-образовательном портале «ZiyoNET» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель: **Бадриддинова Фарида Махаматдиновна**
кандидат технических наук, доцент

Официальные оппоненты: **Фозилов Садриддин Файзуллаевич**
доктор технических наук, профессор

Юсупов Фарход Махаматович
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация: **Ферганский политехнический институт**

Защита диссертации состоится на заседании Научного Совета DSc.03/30.12.2019.Т.04.01 при Ташкентском химико-технологическом институте в «__» _____ 2024 году в «__». (Адрес: 100011, г. Ташкент, Шайхантахурский район, улица Навои, дом 32. Тел.: (99871) 244-79-20, факс: (99871) 244-79-17, e-mail: tkti_info@edu.uz). Административное здание Ташкентского химико-технологического института, 2 этаж, конференц-зал).

С диссертацией можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре Ташкентского химико-технологического института (зарегистрирован по номеру__). Адрес: (100011, г. Ташкент, Шайхантахурский район, улица Навои, 32. Тел.: (99871) 244-79-20).

Автореферат диссертации разослан «__» ____ 2024 г.

(протокол реестра рассылки № __ от «__» ____ 2024 г.).

Туробжонов С.М.
Председатель научного совета
по присуждению учёных степеней,
д.т.н., академик

Кадиров Х.И.
Учёный секретарь научного совета по
присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Нефтегазовая отрасль охватывает все этапы нефтегазовых операций: разведку, бурение, добычу, переработку углеводородов, производство нефтепродуктов, производство нефтехимического оборудования и поставку нефтепродуктов потребителям. Инвестиционная политика нефтегазовой отрасли актуальна, прежде всего, в контексте диверсификации отрасли, выявления новых нефтяных месторождений и их эксплуатации, внедрения высоких технологий, обеспечивающих глубокую переработку нефтегазовых ресурсов, а также получения продукции из старых нефтяных скважин с проблемами добычи нефти.

В мире проводятся научные исследования по созданию энергоэффективных технологий повышения продуктивности добычи из старых нефтяных скважин. В связи с этим необходимо определить последствия образования асфальто-смоло-парафиновых отложений в зоне добычи нефти, изучить механические, термические, физические, химические и микробиологические методы их ликвидации, а также разработать новое поколение растворителей для асфальто-смоло-парафиновых отложений на основе вторичных продуктов химической промышленности, особое внимание следует уделить созданию и отработке соответствующих технологий.

В нашей республике ведется разработка универсальных растворителей на основе местного сырья и вторичных материальных ресурсов, подготовка углеводородного сырья к технологическим процессам, а также внедрение инновационных технологий для повышения качества перерабатываемой сети на новый уровень и достижения больших объемов и высокого качества продукции. В Стратегии развития нового Узбекистана были поставлены важные задачи, в том числе «поднятие промышленности на новый уровень качества, глубокая переработка местного сырья, ускорение производства готовой продукции, освоение новых видов продукции и технологий»¹. В связи с этим важное значение имеют научные исследования, направленные на повышение эффективности процесса экстракции, применением нефтераство-ряющих углеводородных смесей определением природой асфальто-смоло-парафиновых отложений различного состава, образующихся при разработке нефтяных месторождений, термобарическими, геолого-технологическими условиями разработки месторождений и многими другими факторами, термодинамические и кинетические аспекты плавления нефтедобычи.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, постановленных в постановлениях и указах Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года УП-60 «О новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы», ПП-3236 от 23 августа 2017 года «О программе развития химической промышленности на 2017-2021 годы», ПП-309 от 7 июля 2022 года «О мерах по созданию образовательно-производственного

¹ Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022 - 2026 годы»

кластера в нефтегазовой сфере», № ПП-4265 от 3 апреля 2019 года «О мерах по дальнейшему реформированию химической промышленности и повышению ее инвестиционной привлекательности», а также в других нормативно-правовых актах, связанных с данной деятельностью.

Соответствие исследования от приоритетных направлений развития науки и технологий Республики. Данное исследование проводилось в соответствии с приоритетом развития науки и технологий республики VII. «Химическая технология и нанотехнологии».

Степень изученности проблемы. Научно-исследовательские работы по изучению проблем борьбы с накоплением органических соединений при добыче нефти и разработке композиции универсальных растворителей из углеводородного сырья химической промышленности велись учеными как, A. Nauasxi, G.S.Kats, Dj. Kraus, S. Xulemand, R. Morgen, A.D. Amore, D. Julle, G. Akovali, P.A. Абдуллин, Т.М. Мамедов, А.Х. Мирзаджанзаде, И.Т. Мищенко, В.Ф. Нежевенко, Н.Н. Непримеров, Г.Н. Позднышев, В.А. Рагулин, В.А. Рассказов, Ю.В. Ревизский, М.К. Рогачев, З.А. Ростэ, В.А. Сахаров, Ф.Л. Саяхов, М.А. Силин, Б.М. Сучков, А.Г. Телин, В.П. Тронов, З.А. Хабибуллин, Н.И. Хисамутдинов, С.М. Туробжонов, М.П. Юнусов, Ш.М. Сайдахмедов, Б.Н. Хамидов, Г.Р. Нарметова и др.

Ими созданы основы процессов переработки нефти и газа, в том числе повышение эффективности добычи нефти, разработка теоретических основ процессов переработки нефти и газа, ускорение процессов, расчет и проектирование технологического оборудования, рекомендации для производства.

В то же время на последнем этапе разработки месторождений проводятся исследования по определению причин образования асфальто-смоло-парафиновых отложений, исследованию состава углеводородных растворителей, созданию энергосберегающих технологий производства универсальных многокомпонентных растворителей.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планами научно-исследовательских работ Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова по хозяйственному договору под номером 30/13 «Создание и внедрение новых компонентов легких буровых и тампонажных растворов для укрепления и испытания скважин с использованием промышленных отходов в республике» (2020-2024 гг.).

Цель исследования является оценка эффективности и создания технологии производства углеводородных растворителей на основе вторичного гексана для разрушения асфальто-смоло-парафиновых отложений на местных месторождениях нефти.

Задачи исследования:

изучить причины образования асфальто-смоло-парафиновых отложений на последнем этапе разработки нефтяных месторождений;

исследование процессов получения ароматических углеводородов путем вакуумной перегонки смеси отработанного вторичного жидкого гексана и ТАР продукта;

изучение вязкости отложений в присутствии композиционных растворов;

определение диспергирующей, растворяющей и отмывающей активности углеводородных растворителей;

исследование растворяющей активности конденсированной углеводородной фракции и концентратов газифицированной углеводородной фракции - продуктов Ферганского нефтеперерабатывающего завода;

исследование оксиэтилированного алкилфенола - неогенного ПАВ Неонол АФ-9-10 с моющими и диспергирующими свойствами;

разработка технологии получения вторичных углеводородных растворителей на основе гексана для разрушения асфальто-смоло-парафиновых отложений на месторождениях нефти.

Объект исследования. Асфальто-смоло-парафиновые отложения, взятые с поверхности насосно-компрессорных труб Минбулокского и Кукдумалокского месторождений, основными компонентами которых являются углеводороды, твердые парафины, смолы, асфальтены и неорганические добавки, растворители, используемые в проведении анализа остаточных нефтепродуктов.

