

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.02/30.12.2019. К/Т.35.01
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

ҚОДИРОВ НОДИР АБДУСАМИКОВИЧ

**ОРГАНИК ЧИҚИНДИЛАР АСОСИДА ГИДРОФОБЛАШ ВА
СТАБИЛЛАШ ТАЪСИРИГА ЭГА СИРТ ФАОЛ МОДДАЛАРНИ
ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

02.00.11 – Коллоид ва мембрана кимёси

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2023

Фан доктори (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)
Content of the dissertation abstract of doctor of science (DSc)

Қодиров Нодир Абдусамикович

Органик чиқиндилар асосида гидрофоблаш ва стабиллаш таъсирига эга сирт
фаол моддаларни олиш технологияси.....3

Кадыров Нодир Абдусамикович

Технология получения поверхностно-активных веществ с
гидрофобизирующим и стабилизирующим действием на основе
органических отходов.....29

Kadirov Nodir Abdusamikovich

Technology for the production of surfactants with hydrophobic and stabilizing
action based on organic waste..... 57

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works..... 61

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.02/30.12.2019. К/Т.35.01
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

ҚОДИРОВ НОДИР АБДУСАМИКОВИЧ

**ОРГАНИК ЧИҚИНДИЛАР АСОСИДА ГИДРОФОБЛАШ ВА
СТАБИЛЛАШ ТАЪСИРИГА ЭГА СИРТ ФАОЛ МОДДАЛАРНИ
ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

02.00.11 – Коллоид ва мембрана кимёси

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2023

Фан доктори (DSc) диссертация мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссияси B2022.3.DSc/T537 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация иши Тошкент давлат техника университетида бажарилган.
Диссертация автореферати уч тилда (Ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифанинг (www.ionx.uz) ва «Ziyonet» ахборот-таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи:

Исмаилов Ровшан Исраилович
кимё фанлари доктори, проф.

Расмий оппонентлар:

Ахмедов Улуг Каримович
кимё фанлари доктори, проф.

Мухамедов Қобилжон Ғофурович
техника фанлари доктори, проф.

Сайдахмедов Элёрбек Эгамберди угли
техника фанлари доктори, проф.

Етакчи ташкилот:

Навоний давлат кончилик ва технологиялар университети

Диссертация ҳимояси Умумий ва ноорганик кимё институти ҳузуридаги DSc.02/30.12.2019.K/T.35.01 рақамли Илмий кенгашнинг «15» май 2023 йил соат 14:00 даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улуғбек кўчаси, 77-а. Тел: (+99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90; e-mail: ionxanguz@mail.ru)

Диссертация билан Умумий ва ноорганик кимё институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№ 35-рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улуғбек кўчаси, 77-а. Тел: (99871) 262-56-60, факс: (+99871) 262-79-90).

Диссертация автореферати 2023 йил « 1 » май куни тарқатилди.
(2023 йил « 1 » май № 35 рақамли реестр баённомаси).



Б.С. Закиров
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, к.ф.д., проф.

Д.С. Салиханова
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш котиби, т.ф.д., проф.

И.Д. Эшметов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д., проф.

КИРИШ (фан доктори (DSc) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёда кимё, нефт-газ, геология ва бошқа саноат тармоқларида технологик муаммоларни муваффақиятли ҳал этиш гидрофобизатор, кўпик ҳосил қилувчи, барқарорлаштирувчи ва пластиклаштирувчи моддалар сифатида ишлайдиган қуйи ва юқори молекуляр сирт фаол моддаларни қўллаш билан узвий боғлиқдир. Сирт фаол моддалар (СФМ) турли саноат жараёнларида, шу жумладан қудуқларни бурғулаш-да ва гидрофобланган донатор минерал ўғитлар ишлаб чиқаришда кенг қўлланиладиган модда деб ҳисобланади. Шунини таъкидлаш керакки, аммиакли селитранинг котиб қолишига қарши воситаларнинг ассортименти чекланган ва уларнинг технологик хусусиятлари ҳар доим ҳам саноатнинг ўсиб бораётган талабларига жавоб бермайди. Стабилизаторлик ва гидрофобизаторлик хоссаларига эга сирт фаол моддалар (СФМ) яратиш соҳасидаги илмий тадқиқотлар замонавий назарий ва амалий коллоид кимё учун катта илмий ва амалий аҳамият касб этди.

Дунёда самарали бурғулаш реагентлари ва минерал ўғит қотишга қарши воситалар олиш, уларни ишлаб чиқариш жараёнини такомиллаштирилган технологиясини яратиш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада сирт фаол моддалар таркибини синтез қилиш механизмини таҳлил қилиш, маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндилари асосида плёнка ҳосил қилувчи, гидрофоб ва барқарорлаштирувчи сирт фаол моддалар яратиш, уларнинг коллоид кимёвий хоссаларини аниқлашга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикада табиий ва синтетик хомашё, ишлаб чиқариш чиқиндилари асосида юқори барқарорлаштирувчи плёнка ҳосил қилиш қобилиятига эга бўлган сирт фаол моддаларни олиш ҳамда уларни халқ хўжалигининг турли тармоқларида қўллаш борасида илмий-амалий натижаларга эришилмоқда. Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида учинчи йўналишида «Нефт-газ соҳасида трансформация жараёнларини жадаллаштириш орқали табиий газ таъминотида ижтимоий ҳимоя кафолатлари белгиланган ҳолда бозор механизмларини жорий этиш»¹ вазифалари белгиланган. Бу борада, қаттиқ ва суюқ дисперс системаларнинг хоссаларини бошқариш учун маҳаллий органик хом ашё асосида гидрофоб ва барқарорловчи хоссага эга сувда эрувчан сирт фаол моддалар олиш технологиясини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «Янги Ўзбекистоннинг 2022-2026 йилларга мўлжалланган тараққиёт стратегияси» тўғрисидаги Фармони, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021-йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта тамойили бўйича Ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги Фармони, 2017 йил 23-августдаги ПҚ-

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60 сон «2022-2026 йилларда Янги Ўзбекистонни Тараққиёт стратегияси тўғрисида» ги Фармони

3236-сон «2017-2021- йилларда кимё саноатини ривожлантириш дастури тўғрисида»ги Қарори, ҳамда мазкур фаолиятга тегишли меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни бажаришга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи².

Сирт фаол моддаларни синтез қилиш, технологиясини такомиллаштириш, бақарорловчи ва гидрофобловчи реагентларни ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан Petroleum Engineering University (АҚШ), University of Science a Technology (Канада), Mining and Minerals Engineering University of Exeter UK (Англия), China University of Petroleum (Хитой), Avstralian Curtin University of Technogy (Австралия), И.М.Губкин номидаги Россия давлат «Нефт ва газ» университети (Россия), Қозон Федерал университети (Россия), (Азот саноати илмий текшириш институти «ГИАП», Россия). Атырау «Нефт ва газ» институти (Қозоғистон) каби муассасаларда олиб борилмоқда.

Жаҳонда бурғулаш суюқликларининг барқарорлаштирувчи реагентларни синтез қилиш технологиясини такомиллаштиришга оид олиб борилган тадқиқотлар натижасида қатор, жумладан, куйидаги илмий натижалар олинган: кўпикланиш хоссага эга янги бинар ионоген ва ноионоген сирт фаол моддалар синтез қилинган (Petroleum Engineering Universite, АҚШ), полисахаридлар асосида полимеризация даражаси юқори бўлган «Тилоза»маркали барқарорловчи реагентнинг бир нечта модификацияси ишлаб чиқилган (University of Science of Technology, Canada), гилмоясиз сувли ва сувсиз, углеводородлар асосидаги гидрофоб ва мойловчи хусусиятга эга бўлган эмульсион суюқликлар олинган (Россия Федерациясининг И.М.Губкин номидаги «Нефт ва газ» давлат университети, Россия), иккиламчи себацин карбон кислотаси ва аминлар асосида аммиак селитранинг қотишга қарши қўлланилувчи композицион сирт фаол моддалар ишлаб чиқилган (Азот саноати илмий текшириш институти «ГИАП», Россия).

Дунёда сирт фаол моддаларни (СФМ) олиш технологиясини такомиллаштириш ва улардан фойдаланиш бўйича қатор, жумладан, куйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда, жумладан СФМ ларни олиш технологияларини такомиллаштиришнинг услубий асосларини яратиш; Марказий Осиёнинг мурракаб геотехнологик шароитида

² Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи: https://chemistry.ru/printletter.phptn_id=4920, <http://www.neftelib.ru/neft-slovar-list/r/656/index.shtml>, webmaster: webmaster@ogbus.ru ва бошқа манбалар асосида ишлаб чиқарилган.