Предмет исследования. Фракция конденсированных и газифицированных углеводородов, Неонол АФ-9-10 с моющими и диспергирующими свойствами, растворители на основе ароматических углеводородов для асфальто-смоло-парафиновых отложений.

Методы исследования. При определении физико-механических, технологических и эксплуатационных характеристик использовались ИК-, ПМР-, хромо-масс-спектроскопические, электронно-микроскопические методы, элементный анализ, а также стандартизированные методы испытаний.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

определены оптимальные условия асфальто-смоло-парафинового растворителя для фракции углеводородов $C_{12} - C_{20}$ нормального строения на основе использованной вторичной жидкой смеси гексана и смеси продуктов ТАР.

доказана эффективность растворителя в зависимости от диспергирующей, растворяющей и моющей активности на углеводородных растворителях, состоящих из первичного растворителя, вторичного гексана и поверхностно-активного вещества.

установлено резкое возрастание моющей и диспергирующей способности растворителя при оптимальной концентрации (1,5 - 2,0%) неогенного ПАВ Неонол АФ-9-10, обладающего моющее-диспергирующими свойствами, и обосновано уменьшение проникновения АСПО в трещины, прилипания частиц и заполнения пор;

доказано при определена адсорбция композиционных растворителей, таких как СФМ + Ar-TAR + ГФУ + КФУ, на поверхности асфальто-смоло-парафинового отложения при концентрациях выше 1,0% масс., что полимолекулярный слой, образующийся в статических условиях, препятствует

впитыванию молекул растворителя в асфальто-смоло-парафиновые отложения, снижает моющую активность растворителей;

доказана эффективность углеводородных растворителей на основе вторичного гексана для разрушения асфальто-смоло-парафиновых отложений на нефтяных месторождениях, а также создана технология производства растворителей.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

определены оптимальные условия для получения композиции растворителей вторичной продукции СП ОАО «Uz-Kor Gas Chemical» - углеводородной фракции C_{12} - C_{20} нормального строения, состоящей из ароматических углеводородов, с вакуумной прогонкой смеси отработанного вторичного жидкого гексана и ТАР продуктов;

разработан состав асфальто-смоло-парафиновых отложений растворителей на основе ароматических углеводородов, полученных на основе конденсированной и газифицированной углеводородной фракции, Неонола АФ-9-10, обладающего моющими и диспергирующими свойствами;

создана технология производства углеводородных растворителей на основе вторичного гексана для разрушения асфальто-смоло-парафиновых отложений местных месторождений нефти.

Достоверность полученных результатов. Выводы и рекомендации исследования основаны на современных методах контроля (ИК-спектроскопия, термомеханический анализ), а также сравнении и производстве других результатов исследований в этом направлении.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований заключается в применении нефтерастворяющих углеводородных смесей определением природой асфальто-смоло-парафиновых отложений различного состава, образующихся при разработке нефтяных месторождений, термобарическими, геолого-технологическими условиями разработки месторождений и многими другими термодинамики и кинетики плавления. Это объясняется научным методом использования растворителей в процессе добычи нефти.

Практическая значимость результатов исследований основана на повышении производительности добычи нефти с использованием углеводородной фракции C_{12} - C_{20} нормального строения – фракции ароматических углеводородов, полученных из смеси отработанного вторичного жидкого гексана и ТАР продукта, конденсированной и газифицированной углеводородной фракции и растворителей, а также растворителя состава Неонол АФ-9-10.

Внедрение результатов исследования. По результатам определения эффективности вторичных углеводородных растворителей на основе гексана для разрушения асфальто-смоло-парафиновых отложений на нефтяных месторождениях и создания технологии производства таких растворителей:

включена в перечень перспективных разработок для внедрения в ФНПЗ на 2023-2025 годы (справка ИП ООО «Саноат энергетика гурухи» от 6 октября 2022 года №004/1239), технология разрушения асфальто-смоло-парафиновых

отложений с использованием гексанового концентрата, неионогенных ПАВ и ароматических углеводородов. В результате это позволило повысить эффективность добычи нефти из старых нефтяных скважин;

включена в перечень перспективных разработок для внедрения в ФНПЗ на 2023-2025 годы (справка ИП ООО «Саноат энергетика гурухи» от 6 октября 2022 года №004/1239) состав растворителя для использования при промывке и диспергировании нефтедобывающего оборудования, включающий смесь гексанового концентрата, неионогенных ПАВ и ароматических углеводородов. В результате это позволило обеспечить длительную непрерывную работу оборудования нефтедобывающих и перерабатывающих предприятий.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались на 7 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 14 научных работ. Из них 4 научных статей, в том числе 2 в зарубежных и 2 в республиканских научных журналах, рекомендованные Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций доктора философии (PhD).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 102 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность темы, диссертации формулируются цели и задачи, объект и предмет исследования, проводится соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, раскрыта научная новизна, научная и практическая значимость полученных результатов и их внедрение в практику, опубликованных работах о структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием **«Проблемы образования асфальто-смоло-парафинов в нефтяных скважинах и методы их устранения»** приведены причины образования АСПО, состав составов для их предотвращения и растворения, структурный и фракционный состав. представлен и проанализирован композиционный анализ АСПО при их выборе на основе углеводородов и информации о рецептурах композитов ПАВ в отечественной и зарубежной литературе. На основе обобщенных данных были сделаны научно-аналитические выводы и на их основе обозначены цель, задачи, актуальность и важность диссертационной работы.

Во второй главе диссертации **«Объекты исходного сырья и получаемой продукции, физико-химическая классификация и методы их исследования»** представлена характеристика используемых реагентов, вторичного сырья и готовой продукции, состава асфальто-смоло-парафиновых отложений, образующихся при разработке нефтяных месторождений, помимо ускорения промывки, очистки и диспергирования в углеводородных растворителях,

разработаны методы, позволяющие провести полную очистку скважин, увеличить сроки их очистки за счет гидрофилизации внутренней поверхности скважинного оборудования, сравнительно повысить эффективность добычи нефти из старых скважин. В ходе исследований по определению эффективности растворителя АСПО проводились сравнения с использованием метода «корзины», а также определения коэффициента флокуляции и метода «Cold finger» (холодная палочка), сравнительные результаты эксперимента показано, исходя из слабости моющей, растворяющей и диспергирующей способности метод «Cold finger» близок к реальным условиям.

В третьей главе озаглавленной диссертации **«Образование асфальто-смоло-парафинов, устраняющие их растворители и их выбор»** представлены анализ результатов влияния различных факторов на устранение АСПО химическими методами - растворителями.

Состав и прочность АСПО также связаны с составом, природой и свойствами нефти, геологическими и физическими условиями скважин и технологическими факторами. Учитывая это, в начале исследований был изучен химический состав и свойства нефти месторождений «Мингбулок» и «Кукдумалок».

Как указывалось ранее, в качестве объекта исследования были отобраны тяжелые, малосернистые, высокосмолистые, маловязкие образцы нефти: результаты окончательного анализа показали, что содержание нефти малосернистое 0,44 %, а плотность при 20 °С была преимущественно высокобитумной - 932 кг/м³, нефть отличалась чрезвычайно высокой вязкостью 30 мПа < 35 мПа·с (табл.1):

Таблица 1

Химический состав нефти месторождения «Мингбулок»

Вода, %	Сера, %	Асфальтены, %	Смолы, %	Кокс по Конраду, %	Парафины, %	Селикогельные смолы, %	Хлориды, г/л	Золь, %
75,0	0,23	3,269	58,0	8,8	6,6	15,3968	110,0	0,61

Из данных, представленных в таблице 1, видно, что АСПО имеет высокое содержание парафиновых углеводородов. Парафиновый состав осадков и их низкая полярность свидетельствуют о том, что основой состава, используемого для разрушения структуры АСПО, должны быть низкокипящие алифатические углеводороды, поэтому в качестве такого растворителя был выбран вторичный продукт Устюртского газохимического комплекса.