СФМ ларни чуқур кудуқларни бурғулашда қўллаш технологиясини ишлаб чиқиш ҳамда минерал ўғитларни сифатини ошириш мақсадида уларнинг кимёвий таркибини аниқлаш; турли сирт фаол моддалар композициясини яратиш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Академик П.А.Ребиндернинг адсорбция, хўланиш, дисперс системаларни барқарорлигини ўрганиш, флотацион бойитиш, тоғ жинсларини майдалаш, бурғулаш, нефт-газни қайта ишлаш технологик жараёнларини ўрганиш тадқиқотлари коллоид кимё фанига илмий асос бўлиб қолди. У томонидан кашф қилинган қаттиқ жисмларни мустаҳкамлилигининг адсорбцион камайиш эффекти катта назарий ва амалий аҳамиятга эга. Ҳамкасблари ва шогирдлари бўлган Г.И.Фукс, А.Б.Таубман, В.Н.Измайлова, А.А. Абрамзон, Д.Щукин, Н.Н.Серб-Сербиналар томонидан атроф-муҳитнинг қаттиқ жисмларнинг мустаҳкамлилигига таъсири бўйича ўтказилган тадқиқотлари академик П.А.Ребиндернинг кашфиёти билан боғлиқ.

Ўзбекистонда коллоид кимё фани асосчиларидан академик К.С. Ахмедов ўзларининг шогирдлари С.С. Ҳамраев, Э.А.Арипов, У.К. Ахмедов, С.Н. Аминов, Б.Н.Ҳамидов, А.А. Агзамходжаев, И.К. Сатаев, Х.И. Акбаров, В.П.Гуро билан сувда эрувчан полиэлектролитлар, қуйи ва юқоримолекуляр сирт-фаол моддаларни (СФМ) синтез қилиш, уларнинг физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш ва татбиқ қилиш бўйича янги илмий йўналишларни очдилар.

Мономерлар, полимерлар, газконденсатлар ҳамда ёғ-мой ва кимё саноати иккиламчи маҳсулотлари асосида сополимерланиш, сополиконденсатланиш, оксидланувчан фосфохлорлаш ва бошқа реакциялар асосида юқорида кўрсатилган моддаларнинг синтез қилинишига йўналтирилган илмий асослар ишлаб чиқилди.

Диссертация ишининг, диссертация иши бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Ислон Каримов номидаги Тошкент давлат техника университетининг илмий-тадқиқот ишлари режаларига мувофиқ ИТД-12-52 “Ёғ-мой чиқиндилари асосида кўпирувчи модда олиш технологиясини ишлаб чиқиш”; ИЗ-20170929142 “Маҳаллий хом ашё асосида сирт фаол моддалар олиш технологиясини ишлаб чиқиш”, амалий ва инновацион илмий лойиҳа ҳамда “Максам-Чирчик” АЖ билан тузилган “Аммиак селитра қотишига қарши модда олиш технологиясини ишлаб чиқиш” хўжалик шартномалари доираси бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади қаттиқ ва суяқ дисперс системаларнинг хоссаларини бошқариш учун маҳаллий органик хом ашё асосида гидрофоб ва барқарорловчи хоссага эга сувда эрувчан сирт фаол моддалар олиш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат .

Тадқиқотнинг вазифалари:

ёғ-мой ва кимё саноати корхоналарининг қаттиқ ва суяқ чиқиндиларининг физик-кимёвий хоссаларини тадқиқ этиш;

дистилланган ёғ кислотаси (ДЁК), иккиламчи моноэтанолламин, парафин асосида гидрофоб СФМларни олиш усулини ва технологиясини ишлаб чиқиш, оптимал параметрларни (босим, харорат, компонентларнинг нисбатлари, реакция вақти, компонентларни қўшиш тартибини) танлаш ва аниқлаш, физик кимёвий хоссаларини тадқиқ қилиш;

ДЁК куб қолдиги, совун ишлаб чиқиш оқова суви, Шуртан ГКМ ацетилен гидрогенизациясининг иккиламчи катализатори, кунгир кумир кукуни асосида сувдв эрувчан донадор СФМ олиш усулини ва технологиясини ишлаб чиқиш, оптимал технологик параметрларини ва асосий коллоид-кимёвий хоссаларини (адсорбция, сирт фаоллик, кўпикланиш, реология) тадқиқ этиш;

синтез қилинган сувда эрувчан СФМларнинг ва калий гидрооксид асосида олинган акрил полиэлектролитлар билан олинган бургулаш эритмаларни технологик хоссаларини (зичлик, қовушқоқлик, фильтрация, статистик силжиш қуввати, барқарорлик, рН) тадқиқот қилиш;

ДЁК куб қолдиги, нефт битуми, иккиламчи резина кукуни асосида гидроизоляция материал (ГИМ) олиш усулини ишлаб чиқиш, оптимал параметрларни (босим, харорат, компонентларнинг нисбатлари, жараён вақти, компонентларни қўшиш тартиби) танлаш ва аниқлаш, асосий физик кимёвий хоссаларини (гидрофобизация, пенетрация, адгезия, эриш харорати, эгувчанлик) тадқиқ қилиш;

саноат микёсида олинган гидрофоб СФМни сифатли минерал угитлар ишлаб чиқаришда ва донадор сувда эрувчан СФМларни геотехнологик қудуқларни бурғилашда эмульсион-полимер эритмасининг тажриба-саноат синовларини ўтказиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида гилмояли суспензия, аммиак селитра, пахта соапстоки дистилланган ёғ кислотаси ва унинг куб қолдиги, совун ишлаб чиқариш оқова суви, иккиламчи моноэтанолламин, парафин, Шуртан ГКМнинг ацетилен гидрогенизация жараёнида олинган иккиламчи катализатор, акрил полиэлектролитлари олинган.

Тадқиқотнинг предмети иккиламчи органик хом ашёдан ГИМ, гидрофоб ва анионфаол СФМлар олиш усули ва саноат микёсида ишлаб чиқариш технологияси ҳамда уларни физик кимёвий, коллоид кимёвий хоссаларини тадқиқ этишдан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертацияда минерал ўғитларни ишлаб чиқаришда ва чуқур қудуқларни бурғилаш эритмаларининг хоссаларини ўрганишда физик-кимёвий, коллоид-кимёвий, графоаналитик, инфрақизил спектроскопия, рентгенузилиши тахлили, реологик, усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотининг илмий янгилigi қуйидагилардан иборат:

дистилланган ёғ кислота (ДЁК), иккиламчи моноэтанолламин (МЭА), парафин, минерал мой асосида аммиак селитра қотишига қарши бўлган ва гидрофоб хоссага эга ЧАС СФМ-ни олиш мумкинлиги илмий асосланган. ДЁК ва иккиламчи МЭА нисбати 70:30 бўлганда сирт фаоллиги тоза МЭА га

нисбатан 8 баробар ошиши аниқланган;

ЧАС СФМ-нинг тадбиқ этиш натижасида унинг донадор аммиак селитра сиртида гидрофоб плёнка (қоплам) ҳосил қилиши ва ўғитни муддатли сақлашда қотишини олдини олиши аниқланган;

дистилланган ёғ кислотасининг куб қолдиғи, совун ишлаб чиқариш оқова суви, Шуртан ГKM иккиламчи катализатори, қўнғир кўмир кукуни асосида СФМ ГГС-1(ОГС) ларни донадор ҳолатида олиш мумкинлиги илмий асосланган;

СФМ ГГС-1 асосидаги паст фильтрация кўрсаткичига ва гидрофоблаш таъсирига эга эмульсия олиш мумкинлиги ва бурғулаш кудуқларини гилмояли деворларини гидрофоблаш ҳисобига бўқиши ва ўпирилишини олдини олиш мумкинлиги аниқланган;

ГГС-1 СФМларининг сувли эритмалари билан акрил полиэлектрولитларнинг (Унифлок, К-К-9, К-9) оптимал концентрацияси ва улар биргаликда қўлланилиш жараёнида синергизм эффеќти аниқланган;

СФМ ГГС-1нинг сувли эритмалар концентрацияси 10% дан юқори кўрсаткичга эга бўлганда гилмоя суспензияларни барқарор бўлиши ва бу ходиса тузилиш-механика фактори ва СФМ ни адсорбцион қаватларининг кучли механик хоссага эга бўлганлик билан боғлиқлиги аниқланган;

ДЁК куб қолдиғи, нефт битуми, иккиламчи резина кукуни асосида гидроизоляцияцион материал (ГИМ) олиш усулини ишлаб чиқиш мумкинлиги аниқланган, оптимал параметрлар: босим, ҳарорат, компонентларнинг нисбатлари, жараён ваќти, компонентларни қўшиш тартиби ишлаб чиқилган;

гидроизоляцияцион материалнинг структура-механик хоссасини ҳосил қилиш учун иккиламчи резина кукунинг оптимал миқдори 10% бўлиши аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