Проведен полный анализ пластовой нефти выбранного объекта - скважины №148 месторождения Кукдумалок. Результат анализа пластовой нефти представлен в таблице 2.

Таблица 2

Результаты анализа пробы пластовой нефти скважины №148 месторождения
Кукдумалак

Расположение	№ скважина	Плотность 20°C g/sm ³	Массовая доля воды, %	Мех. массовая доля смеси, %	Общее массовое содержание серы %	Кинематическая вязкость 50 °C, sSt	Динамическая вязкость 50 °C, сП mPa·s	Состав хлоридных солей, mg/l	Акцизная смола %
Кук- думалак	148	0,8744	76,0	0,72	0,3	11,0	9,62	4193,0	42,0

К полученной фракции добавляли ПАВ (Неонол АФ-9-10), алифатические спирты (метанол, изопропанол, изобутанол) и готовили композиции растворителей (табл. 3).

Таблица 3

Состав компонентов растворителя (GT-АСПО)

Компоненты	Количество, % масс
Углеводородная фракция при 70-180 °C	80.0 - 85.0
Поверхностно-активные вещества	1.0 - 2.5
Алифатические спирты	15.0 - 20.0

Рассчитанное количество растворителя GT-АСПО было приготовлено простым методом смешивания компонентов. Для этого углеводороды, ПАВ и алифатические спирты помещают в термостакан, перемешивают и нагревают до образования полной смеси, своеобразной массы.

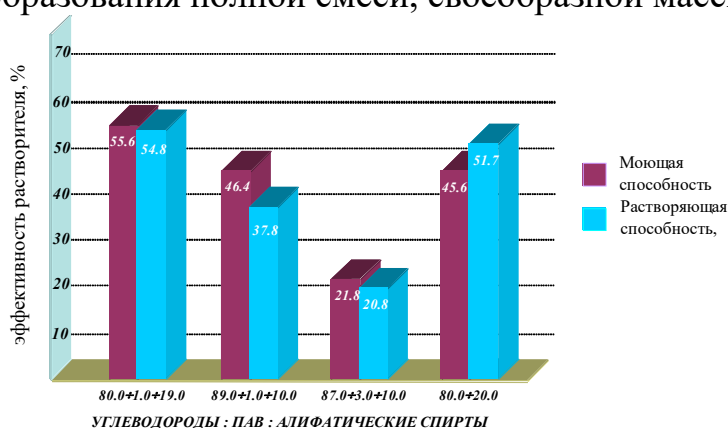


Рис. 1. Допустимые количества компонентов химического состава, исключая АСПО

Подбор оптимальных количеств компонентов химического состава для устранения АСПО, углеводородной фракции 80,0 - 85,0 %, ПАВ 1,0 - 2,5 % и алифатических спиртов в количествах 15,0 - 20,0 % показывает высокую синергетическую эффективность. При этом, учитывая, что алифатические спирты импортируются, была поставлена цель минимизировать количество этого компонента.

Изучены свойства растворения и вымывания АСПО в пределах 1,0 - 2,5 % ПАВ, содержащегося в выбранных композициях (рис. 2).

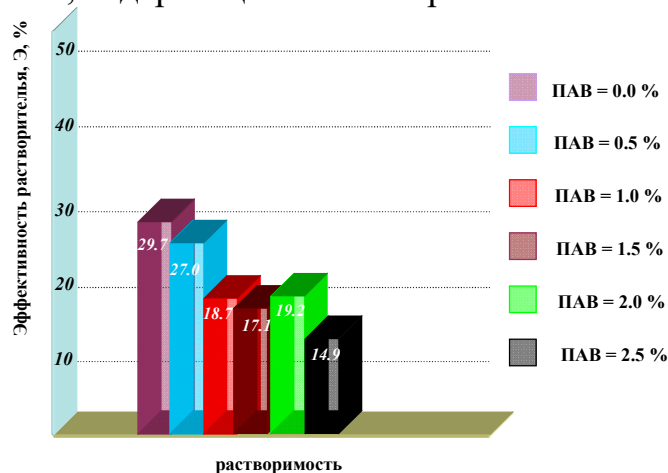


Рис.2. Особенности растворения АСПО в пределах 1,0 – 2,5 % поверхностно-активного вещества в композициях ГТ - АСПО

На рисунке 2 показано, что по мере увеличения количества ПАВ в растворителе растворить АСПО становится сложнее. Кроме того, при добавлении максимум 2,5% ПАВ наблюдается образование белого осадка и выделение парафинов в масле.

В то же время добавка 2,5% ПАВ резко повышает моющие свойства АСПО, достигая 49,4%.

Предполагалось, что состав растворителя ГТ-АСПО проникает и закрывает пористые пространства в пластовых зонах слоя с помощью клеящих частиц АСПО, и он был отвергнут для использования в статических условиях. При этом, если учитывать условия скважины, пластовая жидкость в скважине находится в непрерывном потоке, и моделирование этого процесса проводилось на магнитных мешалках в лабораторных условиях. При моделировании динамического режима видно, что растворяющая способность определённый методом «корзины» с использованием магнитных мешалок увеличивается в 4-6 раз по сравнению с исследованиями, проводимыми в статическом режиме.

По результатам исследования определено, что предлагаемая композиция растворителя обладает эффективной моющей и диспергирующей способностью по сравнению с АСПО, что позволяет рекомендовать ее для устранения отложений в нефтяных скважинах, а также для промывки скважинных устройств и оборудования.

Эксперименты показывают, что оптимальная концентрация ПАВ (Неонол АФ-9-10) составляет 2,5 - 3 процента по массе. После добавления ПАВ в растворитель его моющие и диспергирующие способности значительно повышаются, тем самым увеличивается поверхностная активность растворителя и эффективность дисперсии АСПО. АСПО проникает в трещины и поры, прилипает к частицам и уменьшает их засорение.

Одновременно были проведены исследования по определению эффективности растворяющей композиции, согласно которой были приготовлены композитные растворители ПАВ+Ar-TAP, ПАВ+ГФУ, ПАВ+КФУ и ПАВ+Ar-TAP+ГФУ, суммарная концентрация которого в основном растворителе было 1,0% (табл. 4).

Таблица 4

Полученные данные по растворимости АСПО на месторождении Мингбулак (концентрация растворителя в основном растворителе составляет 0,5% масс.)