дистилланган ёғ кислота (ДЁК), иккиламчи моноэтаноламин (МЭА), парафин, минерал мой асосида аммиак селитра қотишига қарши бўлган ва гидрофоб хоссага эга ЧАС СФМ-ни олиш технологияси ҳамда технологик регламент ва техник шартлар ишлаб чиқилган;

пахта ёғи соапстоки дистилланган ёғ кислотасининг куб қолдиғи, совун ишлаб чиқариш оқова суви, қўнғир кўмир кукуни, Шуртан ГKM ацетилен гидрогенизация жараёнининг иккиламчи катализатори асосида саноат миқёсида ГГС-1 (ОГС) СФМ олиш технологияси ҳамда технологик регламент ва техник шартлар ишлаб чиқилган;

пахта ёғи соапстоки ДЁК куб қолдиғи, нефт битуми, иккиламчи резина кукуни асосида структурага эга гидроизоляцияцион материал (ГИМ) олиш усули ва технологияси ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Олинган маълумотлар ва кўрсаткичлар замонавий тадқиқот усулларини қўллаш асосида ҳамда тажриба-саноат синовлари натижалари билан тасдиқланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти дистилланган ёғ кислота

(ДЁК), иккиламчи моноэтаноламин (МЭА), парафин, минерал мой асосида минерал ўғитлар ишлаб чиқариш корхоналари учун кимёвий маҳсулот – юқори самарадор гидрофоб хоссага эга СФМ олиш ҳамда пахта ёғи соапстоки дистилланган ёғ кислотасининг куб қолдиғи, совун ишлаб чиқариш оқова суви, ацетилен гидрогенизация жарёнидаги иккиламчи катализатор асосида геология қидирув ишлари учун муҳим ва керакли бўлган юқори самарадор СФМ ишлаб чиқариш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий ахамияти ёғ-мой ишлаб чиқариши органик чиқиндиларидан ва гранулаланган сувда эрувчан СФМ лар олиш технологиясини ҳамда эмульсион-полимерли эритмасини таркибини ишлаб чиқишга, уни чуқур қудуқларда самарали бурғулашда қўллаш технологияси ва кимё, ёғ-мой ишлаб чиқариши органик иккиламчи хом-ашёддан гидрофоб СФМ лар олиш ва уларни донадор аммиак селитрани муддатли сақлашда, қотиб қолишини олдини олишга ҳамда ишлаб чиқаришнинг чиқиндиларини ишлатиш ҳисобига кимё ва ёғ-мой заводларида чиқиндисиз технологияларни жорий қилишга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Органик чиқиндилар асосида гидрофоблаш ва стабиллаш таъсирига эга сирт фаол моддаларни олиш технологиясини яратиш бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари асосида:

иккиламчи хомашёлар асосида гидроизоляцияцион материаллар олиш технологияси "O'zsanoatqurilishmateriallari" уюшмаси тасарруфидаги "Stroykarst DPK" МChJ да амалиётга жорий этилган ("O'zsanoatqurilishmateriallari" уюшмаси 2023йил 13 мардаги 05/15-536-сон маълумотномаси) Натижада четдан келтириладиган арзон гидроизоляцияцион материал олиш имконини беради.

аммиакли селитранинг ёпишиб қолишини бартараф этувчи таркибга Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлиги томонидан ихтирога патент олинган (№IAP 05488). Натижада аммиакли селитранинг сақлаш муддатини узайтириш имконини беради;

дистилланган ёғ кислотаси куб қолдиғи ва ишлатилган иккиламчи катализатор асосида анион СФМ олиш технологияси Ўзбекистон Республикаси Ёғ-мой саноати корхоналари уюшмасининг «2024 йилда амалиётга жорий этиш истиқболли ишланмалари рўйхати»га киритилган (Ўзбекистон Республикаси Ёғ-мой саноати корхоналари уюшмасининг 2023 йил 14 мартдаги ОЗ/З-123-сон маълумотномаси). Натижада, четдан келтириладиган сульфаноли ўрнини босувчи СФМ олиш имконини беради.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 10та Халқаро ва 16та Республика илмий-амалий анжуманларида муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича 2 монография, 3 патент ва жами 38 та илмий иш нашр этилган, шундан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини

чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 12 та мақола, жумладан, 3 таси республика ва 9 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 180 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ишнинг ва тадқиқотнинг долзарблиги асосланиб, мақсад ва вазифалар тавсифланган ҳамда Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мувофиқлиги кўрсатилган. Ишни илмий янгилиги, олинган тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти, тажриба синовлари, чоп этилган ишлар ҳақида маълумотлар, диссертация тузилишида очиб берилган.

Диссертациянинг “Сирт фаол моддаларни олиш ва уларни қўллаш бўйича замон муаммолари” деб номланган биринчи бобида муаммони ўрганиш ҳолатига оид илмий-техникавий адабиётларга шарҳ берилган. Турли синф ва турга оид СФМ (сирт фаол модда) ларни олиш масаласи батафсил ўрганилган; ионли, ионсиз, амфотер, полимер. моддалар уларнинг таркиби ва ишлатиладиган органик хом ашёлари, асосий коллоид-кимёвий хусусиятларининг афзалликлари ўрганилди ва таҳлил қилинди. Минерал ўғитлар гранулаларини гидрофоблаш асосида уларни қотиб қолишини олдини олиш, шунингдек бурғулаш гилмояли дисперсиясини барқарорлаштириш жараёнини батафсил ўрганиш, бурғулаш суюқликларининг седиментацион ва коагуляцион барқарорлигини таъминлаш бўйича ҳозирда қўлланиладиган технологиялар ўрганилган. Гидрофобловчи ва барқарорловчи хоссаларга эга сирт фаол моддаларни олиш ва улардан фойдаланиш усуллари ва технологиялари ўрганилган. Адабиёт маълумотларини таҳлил қилиш асосида тадқиқотнинг асосий мақсад ва вазифалари шакллантирилган.

Диссертациянинг иккинчи бобида **“Сирт фаол моддалар олиш учун ёғ-мой ва кимёвий хом ашёнинг физик-кимёвий таҳлили”** ишлатилган объектларнинг хусусиятлари, кимёвий ва физик-кимёвий усуллари ўрганишининг таркиби ва технологик тавсифлари келтирилган. Синтез қилинган сирт фаол моддасининг асосий компонентларнинг таркиби ўрганилган: нефт парафини, иккиламчи моноэтаноламин, пахта ёғи соапстокининг дистилланган ёғ кислоталари (ДЁК), совун ишлаб чиқариш оқова суви, ацетилен гидрогенизация жараёнининг иккиламчи катализатори.

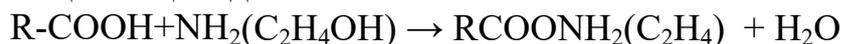
Экспериментал тадқиқотлар адсорбция жараёнларини, сирт фаоллик, кўпикланиш, реология, гилмоя бўқишини ингибирлаш ваи барча умумий қабул қилинган усуллари ўз ичига олади

Диссертация ишининг **“Ёғ-мой ва кимёвий хом ашёлардан олинган сирт фаол моддаларни физик-кимёвий тадқиқоти”** деб номланган **учинчи бобида** ишлаб чиқилган СФМ маҳсулотларининг олиш ва коллоид-кимёвий хоссаларини ўрганиш бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари

келтирилган.

Аммиакли селитранинг қотиб қолишини олдини олиш ва бартараф этиш учун СФМ олиш усулини ишлаб чиқиш ва синтез қилиш бўйича тадқиқотлар олиб борилган. Плёнка ҳосил қилувчи ва гидрофоблаш хусусиятига эга СФМ композиция олиш учун дистилланган ёғ кислотаси куб қолдиғи (ДЁК КК), иккиламчи моноэтанолламин (МЭА) (Максам-Чирчиқ АЖ нинг водород сульфидли газларини тозалаш жараёнида ҳосил бўладиган), И-40 минерал мойи ва нефт парафини хом ашё-ларнинг оптимал таркиби танлаб олинган.

ДЁК куб қолдиғи таркибида бўлган эркин ёғ кислоталари иккиламчи МЭА билан ўзаро таъсирлашади ва қуйидаги турдаги мураккаб ёғ кислотаси тузини ҳосил қилади:



Сирт фаол моддаларни синтез қилишда асосий компонентларнинг оптимал нисбати сирт таранглиги қийматларига мувофиқ танланган (1-жадвал).

1-жадвалдан кўриниб турибдики, сирт фаол моддалар - ёғ кислотаси амиди (ЁКА -1) синтезида энг мақбул нисбат ДЁК : МЭА = 70:30, бунда соф МЭА билан солиштирганда ЁКА-1 сирт таранглиги 8 мартадан ортади.