Растворитель		Диспергирующая способность, % масс.	Остаток АСПО, % масс.	Растворимость, % масс.	Моющая способность, % масс.
Компоненты	Соотношение компонентов				
Основной растворитель: вторичный гексан					
Гексан		13,65	3,17	76,18	89,80
ПАВ		18,23	2,41	71,96	90,59
ПАВ + Ar-TAR	0,9 : 0,1	13,28	13,31	66,41	79,69
	0,8 : 0,2	18,65	16,32	58,03	76,68
	0,7 : 0,3	13,12	14,61	65,27	78,39
	0,6 : 0,4	16,06	13,48	63,46	79,52
	0,5 : 0,5	19,60	12,75	60,65	80,25
	0,4 : 0,6	9,59	11,44	73,82	83,41
	0,3 : 0,7	6,03	17,04	69,94	75,96
	0,2 : 0,8	9,13	20,73	63,14	72,27
	0,1 : 0,9	9,74	10,56	72,71	82,44
	0,0 : 1,0	14,58	3,73	74,69	89,27
ПАВ + КФУ	0,9 : 0,1	37,83	10,22	45,00	82,78
	0,8 : 0,2	27,31	17,34	48,35	75,66
	0,7 : 0,3	27,52	13,20	52,28	79,80
	0,6 : 0,4	19,45	19,18	54,38	73,82
	0,5 : 0,5	22,98	13,02	57,00	79,98
	0,4 : 0,6	13,92	8,73	70,35	84,27
	0,3 : 0,7	13,36	14,92	64,72	78,08
	0,2 : 0,8	8,08	16,25	68,67	76,75
	0,1 : 0,9	13,09	12,16	67,75	80,83
	0,0 : 1,0	12,95	4,85	81,23	95,15
ПАВ + ГФУ	0,9 : 0,1	12,04	6,69	74,27	86,31
	0,8 : 0,2	12,44	10,93	69,63	82,07
	0,7 : 0,3	11,11	13,65	68,23	79,35
	0,6 : 0,4	10,01	14,06	68,93	78,94
	0,5 : 0,5	10,92	19,33	62,76	73,67
	0,4 : 0,6	8,75	12,76	71,49	80,24
	0,3 : 0,7	8,51	12,53	71,96	80,47
	0,2 : 0,8	9,04	14,22	69,74	78,78
	0,1 : 0,9	6,79	15,68	70,53	77,32
	0,0 : 1,0	12,22	1,75	78,99	91,21
ПАВ + Ar-TAR + ГФУ	0,8 : 0,1 : 0,1	19,04	13,94	60,02	79,06
	0,7 : 0,2 : 0,1	16,55	10,95	65,50	82,05
	0,6 : 0,3 : 0,1	12,69	14,68	65,62	78,27

Продолжение таблицы 4

	0,5 : 0,4: 0,1	15,61	11,94	65,45	81,06
	0,7 : 0,1: 0,2	15,51	20,02	57,46	72,98
	0,6 : 0,1: 0,3	14,95	22,90	55,16	70,11
	0,5 : 0,1: 0,4	11,47	16,74	65,53	76,26
	0,1 : 0,8: 0,1	16,64	19,83	56,53	73,17
	0,1 : 0,7: 0,2	9,37	11,26	72,37	81,74
	0,1 : 0,6: 0,3	14,58	3,73	74,69	95,03

Согласно экспериментальным данным, для изученных составов не наблюдается положительного синергетического эффекта. По сравнению с индивидуально применяемыми растворителями и чистым растворителем моющая способность композитных растворителей снижается.

Таким образом, углеводородный растворитель, содержащий ПАВ+Ar-TAR+ГФУ, может оказаться эффективным растворителем для устранения АСПО на месторождениях Мингбулок и Кукдумалок (общая концентрация в основном растворителе составляет 1% по массе). По сравнению с чистым гексаном этот растворитель проявляет более высокие моющие и растворяющие способности. Мы предполагаем, что активность растворения увеличивается за счет растворителя СФМ+Ar-TAR, повышающего растворимость некоторых кристаллов парафинов, асфальтенов и частиц механических добавок.

Возможность образования кристаллов парафина на стенках скважинного оборудования возникает после остывания нефти до температуры ниже температуры насыщения парафинами. После достижения температуры насыщения тугоплавкая фракция парафинов (церезинов) начинает осаждаться в виде твердой фазы и образовывать вязкие слои.

Поэтому температура насыщения нефти парафинами является важным показателем при выборе реагента для предотвращения образования АСПО и их устранения.

Общепринятые стандарты измерения температуры насыщения нефти парафином не разработаны. Поэтому в исследовании сравнили 2 метода определения этого параметра: прямое визуальное определение и реологическое исследование кинематической вязкости нефти.

Визуальное определение температуры насыщения нефти парафином проводили с помощью микроскопа ОПТИКА В-1250DBR MICROSCOPES ITALY, в Ташкентском химико-технологическом институте. В качестве объекта исследования использовали 5 и 7% масс. добавлен технический парафин, использованы модели парафинового масла с составом, пригодным для нефтяных скважин, имеющиеся в СП-ОАО «Jizzakh Petroleum».

GT-АСПО растворяли в масляном сольвенте в различных концентрациях (от 0,1 до 1,5 масс. %). Нефть нагревали до 60 °С до полного плавления, а затем медленно охлаждали от 60 °С до 18 °С с помощью проб масла и смеси GT-АСПО. Структуру нефти с растворителем наблюдали с помощью микроскопа при увеличении в 400 раз. Для сравнения использовали образец нефти без

растворителя. Зависимость температуры нефтенасыщения парафинами от концентрации парафина и GT-АСПО представлена на рис. 3.

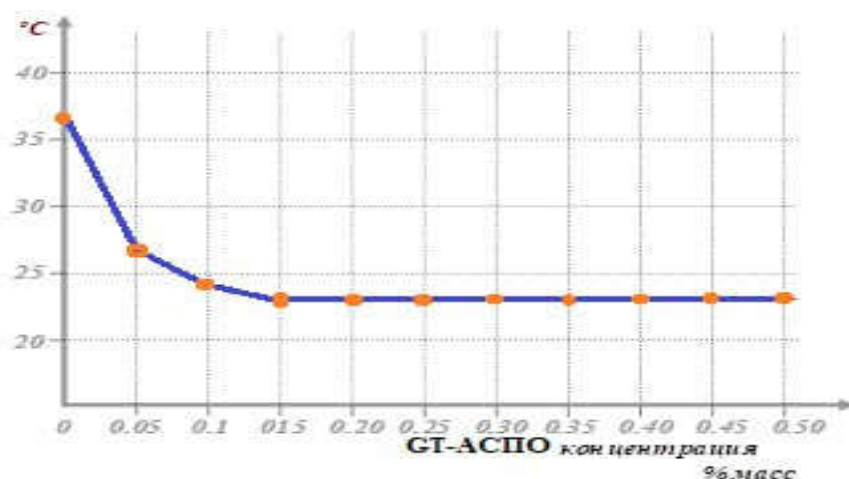
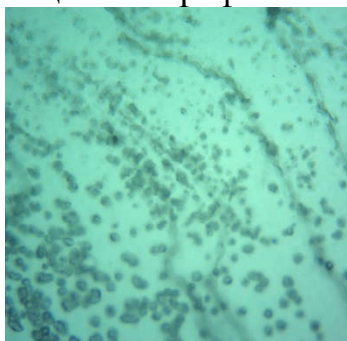


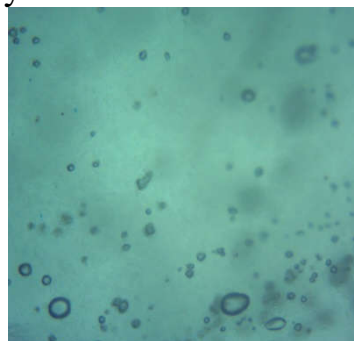
Рис.3. Зависимость температуры насыщения нефти парафинами от концентрации растворителя GT-АСПО в нефти

Из рисунка 3 видно, что для нефти без GT-АСПО температура насыщения нефти парафином составляет 37 °C. Концентрация растворителя составляет 0,1-0,3% по массе, после нахождения температура насыщения нефти парафином почти не меняется. После добавления GT-АСПО температура насыщения масла парафином снизилась на 8-10 °C.

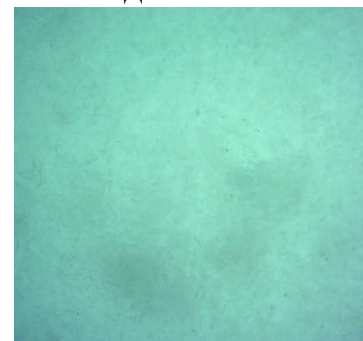
Содержание в нефти составляет 7% по массе. с увеличением до температуры насыщения парафином также увеличивается на 4 °C, т.е. с 37 °C до 41 °C.



а) 7% по масс. без растворителя парафиновой нефти



б) 0,3% растворителя по масс, добавлено 7% растворителя по масс. парафиновой нефти



в) 0,2% растворителя по масс, добавлено 7% растворителя по масс. парафиновой нефти

Рис. 4. Микроскопические изображения при температуре 37-41°C

Из микроскопических изображений на рисунке 4 видно, что при добавлении к парафиновой нефти 0,2 масс. % растворителя GT-АСПО процесс образования кристаллов парафина замедляется.

Исследование адсорбционно-десорбционных свойств препарата GT-АСПО при растворении АСП. Известно, что для предотвращения образования отложений в скважинном оборудовании применяют химические методы защиты от отложений парафинов-растворителей. При этом считалось важным

дозировать минимальное количество растворителя АСП в призабойную зону скважины и извлекать максимальное количество растворителя из состава пластмассовых изделий, для защиты оборудования нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности от АСП и эксплуатировать их в течение длительного времени. При этом эффективность использования и дозирования растворителя в призабойные зоны скважины определяется длительностью процессов адсорбции-десорбции, поэтому важно выбрать и обосновать соответствующие технологии.

Исследование адсорбционных свойств разработанного растворителя АСП GT-АСПО проведено в статических условиях, в качестве образцов адсорбента использованы кварцевые пески Зиявутдинского месторождения Навоийской области. Гранулометрическая часть образца диаметром от 0,25 до 0,1 мм составляет 85 % по массе, а часть от 0,1 до 0,05-15 % по массе. Растворитель АСП предварительно растворяется в модели парафинового масла в различных концентрациях (0,05 – 2% по массе).

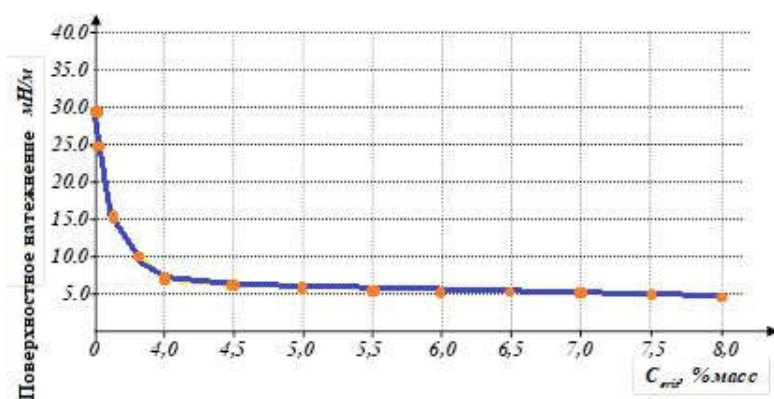


Рис. 5. Зависимость поверхностного натяжения на границе растворителя от влияния дистиллированной воды от концентрации растворителя в нефти

Контактное поверхностное натяжение с дистиллированной водой определяли путем изучения граничных углов смачивания (эффект) и системы определения межфазного поверхностного натяжения; построены калибровочные кривые, позволяющие определить зависимость изменения напряжения поверхностного натяжения от концентрации растворителя в пробах нефти. На рис. 5 представлена зависимость поверхностного натяжения на границе действия растворителя дистиллированной воды от концентрации растворителя в нефти.

Экспериментальные результаты исследования зависимости адсорбции растворителя GT-АСПО от концентрации масла в статических условиях представлены на рисунке 6 ниже.

Как видно из рисунка 6, максимальная скорость адсорбции растворителя GT-АСПО наблюдается на пределе низких значений начальной концентрации в масле; при добавлении 0,5-1% по массе растворителя изотерма адсорбции становится равной пределу «плато» - области адсорбционного равновесия, т.е. равновесие адсорбции составляет 0,5% по массе реагента. происходит при концентрациях, превышающих. При этом можно определить, что 0,5% масс. Когда добавляется больше растворителя GT-АСПО, скорость переноса растворителя равна скорости его вытеснения.

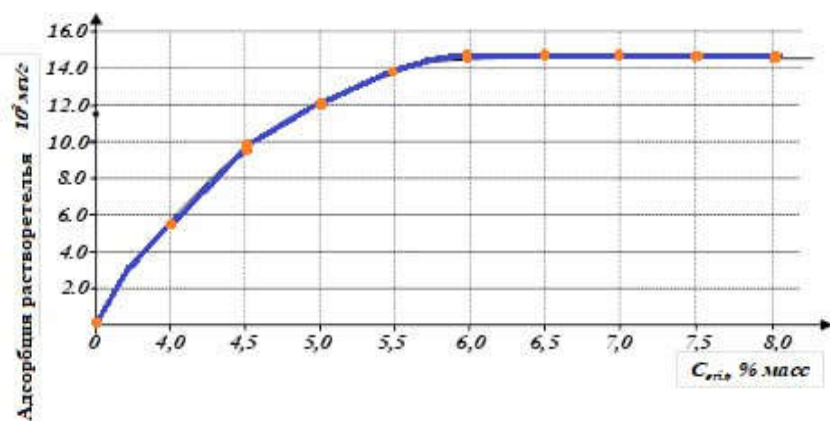


Рис.6. Зависимость адсорбции растворителя GT-АСПО от концентрации нефти

Величина насыщения адсорбцией, при покрытии адсорбентом всей поверхности адсорбента составила 0,0144 мл/г.

Адсорбцию растворителя на стенках пор Зиявудина керны, выбранных в качестве объекта исследования, проводили в фильтрующем устройстве Геология ПИК-ОФП (программно-измерительный комплекс для определения показателей фазового поглощения на керне, УзНИПИнефтьгаз) в динамических условиях. Эти исследования основаны на пропускании растворителя АСП в определенных количествах через нефтенасыщенный керн до тех пор, пока концентрация растворителя, поступающего в керноуловитель и выходящего из него, не сравняется.

Исследование коррозионных свойств растворителя GT-АСПО. Низкая коррозионная активность по сравнению с поверхностью металла является одним из требований к растворителю АСПО.

При статическом испытании допустимая коррозионная активность стали Ст.20 при 20 °С не должна превышать 0,2 г/м²·ч.

Таблица 5

Результаты определения коррозионной активности нефти АСП на месторождении «Мингбулак».