СФМ ЧАС(Чирчиқ антислеживатель) оптимал таркибини аниқлашда сирт фаол моддалар иштирокида дисперс тизимлар хоссаларининг ўзгариши дисперс фаза юзасида кўшимча молекулаларнинг адсорбцион қопланиши билан боғлиқлиги аниқланди.

Бу нафақат эритмадаги кўшимчанинг молекуляр ҳолатига боғлиқ бўлиб, у гидрофобик-липофил мувозанат (ГЛМ) ва дисперс муҳитдаги сирт фаол модда молекуласининг углеводород қисмининг гидрофобик ўзаро таъсири билан белгиланиб қолмай, балки кўшимчанинг концентрациясининг функцияси булиб ва унинг физик-кимёвий хусусиятлари билан боғлиқ.

Жадвал 1.

Сирт таранглиг курсаткични СФМ ва иккиламчи МЭА нисбатига боғлиқлиги.

№: п/п:	Моддалар нисбатлари, %		СФМ ни шартли номи	Сирт таранглик, нм ² /кг
	ДЁК	Иккиламчи МЭА		
1.	70	30	ЁКА-1	109,00
2.	60	40	ЁКА -2	60,64
3.	50	50	ЁКА -3	39,44
4.	0	100	МЭА	13,24

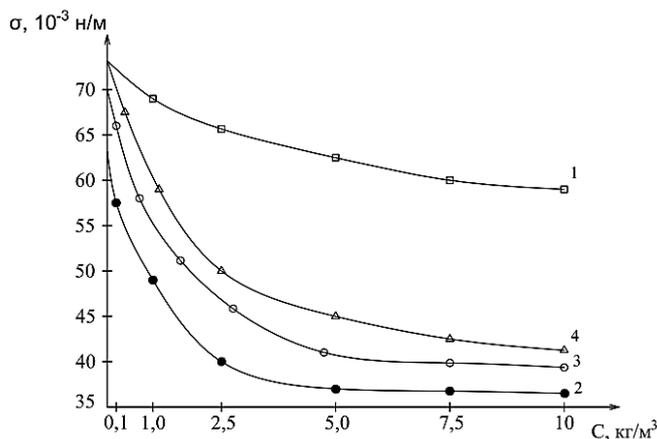
ЁКА-ёғ кислотаси амиди.

Синтез жараёнини ўрганишда маълум бўлдики, янги СФМ таркибида МЭА миқдори ортиши билан адсорбция иши камаяди ва шунга мос равишда уларнинг сирт фаоллиги пасаяди.

Маълумки, адсорбцияланган сирт фаол моддалар қатламларининг икки ўлчовли босими сирт фаоллиги билан боғлиқ; фаоллик қанчалик юқори бўлса, икки ўлчовли босимнинг максимал қиймати шунчалик юқори бўлади.

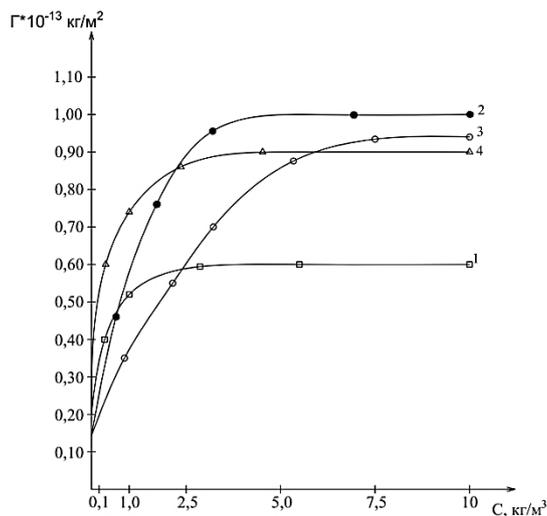
Турли таркибдаги ЧАС СФМларини ва иккиламчи МЭАни (киска номи: ЁКА -1, ЁКА -2, ЁКА -3-ёғ кислотаси амиди) сирт фаоллиги « σ » ни ўрганиб чиқдик. У (σ) минус белгиси билан олинган сирт таранглик изотермасига унинг ордината ўқи билан кесишиш нуқтасида чизилган қиялигининг тангенси бурчаги сифатида аниқланади (1-расм).

Маълум бўлдики (1-расм) уларнинг сувли эритмасида турли таркибдаги СФМ концентрациясининг ошиши билан сирт таранглигининг қиймати анча тез пасаяди.



1-расм.СФМ ларни сувли эритмалари концентрациясига боғлиқлик сирт таранглик изотермалари : 1 - МЭА; 2 - ЁКА -1; 3 - ЁКА -2; 4 - ЁКА -3.

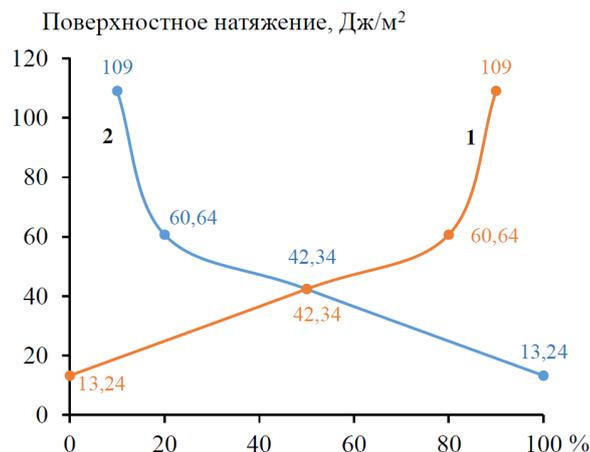
Олинган сирт таранглиги $\sigma = f(C)$ қийматларига асосланиб, концентрациянинг тегишли қийматларида ўзига хос солиштирма адсорбция $\Gamma = f(C)$ аниқланди (2-расм). Аниқланишича, адсорбцион изотермалар бошқа тадқиқотчилар томонидан олинган экспериментал маълумотларга мос келадиган мономолекуляр Лангмюр адсорбцияси учун характерли шаклга эга.



2-расм. СФМларни сувдаги эритмаларининг концентрациясига нисбатан уларнинг ўзига хос адсорбция изотермалари: 1– МЭА; 2- ЁКА-1, 3- ЁКА-2, 4- ЁКА-3.

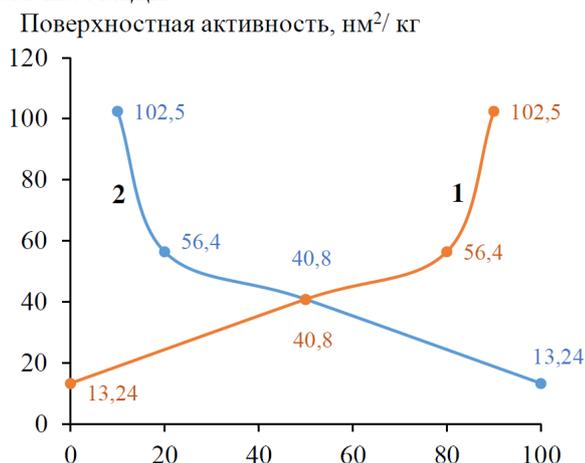
3 ва 4-расмларда дистилланган ёғ кислоталари ва кимёвий тоза хамда иккиламчи МЭА таркибига нисбатан олинган СФМнинг сирт таранглиги

қийматлари кўрсатилган.



3-расм. СФМ композициясининг сирт таранглиги унинг таркибдаги ДЭК (1) ва кимёвий тоза МЭА (2) боғлиқлиги.

3-расмдан кўришиб турибдики, ДЭК : МЭА = 90:10 нисбатида янги СФМнинг сирт фаоллиги кимёвий тоза МЭАга нисбатан амалда 10 баробар ортади. Бизлар синтез қилган СФМларда МЭА концентрациясининг ошиши билан сирт фаоллик ҳам пасаяди .



Расм. 4-расм. СФМ композициясининг сирт таранглиги, таркибдаги ДЭК (1) ва иккиламчи МЭА (2) таркибига боғлиқлиги.

Донадор анион СФМ синтез қилиш ва унинг коллоид-кимёвий хоссаларини тадқиқот қилиш

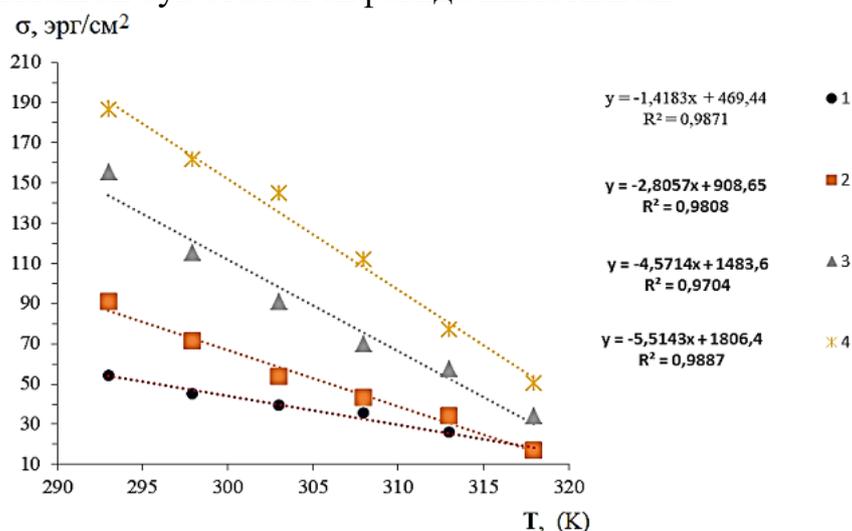
ДЭК куб колдиги (КК), совун ишлаб чиқариш оқова суви, кўнғир кўмир кукуни ва Шуртан газкимё мажмуаси(ГКМ) иккиламчи катализаторлари асосида сувда эрувчан СФМ синтез қилинди, олиш шароитлари: ҳарорат, концентрация, вақт ва компонентларнинг нисбати танланди.

Шуртан ГКМ иккиламчи катализаторлари иштирокида совун ишлаб чиқариш оқова сувини тўйинган ёғ кислоталарни натрий гидроксиди билан экзотермик гидролиз жараёни иккиламчи газлар чиқиши билан жадал кетади. Гидролиз жараёнида тўқ жигарранг совунсимон маҳсулот олинган, унга гидролизланган грануласимон сирт фаол модда деб ном берилган (ГГС-1). ГГС-1 сирт фаол моддасини тайёрлаш жараёнида реакцияда иштирок этадиган асосий компонентлар ўртасидаги нисбатлар танланган.

Аниқланишича, ДЁК куб колдигининг совунлаштирувчи аралашма билан гидролизланиши жараёнида ўртача молекуляр оғирлиги 582-700 бўлган ёғ кислоталарининг ишқорий тузлари шаклида сирт фаол моддалар олинган. ГГС-1 нинг сувли эритмаларининг электрокимёвий ва сирт фаоллиги аниқлаш натижасида синтез қилинган сирт фаол модданинг анионфаол табиатга эгаллиги аниқланди.

Тажриба тадқиқотлари шуни кўрсатдики, концентрациянинг ошиши билан сирт фаол моддаларнинг сувли эритмаларининг рН қийматлари ортади. Синтез қилинган ГГС-1 СФМни сувли эритмасининг сирт таранглиги сулфонол - анион сирт фаол моддасининг изотермасига яқинлашиши аниқланди, у билан таққослаш амалга оширилди. Паст концентрацияларда сирт фаол моддалар юқори сирт таранглигига эга, концентрациянинг ошиши билан у камайтирилади ва маълум бир концентрациядан бошлаб ўзгаришсиз қолади.

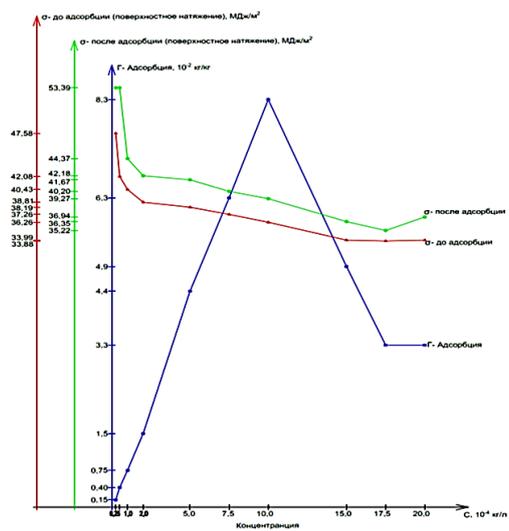
Турли ҳароратларда ДЁК куб колдиги асосида тайёрланган ГГС-1 СФМ-нинг 2,5-10%-гача концентрацияли сувли эритмаларининг сирт таранглигини ҳарорат ошиши билан унинг қиймати пасайиши аниқланди (5-расм). Сирт тарангликни аниқлашда натижаларни солиштириш учун дистилланган сув эталон сифатида ишлатилган.



5-расм. ГГС-1 СФМнинг сувли эритмалари сирт таранглигининг ҳароратга нисбатан ўзгариши T, (К).

ГГС-1 СФМ намуналарининг сувли эритмаларининг кварцда адсорбциясини ўрганиш натижасида ДЁК КҚ нинг кварцга адсорбцияси маълум чегарагача ($8.3 \cdot 10^{-2}$, кг/кг) барқарорлик ортиб бориши билан тавсифланиши аниқланди.

Адсорбциянинг бундай ўзгариши Ленгмюрнинг мономолекуляр адсорбцион изотермасига тўғри келади ва изохланади, бунда эриган модда қаттиқ адсорбентнинг бутун сирт юзасида эмас, балки фақат унинг фаол марказларида адсорбцияланади. 0,25% ли паст бўлган концентрацияларда молекулаларнинг ионлари кварцда адсорбцияланади ва 0,5%-ли концентрациядан бошлаб (мицеллаланишнинг критик концентрацияси ҳосил бўлган ҳудуд) сирт фаол модда (СФМ) мицеллалари адсорбцияланади (6-расм).

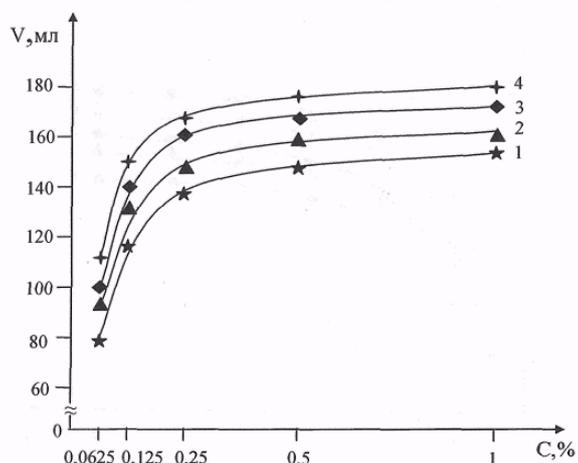


6 расм. ГГС-1 СФМ нинг кварцда адсорбциясини ўрганиш.

Шуни таъкидлаш керакки, кислота-ишқор мухитда ион алмашинуви ва сирт фаол моддалар ионларининг электростатик тортишиш механизми орқали сирт фаол бирикмаларнинг қисман шаклланиши билан ўзаро таъсир қилиш имконияти истисно қилинмайди.

СФМ синтези жараёнида, ДЁК КҚ таркибидаги ёғ кислоталари совун ишлаб чиқариш оқова таркибидаги натрий гидроксид (калий гидроксид) билан ўзаро таъсирланиб, кўпикланишга мойил бўлган ёғ кислотасининг натрий (калий) тузини ҳосил қилади.

Синтез қилинган ГГС-1СФМларни кўпикланиш қобилияти ўрганилганида, уларнинг натрий олеатларига яқин эканлигини аниқлади. Синтез қилинган ГГС-1 СФМнинг кўпикланишини ўрганиш қуйидаги асосий кўрсаткичлар бўйича амалга оширилди: кўпикланиш қобилияти, кўпик ҳосил қилиш даражаси, барқарорлик (турғунлик), кўпик дисперслиги (7-расм).



7-расм. ДЁК куб колдиги-даги ёғ кислоталари концентрациясига боғлиқ равишда ГГС-1 СФМнинг сувли эритмаларида кўпикланиши: 1 - 50%; 2 - 60%; 3 - 70%; 4 - 80%.

Олинган СФМларнинг кўпикланиш қобилиятининг ошиши ёғ кислоталаридаги углеводород радикаллари занжир узунлигининг ошиши билан боғланганлиги ва уларнинг сирт фаоллигига боғлиқлиги аниқланди.

Сирт фаоллик, ўз навбатида, сирт фаол модданинг алкил занжирининг

узайиши билан молекулаларнинг гидрофоб қисмлари орасидаги тортишиш кучларининг кучайиши туфайли ортади. Бироқ, алкил занжирининг 14 углерод атомидан ошиши эритма ичидаги молекулаларнинг агрегацияланишига олиб келади, бу эса сирт таранглигини оширишга ва кўпикланиш қобилятини пасайишига ёрдам бериши кузатилди..

Углеводород занжирида тармоқланишнинг мавжудлиги кўпикланиш қобилятининг ошишига олиб келиши аниқланган, лекин ўта тармоқланиш эритмаларнинг кўпикланишини ёмонлаштиради. СФМ концентрация-сининг ошиши билан кўпикланиш қобилятининг ўзгариши мицеллаланиш билан боғлиқлиги аниқланди

ДЁК куб қолдиги , нефть битуми ва резина кукуни асосидаги композицион СФМ ларни синтез қилиш ва уларнинг физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш.