Температура 35 °С, сталь марки Ст.20 (контроль 0,1420 мм/год)

В пропорциях моль УФ: АС: ПАВ	Скорость коррозии, мм/год концентрация реагента, мг/л	
	6	10
80,0:19,0:1,0	0,1311±0,003	0,1066±0,001
89,0:10,0:1,0	0,1221±0,004	0,0980±0,001
80,0:19,0:1,5	0,0807±0,001	0,1056±0,003
89,0:10,0:1,5	0,0635±0,004	0,1035±0,003
80,0:19,0:2,0	0,1107±0,001	0,0981±0,001
89,0:10,0:2,0	0,1004±0,001	0,0963±0,001
80,0:19,0:2,5	0,0548±0,002	0,0245±0,001
89,0:10,0:2,5	0,0429±0,002	0,0221±0,001
80,0:19,0:3,0	0,0232±0,004	0,1771±0,002
89,0:10,0:3,0	0,0201±0,004	0,0973±0,002

В качестве предлагаемого композиционного растворителя, содержащего ПАВ в количестве 1,0-3,0% по массе от количества СФМ в зависимости от уровня защиты. изучалась зависимость от границы. По результатам анализа результатов проведенных исследований были получены три параллельных средних арифметических значения. В таблице 5 представлены результаты определения коррозионной активности.

Как видно из этой таблицы, скорость коррозии при 35 °С соответствует стандартам реагентов АСПО. Его способность замедлять скорость коррозии в 1,9 раза при температуре 35 °С была обнаружена при добавлении асфальто-смола-парафинового отложения. Также было изучено влияние концентрации АСПО на скорость коррозии в различных водах в зависимости от температуры.

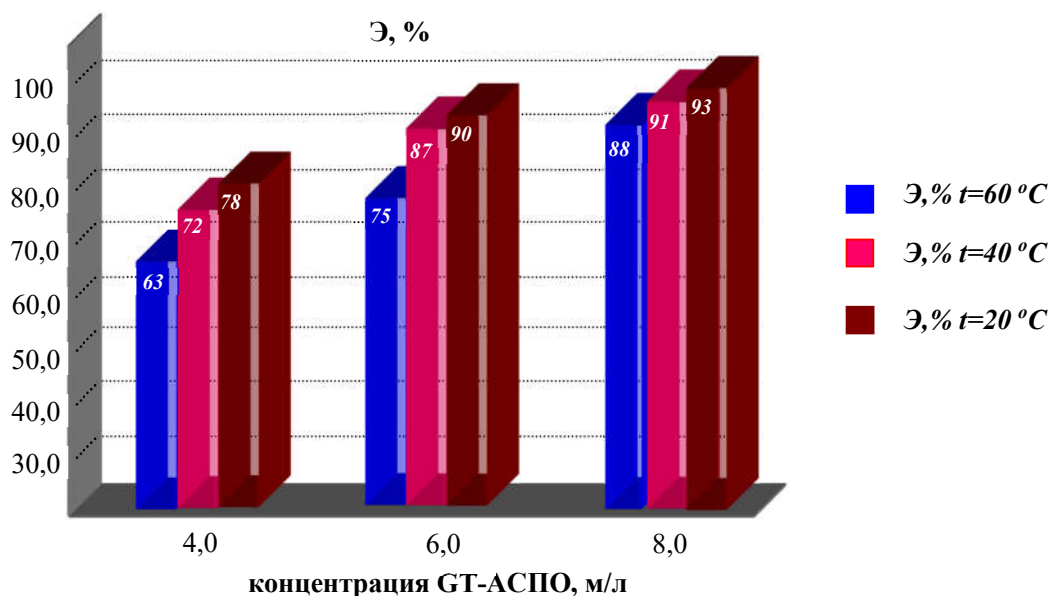


Рис. 7. Эффективность АСПО в зависимости от температуры

Как видно из рисунка, АСПО эффективно защищает сталь от коррозии, демонстрируя стабильность при повышении температуры с 20 до 60°С.

В четвертой главе диссертации «**Технология производства местных растворителей АСПО**» представлена технология производства растворителя GT-АСПО на основе вторичного гексанового отхода.

Технология производства растворителя GT-АСПО основана на переработке вторичных продуктов СП-ОАО «Uz-Kor Gas Chemical» путем очистки отработанных гексановых и смолистых продуктов от их легкой летучей фракции, отделения основных продуктов (арены, фракция C₁₁₋₁₈) методом экстракции и смешивания компонентов композиции при атмосферном давлении, процесс включает следующие технологические стадии:

а) погрузка сырья; б) азеотропная перегонка основных фракций; в) отделение аренов от ТАР продукта; г) смешивание компонентов состава; д) фильтрация

В качестве основного сырья для производства растворителя GT-АСПО используется гексан-прозрачная жидкость со специфическим запахом и темно-коричневое сухое вещество -ТАР продукт. На начальном этапе работы системы

используемый продукт гексан и ТАР продукт смешиваются, а затем смешиваются с остальными компонентами композиции.

В основе процесса производства растворителя GT-АСПО лежит фракционирование смеси отработанного гексана и ТАР продукта, смешивание компонентов состава и фильтрация готового продукта.

Перегонка смеси отработанного гексана и ТАР продукта при атмосферном давлении включает следующие технологические стадии процесса: загрузка сырья; перегонка в вакууме; охлаждение; фильтрация; смешивание с компонентами содержимого

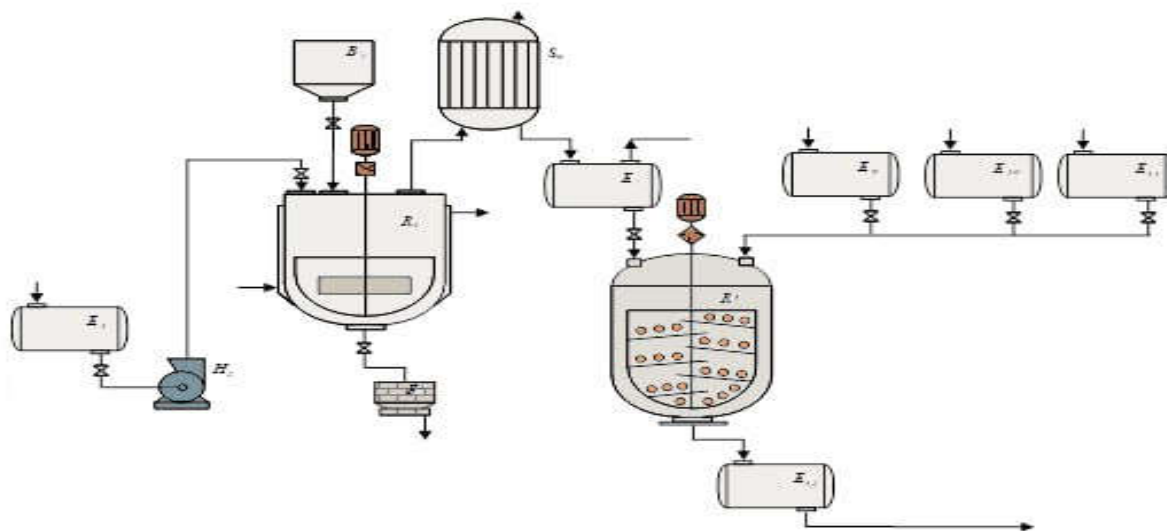


Рис. 8. Технологическая схема производства растворителя GT-АСПО
E₁, E₉, E₁₀, E₁₁- емкость; E₂ -промежуточная емкость; H₂- насос; E₃- емкость (для ТАР продукта); R₄, R₈- реакторы; F₅- фильтр; S₆-холодильник;
E₁₂- емкость для готового продукта