Биз нефт битумидан ва дистилланган ёғ кислоталарининг куб қолдигидан, шунингдек, резина кукунидан иборат гидроизоляцияцион материал (ГИМ) ишлаб чиқилди..

ГИМ таркибидаги нефт битуми миқдорининг (5% дан ортиқ) кўпайиши, шунингдек дистилланган ёғ кислоталарининг куб қолдиги таркибининг (5% дан ортиққа) кўпайиши ГИМ нинг мустаҳкамлик хусусиятларини пасайтиради. Таркибидаги резина кукуни кўпайиши композицияни қалин, каучукга ўхшаш массага айлантиради, лекин у билан ишлашни қийинлаштиради ва резина кукуни миқдорининг камайиши совуқ ва иссиқликка чидамлилигини пасайтиради. ГИМнинг турли намуналарининг таркиби ва физик-кимёвий тавсифлари 2 ва 3-жадвалларда келтирилган.

Жадвал 2.

Гидроизоляцияцион композициянинг оптимал таркибини танлаш. ГИМнинг, узилувчанлиги) ўрганиш асосида тузилган.

№	Компонентлар	ГИМ намунаси, (масс.%)				
		1	2	3	4	5
1.	Битум БН 90/10, (ГОСТ 9548-74)	30	32	35	38	40
2.	ДЁК куб қолдиги	55	50	45	45	51
3.	Иккиламчи Резина кукуни	6	7	8	9	10

2-жадвалдан кўришиб турибдики, композицияларнинг тавсия этилган миқдорий таркибидан четга чиқиши баъзи физик-механик кўрсаткичларни ёмонлаштиради: 50 мм кенгликдаги қоплама тасмаси чўзилганида узилиш кучи камаяди, юмшаш ҳарорати пасаяди ҳамда иссиқликка чидамлилиги ҳам камаяди.

3-жадвалдан маълум бўлишича, 35 - 40% (масс.) битум, 57 - 50% ДЁК КК ва 8 - 10% резина кукуни ўз ичига олган гидроизоляция таркиб юқори совуқ ва иссиқликка, шунингдек коррозияга чидамлилиги билан аҳамиятли.

3-жадвал.

Гидроизоляцияцион композициясининг турли намуналарининг физик-кимёвий тавсифлари

Тавсифи	№ таркиби ва намунаси, масс.%					
	1	2	3	4	5	Прототип
Чўзилишдаги узилишга мустаҳкамлик, МПа:	0,85	0,90	0,80	0,90	0,75	0,70
60 суткадан кейин	0,85	0,87	0,60	0,90	0,70	0,65
Узилишдаги нисбий чўзилувчанлик, %	150	155	148	160	140	120
60 суткадан кейин	140	158	145	150	140	115
Мўртлилик ҳарорати, °С:						
-бошланғич	-40	-40	-30	-40	-35	-30
60 суткадан кейин	-30	-35	-28	-30	-32	-29
Металлга адгезияланиши, МПа:						
-бошланғич	0,60	0,83	0,55	0,50	0,80	0,60
-60 суткадан кейин	0,51	0,80	0,46	0,40	0,85	0,57
Сувга чидамлик, (лойқа сувларда бўкиши), %:						
-бошланғич	0,09	0,08	0,08	0,09	0,20	0,20
-60 суткадан кейин	0,12	0,09	0,09	0,15	0,24	0,26

Тавсия этилаётган гидроизоляцияцион композициянинг таркибидаги резина кукунининг фоизини камайтириш иссиқликка чидамлиги ва мустаҳкамлик хусусиятларининг пасайишига олиб келади.

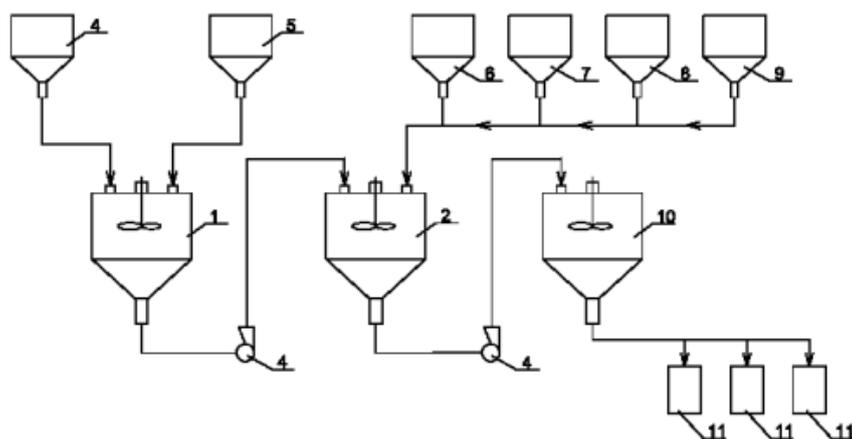
Биз томонимиздан ишлаб чиқилган гидроизоляцияцион композициясининг (ГИК) оптимал таркиби куйидагича, (масс.%): битум - 40; резина кукуни - 10; ДЁК КҚ - 50.

Юқоридаги гидроизоляцияцион композиция таркибида БНД 90/10 маркали йўл битуми, шунингдек, ишлатилган автомобил шиналарининг майдаланган иккиламчи маҳсулоти ишлатилади.

ГИК ни оптимал рецептини танлаш ва унинг физик-кимёвий кўрсаткичларини ўрганиш шуни кўрсатдики, ГИК таркибини такомиллаштириш туфайли: резина кукуни ва ДЁК КҚ ларнинг ёрилишга қарши кучини оширади, мўртлик пасаяди, металл ёпишишқоқлик қобилиятини ва сув ўтказмасликни оширади.

СФМ ишлаб чиқаришнинг саноат технологияларини ишлаб чиқиш ва уларнинг технологик хоссаларини ўрганиш номланган диссертация ишининг тўртинчи боби, куйидагиларга бағишланган бўлиб, аммиакли селитранинг қотиб қолишга қарши сирт фаол моддасини саноат миқёсида олиш бўйича физик-кимёвий хоссаларини тадқиқоти келтирилган.

Ёғ кислотаси амиди (ЁКА) асосида синтез қилинган СФМ ни тажриба саноат миқёсида алкилоламид олиш технологияси ишлаб чиқилган. Саноат тажриба қурилмаси йиғилди. Реакцияга кирувчи компонентларни оптимал нисбаталари, уларни кетма-кетлиги, босим, ҳарорат, концентрация ва жараён даври танланган. Куйида ЧАС СФМ нинг технологик схемаси келтирилган (8-расм).



8-расм. Аммиакли селитрани қотиб қолишига қарши реагент- ЧАС олишнинг технологик схемаси: 1, 2- аралаштиргич реакторлари; 3-насос; 4- ДЁК учун сифим; 5 - МЭА учун сифим; 6- парафин учун сифим; 7-И-40 минерал мой учун сифим; 9- эмульгатор учун сифим; 10- тайёр маҳсулотлар учун сифим; 11 – 200 литрли бочкалар - тайёр маҳсулот учун.

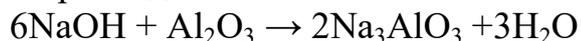
4-жадвалда ЧАС СФМнинг таркибидаги компонентларининг оптимал нисбатлари, физик-кимёвий кўрсаткичларининг солиштирма тахлили ва таққослаш асосида танланган.

4-жадвал.

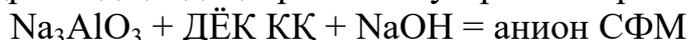
Чирчик антислеживатели (ЧАС) СФМнинг –физик-кимёвий хоссалари.

Параметрлар номи	Таснифи ва меъёри
Ташқи кўриниш	Ўзига хос хидли мумсимон куйқа
Ранг	тўқ жигаррангга
Чақнаш ҳарорати, камида, °С	240
Ароматик бирикмалар массавий улуши, кўп эмас. %	5,0
Зичлик, (20°С) г/см ³	0,90-0,95
Қовушқоқлик, спз, (40°С) камида,	40-60
Механик аралашмалар, кўп эмас, %	0,5
Жуков асбоби бўйича қотиш ҳарорати, °С	45-55
Сув миқдори, кўп эмас. %	0,3

Хамда, донатор анион ГГС-1 СФМ ишлаб чиқаришнинг саноат технологияларини яратиш бўйича тадқиқотлар бажарилди. “ГГС-1” СФМ олиш жараёни бир неча босқичда олиб бориш аниқланган. Дастлаб, натрий гидроксиди алюминий оксиди билан реакцияси бўйича, совунлаштирувчи аралашма тайёрланади.



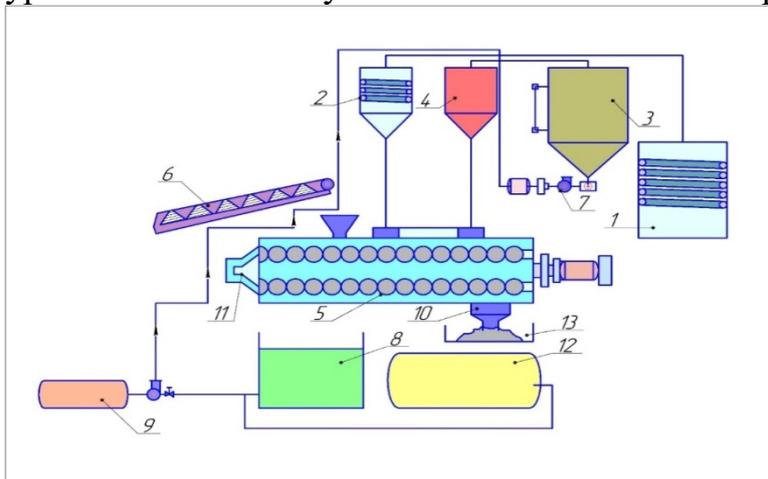
Сўнгра, ДЁК КҚ совунлаштирувчи аралашма (натрий алюминат) ва натрий гидроксид қолдиқлари билан ўзаро таъсирлашади.



Гидролиз реакциясининг якуний маҳсулоти сувда яхши эрувчан донатор сирт фаол модда ҳосил бўлади.

Қуйидаги 9-расмда ГГС-1 ни саноат тажриба миқёсида ишлаб чиқаришнинг технологик схемаси келтирилган.

ГГС-1 СФМ олишнинг технологик схемасида асосий элемент қўшалок валли аралаштиргич (5-поз) бўлиб, бу ерда хом ашёни босим билан узатувчи резервуарлардан (2 ва 4-поз) ДЁК КҚ ва совунлаштирувчи аралашма етказиб берилади. ГГС-1 СФМ тайёрлашда совунлаштирувчи аралашма (3-поз) реакторда тайёрланади, бу ерга совун ишлаб чиқариш оқова суви, NaOH эритмаси ва Шуртонгазкимё мажмуаси иккиламчи катализатори берилади.



Расм. 9 ГГС-1 сирт фаол моддасини олишнинг технологик схемаси.

1- ДЁК КҚ учун сиғим; 2 - ДЁК КҚ ўлчагичи; 3 - совунлаштириш учун сиғим; 4- совунлаштириш учун ўлчагич; 5- қўшалок ўкли аралаштиргич; 6- транспортер; 7 – марказдан қочма куч билан ишловчи насос; 8- NaOH эритмаси учун сиғим; 9-грануллиланган NaOH учун сиғим; 10- туширувчи бункер; 11-қўнғир кўмир кукуни қўшиладиган қисм; 12 - совун ишлаб чиқариш оқова суви сиғим; 13 – донадор СФМ ГГС-1 учун сиғим.

ГГС-1 сирт фаол моддасини олиш технологиясини ишлаб чиқишда қуйидагилар аниқланди:

технология-икки босқичли жараён бўлиб, бунда 1-босқичда натрий гидроксиднинг Шуртон ГKM иккиламчи маҳсулоти иштирокида сувли эритмасини тайёрлаш;

маҳсулот сифатли бўлиши учун иккиламчи катализаторнинг юқори реакцион фаоллиги, жараён вақти, унинг интенсивлиги ва аралаштириш вақтига боғлиқлиги аниқланган.

ГГС-1 тажриба намуналарини коллоид-кимёвий ва технологик хусусиятларини тадқиқоти натижасида, нефт, газ ва қаттиқ фойдали қазилмаларни бурғулашда чуқур қудуқларнинг гилмояли деворларини гидрофоблаш таъсирига эгаллиги аниқланди.

Иккала ҳолатда ҳам гилмоя бўкиши билан бирга, бурғулаш суёқлиги намлигининг фаол ютилиши содир бўлади. Бундай гидратция адсорбцион ва осмотик кучларнинг таъсиридан келиб чиқади. Биринчиси, алмашилиш адсорбцияси пайтида тез-тез содир бўладиган сирт гидратциясини келтириб чиқаради, бундай алмашилиш эса гилмоя ва бурғулаш суёқлиги таркибидаги катионлар ўртасида намоён бўлади.

- ярим ўтказувчанликликка эга тўсиқнинг ҳар икки томонида модданинг концентрациялари фарқини мавжудлигида осмотик босимли бошқа кучлар намоён бўлади. Кўпгина ҳолларда, гилмоя қатламларни тоза сувдан яхши ўтадиган ва ионларни деярли ушлаб турадиган ярим ўтказувчан тўсиқ деб ҳисоблаш мумкин.

Қаттиқ фаза миқдори кам бўлган агрегатив барқарор эмульсион бурғулаш суёқликларини яратиш учун К-9 полиэлектрولити ва ГГС-1 сирт фаол моддасининг сувли эритмасидаги гилмоя минералларининг бўқиш кинетикаси ўрганилди.

5-жадвалда К-9 полиэлектрولити ва дистилланган сувнинг 0,5% ли сувли эритмаси билан солиштирганда 20% ли ГГС-1 эмульсиясининг гилмоя бўқишига қарши гидрофоблаш ва ингибирлаш ва хусусиятларини ўрганиш натижалари келтирилган.

5-жадвал.

Бентонит гилмояларининг турли муҳитларда бўқиш жараёнини ўрганиш

Муҳит таркиби	Турли конлардан оланган гилмояларнинг номлари	Гилмоя намунасини сувда 3 соат ушлаб турилганида унинг хажмини ўзгариши, %
20%-ли ГГС-1 эмульсияси	Самарқанд вилояти, Каттакўрғон кони	38
	Навоий вилояти, Навбахор кони	40
0,5%-ли К-9 сувли эритмаси	Самарқанд вилояти, Каттакўрғон кони	68
	Навоий вилояти, Навбахор кони	64
Дистилланган сув	Самарқанд вилояти, Каттакўрғон кони	96
	Навоий вилояти, Навбахор кони	98

5-Жадвалдан кўришиб турибдики, гилмоянинг бўқишини камайтириш бўйича (гидрофобизация самараси) ўрганилаётган эритмалар қуйидаги кетма-кетликда жойлаштирилганлигини кўрсатади:

ГГС-1 СФМнинг 20% эритмаси > 0,5% К-9 эритмаси > дистилланган сув.

ДЁК КҚ совун ишлаб чиқиш оқова сув ва қўнғир кўмир кукунидан олинган анион СФМ ГГС-1 нинг турли конлардан монтмориллонит гил суспензиясининг барқарорлашуви ва структура ҳосил бўлиш жараёнига таъсири ўрганилди.

Тадқиқот мақсади СФМлар табиатининг, уларнинг гилмоя дисперсияси билан ўзаро таъсир жараёнини аниқлаш, ҳамда кимёвий ишлов бериладиган

реагентлар ассортиментини кенгайтириш ва структура ҳосил қиладиган жараёнларини бошқариш мумкинлиги аниқланган.

Ўрганилаётган СФМларнинг сирт фаоллиги дисперсион муҳит - сувнинг сирт таранглигининг ўзгариши, улар билан ишлов берилган гилмоя суспензияларининг структуравий – механик ва фильтрлаш хусусиятларига таъсири билан тавсифланган.

Бир вақтнинг ўзида ГГС-1 сирт фаол модда билан ишлов берилган бурғулаш суюқликларининг технологик хусусиятлари ўрганилди.

ГГС-1 СФМнинг сувли эритмаларида кислота сони 25 дан 30 мг / КОН гача бўлиши аниқланди. ДЁК КҚ нинг совунланиши атмосфера босимида ва ўртача 100°C ҳароратда амалга оширилганлиги сабабли, фақат эркин ёғ кислоталари нейтралланади. Ёғ кислоталарининг ҳосил бўлган натрий тузлари (анион сирт фаол моддалар) сувда яхши эрийди, совунланмаган ёғ маҳсулотлари (глицеридлар) молекулаларининг натрийли совунларга электрокимёвий таъсири туфайли эмульсия ҳосил бўлиши кузатилди. Айнан шу ҳолат билан юқори сирт фаолликка ва адсорбцион хусусиятларга эга бўлган совунланган ДЁК КҚ нинг барқарор эмульсиясини олиш изохланади.

Бурғулаш суюқлигининг асосий технологик кўрсаткичларининг унинг концентрациясига боғлиқлиги ўрганилди. Эмульсия 5-, 10-, 15- ва 20% концентрацияли сувли эритмалар шаклида тайёрланган. ГГС-1 эмульсиясининг энг яхши фильтрлаш, барқарорлаштириш ва реологик кўрсаткичлари асосида оптимал концентрациясини танлаш натижалари б-жадвалда кўрсатилган.