В реактор объемом 1,8 м³ с помощью жидкостного насоса загружают 1 м³ сырья и подают пар для нагрева смеси. Плотность сырья до перегонки при 20°С составляет 712 кг/м³. Температуру постепенно нагревают до 40°С и ТАР продукт в расчетных количествах направляют в реактор при перемешивании. Температуру перемешивания повышают до 60°С и продолжают до полного растворения ТАР продукта. Затем повышение температуры начинает постепенно увеличиваться до 80°С продукт начинает закипать. Показатели установленного на месте термометра быстро поднимаются до 110°С, а затем процесс замедляется. При повышении температуры по термометру до 130 °С плотность отобранной из реактора пробы составит 746 кг/м³.

После этого процесс перегонки прекращается. Из 400 кг ТАР продуктов, растворенных в гексане, используется 1 м³ основы растворителя объемом 610-620 литров GT-АСПО, получается смесь углеводородов и аренов. После этого реактор охлаждают до комнатной температуры и процесс получения растворителя GT-АСПО осуществляют путем добавления ПАВ, ГФУ и КФУ из компонентов композиции в реактор и продолжения перемешивания при комнатной температуре в течение 10-25 мин. Затем готовый продукт фильтруют и для отделения от различных механических примесей отправляют на упаковку.

Эти показатели используются для расчета экономической эффективности с учетом того, что данная технология реализуется с использованием оборудования, имеющегося на ООО «Ферганский нефтеперерабатывающий завод». Подсчитано, что годовая экономическая выгода от производства и реализации 400 тонн растворителя GT-АСПО на базе нефтяных месторождений Мингбулок и Кокдумалок составляет 1800 миллионов сумов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Изучены причины образования АСП в нефтяных скважинах и установлено, что они в основном связаны с резкими изменениями температуры и давления: причина образования кристаллов парафина и их накопления на объектах нефтедобычи заключается в том, что температура скважины ниже температуры насыщения сырой нефти парафинами под воздействием холодной воды, направляемой в пластический слой для повышения активности нефтепереноса, и была обоснована снижением давления в скважине.

2. Доказано придание прочности и стабильности при прилипанию, помимо парафинов, тяжёлых углеводородов к стенкам устройств, в том числе, асфальтенов, смол, неорганических и механических соединений.

3. Определены оптимальные условия получения основы рекомендуемого растворителя АСП путем вакуумной перегонки вторичных продуктов СП-ОАО «Uz-Kor Gas Chemical» фракции углеводородов C_{12} - C_{20} нормального строения – использованного вторичного жидкого гексана и ТАР продуктов.

4. Определена кинематическая вязкость нефти без растворителя и с добавлением растворителя с помощью реологических исследований при постепенном снижении температуры для изучения температуры насыщения нефти парафином: на основании снижения температуры насыщения парафинов при добавлении в нефть растворителя GT-АСПО рекомендованы к практическому использованию выбранные композиции растворителей.

5. Оценены по ряду показателей эффективность растворителей: диспергирующей, растворяющей и моющей способности основного растворителя (гексана) и углеводородных растворителей, состоящих из вторичного гексана и растворителей (смесь растворителей с разными функциональными функциями).

6. Изучено и рекомендовано оксиэтилированный алкилфенол-ноногенное поверхностно-активное вещество Неонол АФ-9-10 (НСФМ) с моюще-диспергирующими свойствами для предотвращения роста кристаллов парафинов при добыче, транспортировке и хранении нефти.

7. Разработана технология получения вторичных углеводородных растворителей на основе гексана для устранения асфальто-смоло-парафиновых отложений на нефтяных месторождениях и подсчитано, что годовая экономическая выгода от производства и реализации 400 тонн растворителя GT-АСПО на базе нефтяных месторождений Мингбулок и Кокдумалок составляет 1800 миллионов сумов.

**ON THE BASIS OF SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC
DEGREES OF DSc.03/30.12.2019.T.04.01. AT TASHKENT CHEMICAL-
TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

**TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY NAMED AFTER
ISLAM KARIMOV**

TADJIYEVA GULMIRA ABDUVALIEVNA

**DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION OF SOLVENTS FOR
ASPHALT-RESIN-PARAFFIN OILS OF THE KUKDUMALOK AND
MINGBULAK FIELDS**

02.00.08 – Oil and gas chemistry and technology

**CONTENTS OF DISSERTATION ABSTRACT
OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (PHD) ON TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2024

The title of the doctor of Philosophy in chemistry (PhD) dissertation has been registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with registration numbers of. B2023.4.PhD/T4085

The dissertation was completed at Tashkent State Technical University named after Islam Karimov of Uzbekistan.

The abstract of the thesis is available in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the Academic Council's website at www.tkti.kimyo.uz and on the website of "Ziyonet" information-educational portal www.ziyonet.uz.

Scientific adviser:	Badriddinova Farida Maxamatdinovna Candidate of Technical Sciences, Professor
Official opponents:	Fozilov Sadridin Fayzullayevich Doctor of Technical Sciences, Professor
	Yusfov Farhod Mahkamovich Doctor of Technical Sciences, Professor
Leading organization:	Fergana Polytechnic Institute

The defence of the dissertation will take place on «__» _____ 2024 at the meeting of Scientific council DSc.03/30.12.2019.T.04.01. at Tashkent Chemical Technological Institute. (Address: Navoi str., 32. Tashkent, 100011, Tel.: +998-71-244-79-20; Fax: +998-71-244-79-17; e-mail: info_tkti@edu.uz. Conference hall of the Tashkent Chemical Technological Institute)

The dissertation has been registered at the Information Resource Centre of the Tashkent Chemical Technological Institute under № _____ (Address: A.Navoi str., 32 Tashkent, 100011, Administrative Building of the Tashkent Chemical Technological Institute, Tel.:+99871244-79-20)

The abstract of the dissertation has been distributed on «__» _____ 2024 y.
Protocol at the registration № ____ dated «_____» _____ 2024 y.

Turabdjjanov S. M.
Chairman of the Scientific Council for the
Award of the Sciences Degrees,
Doctor of Technical Sciences, Akademician

Kadirov X.I.
Scientific Secretary of the Scientific Council
for the Award of Scientific Degrees
Doctor of Technical Sciences, Professor

Rahmonberdiev G.R
Chairman of the Scientific Seminar at the
Scientific Council for the Award of Scientific Degrees
Doctor of Chemical Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of research work. evaluation of the effectiveness and creation of a technology for the production of hydrocarbon solvents based on secondary hexane for the destruction of asphalt-resin-paraffin deposits in local oil fields.

The object of research Asphalt-resin-paraffin deposits taken from the surface of the pumping and compressor pipes of the Minbulok and Kukdumalok deposits, the main components of which are hydrocarbons, solid paraffins, resins, asphaltenes and inorganic additives, solvents used in the analysis of residual petroleum products.

The scientific novelty of the research is as follows:

the optimal conditions of the asphalt-resin-paraffin solvent for the fraction of hydrocarbons $C_{12} - C_{20}$ of normal structure based on the used secondary liquid mixture of hexane and a mixture of TAR products have been determined.

The effectiveness of the solvent has been proven depending on the dispersing, dissolving and washing activity on hydrocarbon solvents consisting of a primary solvent, a secondary hexane and a surfactant.

a sharp increase in the detergent and dispersing ability of the solvent was found at an optimal concentration (1.5 - 2.0%) of the neogenic surfactant Neonol AF-9-10, which has detergent-dispersing properties, and a decrease in the penetration of ARPD into cracks, particle adhesion and pore filling was justified;

the adsorption of composite solvents, such as $C\Phi M + Ar-TAR + GFH + CFH$, on the surface of an asphalt-resin-paraffin deposit at concentrations above 1.0% by weight was determined. It was proved that the polymolecular layer formed under static conditions prevents the absorption of solvent molecules into asphalt-resin-paraffin deposits, reduces the detergent activity of solvents;

The effectiveness of hydrocarbon solvents based on secondary hexane for the destruction of asphalt-resin-paraffin deposits in oil fields has been proven, and a solvent production technology has been created.

Implementation of research results.

The optimal conditions have been determined for obtaining a solvent composition of secondary products of OJSC Uz-Kor Gas Chemical joint venture - a hydrocarbon fraction $C_{12}-C_{20}$ of normal structure, consisting of aromatic hydrocarbons, with a vacuum run of a mixture of spent secondary liquid hexane and packaging products;

the composition of asphalt-resin-paraffin deposits with solvents based on aromatic hydrocarbons obtained on the basis of condensed and gasified hydrocarbon fraction, Neonol AF-9-10, with detergent and dispersing properties, has been developed;

A technology has been developed for the production of hydrocarbon solvents based on secondary hexane for the destruction of asphalt-resin-paraffin deposits of local oil fields

The structure and volume of dissertation. The dissertation work consists of introduction, four chapters, a conclusion, a bibliography and an appendix. The volume of the thesis is 102 pages.

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

I бўлим (I часть; part I)

1. Tadjiyeva G.A., Badriddinova F.M., Tursunov M.A., Kadirov H.I., Cherkasova E.I. Development of asphalt-resin-paraffin deposits solvent. //Technical science and innovation the science journal. 2021.-№4. – P. 4-10 (02.00.00. №11)
2. Tadjiyeva G.A., Badriddinova F.M. , Kadirov H.I., Isakulova M., Kadirov O.Sh. Neftni organik cho'kindilardan tozalash uchun geksan asosidagi uglevodorodli erituvchilarning qo'llanilishi. //Kimyo va kimyo texnologiyasi. 2022. №3. – B. 19-25. DOI: 10.34920/cce202233 (02.00.00. №3)
3. Tadjiyeva G.A., Boboyev D.S., Badriddinova F.M., Kadirov H.I. New directions for using liquid secondary hexanes. Harvard Educational and Scientific Review International Agency for Development of Culture, Education and Science.2023. Vol. 3. Issue 1.
4. Tadjiyeva G.A., Vakkasov S.S., Mamadiyorova Sh.I., Gazikhodjayeva N. M. Technology of producing local liquid parafines for separation of potassium chloride from natural sylvinite. E3S Web of Conferences 2023 402, 14036. DOI: 10.1051/e3sconf/202340214036

II бўлим (II часть; part II)

5. Таджиева Г.А., Махсетбаев Э.А., Акбаров М.У., Уринов У.К. Разработка комплексного метода и технологии переработки попутных нефтяных газов. //Курилишда долзарб экологик муаммолар ва уларнинг ечимлари мавзусидаги республика илмий-амалий конференция материаллари тўплами. .Н.:ҚҚДУ, 2020. – С.105-107
6. Таджиева Г.А., Таджиева Ш.А., Акбаров Ш.Ш. Синтез мономера на основе бензотриазола. Актуальные вопросы в области технических и социально-экономических наук республиканский межвузовский сборник научных трудов.Т.:ТХТИ, 2020. – С. 162-164
7. Tadjiyeva G.A., Badriddinova F.M., Kadirov X.I. Asfalt-qatron-parafinli cho'kindilar uchun kompleks erituvchilar tarkibi. //Актуальные проблемы развития химии и химической технологии в республике Каракалпакстан. //Сборник научных трудов международной научно-технической on-line. конференции. – Н.: ҚДУ, 2021. – С. 361-362
8. Таджиева Г.А., Бадриддинова Ф.М. Разработка растворителя асфальтосмолопарафиновых отложений. //Инновационные развитие нефтегазовой отрасли, современная энергетика и их актуальные проблемы //материалы 2-ой международной конференции. – Т.: ТКТИ, 2021. – С. 215-217

9. Таджиева Г.А., Бадриддинова Ф.М. Комплексный растворитель для удаления асфальтосмолистые и парафинистые отложений. //НЕФТЕХИМИЯ-2021: материалы IV Междунар. науч.-техн. форума по химическим технологиям и нефтегазопереработке, – Мн.: БГТУ, 2021. – С.21-23.

10. Таджиева Г.А., Бадриддинова Ф.М. Состав растворителя для удаления асфальто-смоло-парафиновых отложений. // НЕФТЕХИМИЯ-2021: материалы IV Междунар. науч.-техн. форума по химическим технологиям и нефтегазопереработке. – Мн.: БГТУ, 2021. – С.24-26.

11. Tadjiyeva G.A., Abdusattorov M.Sh., Maxmudova F.M. Geksan asosidagi uglevodorodli erituvchilar. //Инновационные подходы к развитию образовательно-производственного кластера в нефтегазовой отрасли: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции.– Т.: ТХТИ, 2022. – С. 73-74

12. Таджиева Г.А., Абдусатторов М.Ш., Махмудова Ф.М., Бадриддинова Ф.М. Состав растворителя асфальто-смоло-парафиновых отложений. //Сборник материалов международной научно-практической конференции: «Образование и наука: вызовы IV промышленной революции», посвященной 80-летию академика А.Куатбекова.-Шымкент, Университета дружбы народов имени академика А.Куатбекова, 2022. – С.180-184.

13. Tadjiyeva G.A., Badriddinova F.M. Cho‘kindilardan tozalash uchun erituvchilarning yangi tarkibi. “Women in stem” Research proceedings of international forum TASHKENT, 2023. – P. 369-371

14. Таджиева Г.А., Туробджонов С.М., Уринов У.К., Бадриддинова Ф.М., Гетероген физикавий-кимёвий жараёнларда сланецларни қайта ишлаб мотор ёқилғилари олиш имкониятлари. «Проблемы, инновационные предложения и решения в области химии и технологии нефти и газа» //Сборник материалов международной научно-технической конференции. Б.: Бухарском инженерно - технологическом институте. 2023. – P. 457-461.

Автореферат «Кимё ва кимёвий технология» журнали тахририяида тахрирдан утказилиб, узбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар узаро мувофиқлаштирилди.

Бичими 84x601/16. «Times New Roman» гарнитураси. Рақамли босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табағи: 3. Адади 100. Буюртма №_13.
Гувоҳнома №_100624_
“OUTDOOR MEDIA” Хусусий корхонаси
Чилонзор тумани ,чилонзон кўчаси 81 уй