6-жадвал

ГГС-1СФМ эмульсиясининг концентрациясига нисбатан технологик параметрларининг ўзгариши.

ГГС-1 СФМ эмульсион эритмасининг концентрацияси		Технологик параметрлар					
		γ , г/см ³	Т, сек	В, см ³	К, мм	рН	Бир суткада тишдириш,%
1	4%-ли эмульсия	1,05	18	13	1	8,5	2
2	8%- ли эмульсион	1,01	20	10	1	8,5	1
3	15%- ли эмульсия	1,02	23	9	1	8,0	1
4	20%- ли эмульсия	1,03	26	6	0,5	9,0	0,5
5	25%- ли эмульсия	1,04	29	5	0,5	9,0	0

6-жадвалдаги маълумотлардан кўриниб турибдики, бурғулаш эмульсия суюқлигининг энг мақбул концентрацияси 15% ни ташкил қилади, бунда фильтрация, барқарорлик ва қовушқоқлик бўйича энг яхши технологик

параметрлар олинган. 20–25% эмульсияли концентрациясида фильтрацияси, барқарорлиги ва қовушқоқлиги бўйича ҳам мақбул натижаларга эришилганлиги кузатилди.

Термостат қўллаш шароитида, Унифлок ва СФМ ГГС-1 (ОГС) билан ишлов берилган, Келес конидан олинган гилмоялардан тайёрланган суспензияларнинг асосий технологик параметрлари ўрганилди. Полиэлектрولит "Унифлок"нинг концентрацияси 0,1 – 0,25% интервалида бўлганида ГГС-1 СФМнинг сувли эритмаси 5-, 10- ва 20% концентрацияларда тадқиқот учун олинган.

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатадики, термостатлашдан сўнг Унифлок полиэлектрولити билан ишлов берилган гилмоя эритмаси оқувчанликни йўқотади. ГГС-1 эмульсиянинг 15%-ли концентрацияси қониқарли филтрлаш ва реологик кўрсаткичига эга бўлганида қовушқоқлик кўрсаткичи юқори даражада (СПВ-5 бўйича 28 сек) бўлади. Ўпирилишга мойил бўлган тоғ жинсларни бурғулаш жараёнида ГГС-1 нинг энг мақбул сувли эритмаси концентрацияси 20% бўлиб ва унда шартли қовушқоқлик кўрсаткичи 18 секунд (СПВ-5 бўйича) бўлиши аниқланди.

Таққослаш учун ГГС-1 сирт фаол моддасининг Азкамар конидан олинган бентонит асосида тайёрланган гилмоя суспензияларига таъсири бўйича тадқиқотлар олиб борилди. Солиштирув суюқлик сифатида, қўшимчаларсиз олинган гилмоя эритмаси ва 12% концентрацияли ГГС-1 СФМнинг сувли эритмаси олинган. 0,1 дан 0,5% концентрациали полимер реагентлар ҳар хил миқдорда эталон гилмоя эритмасига қўшилди. Тадқиқот натижалари шуни кўрсатадики, дастлабки гилмоя эритмасига ГГС-1 сирт фаол моддаси қўшилиши миқдори 0,1 дан 0,5% гача кўтарилганда, эритманинг шартли қовушқоқлиги 22 дан 27 секундгача ошади, филтрация кўрсаткичи 13,5 дан 10 см³ гача камаяди, статистик силжиш қуввати кам даражада ошади (10%) бу ГГС-1 СФМнинг гилмояли дисперсияларига барқарорлаштирувчи таъсирдан далолат беради.

Турли концентрациялар ва нисбатларда олинган анион ГГС-1 СФМ эмульсияси ва К-9 акрил полиэлектрولитнинг (ПЭ) қўшма таъсири ўрганилганда, 10% ли ГГС-1 СФМ нинг эмульсиясига 2-3% К-9 ПЭ қўшилган эмульсион-полимер эритмасининг шартли қовушқоқлик ва тиксотропик кўрсаткичларининг ўсишига олиб келди. Ушбу эмульсион-полимер системасининг фильтрация ва барқарорлиги кўрсаткичлари, К-9 ПЭ ва СФМ ГГС-1 ни алоҳида қўллаш натижаларининг кўрсаткичларига нисбатан юқори самаралилиги аниқланган.

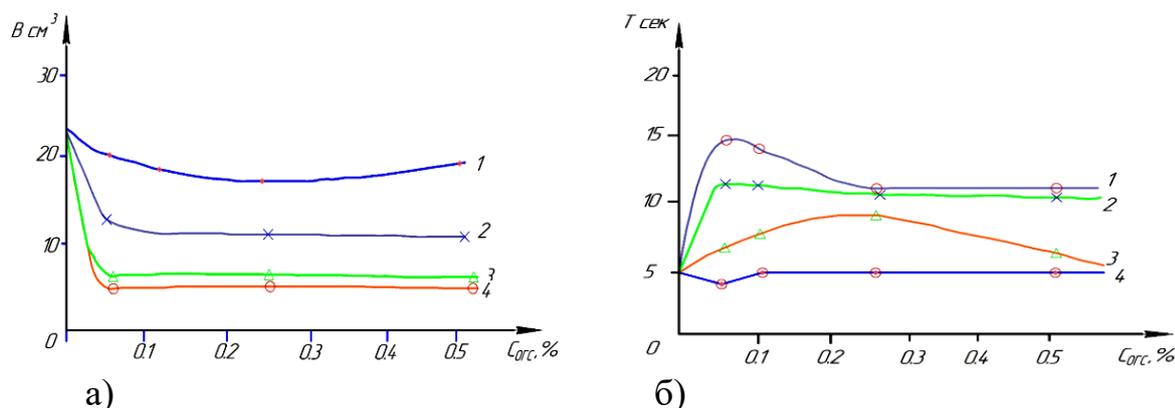
Гилмоясиз бурғулаш эритмаларда СФМ ва полиэлектрولитларнинг комбинацион таъсирланишнинг синергизм кўрсаткичлари турли хил. Таркибида гилмояси кам бўлган эмульсион эритмаларда, ОГС СФМ, полиакриламиди аналоги (АПАА), карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ)лар эмульсион эритмаларининг биргаликдаги таъсир қилиш самараси, гилмоясиз эритмаларга-нисбатан 30-40% юқоридир. Бу ходиса кам гилмояли эритмаларнинг юқори тиксотроп хоссасига эга бўлганлигидан далолат беради,

ҳамда гилмояли суспензияларнинг полимерлар билан барқарорлашувчанлик механизмига кўра структура-механик барьернинг ҳосил бўлиши билан изоҳланади.

К-9 полиэлектрولит кўшимчасининг миқдори 3% дан (10% сувли эритма) ошиши билан филтрлаш хусусиятларининг ўзгариши паст бўлади. Бунда қуйидаги қонуниятлар кузатилади: К-9 полиэлектрولитлари қанча кўп кўшилса ва ГГС-1 сирт фаол моддасининг сувдаги эритмаси концентрацияси қанчалик паст бўлса, эмулсияни барқарорлаштириш эффектига эришиш кузатилади.

ГГС-1 ва полиэлектрولит(ПЭ) К-9 сирт фаол моддаларининг биргаликдаги таъсирини ўрганишда анион сирт фаол моддасининг 15% сувли эритмасига 2-3% К-9 кўшилганида эмульсия-полимер эритмасида энг яхши технологик кўрсаткичлар аниқланди. ГГС-1, ПЭ К-9 ва ГГС-1 аралашмаси билан ишлов берилган “Навбаҳор” бентонит гилининг суспензиялари ПЭ К-9 ва ГГС-1 билан алоҳида ишлов берилган суспензиялардан юқори мустаҳкамликка эга коагуляцион структура ҳосил бўлиши билан изоҳланади.

Суспензиялардаги тиксотропия жараён ҳосил бўлиши туфайли коагуляцион структура интенсив равишда тикланади. Бу ходиса чегаравий статистик силжиш қуввати ва шартли қовушқоқлик кўрсаткичларининг ошиши билан тасдиқланган.



10-расм. ГГС-1 СФМ концентрациясига (-0,1%, 0,25. %, 4-0,5%) нисбатан, ПЭ К-9 билан ишлов берилган ва ишлов берилмаган 10% Навбаҳор гилмоя суспензияларининг филтрация (а) ва шартли қовушқоқлик (б) кўрсаткичлари ўзгариши.

Ишлаб чиқарилган сирт фаол моддаларнинг тажриба-саноат намуналарини жорий этиш номланган диссертацияни 5 бобида

“Махам-Чирчик” АЖда импорт буйича Голландиядан олинадиган “NovoFlow Chem GmbH” компанияси реагентини ўрнини босувчи ЧАС СФМ олиш технологияси жорий қилинган; 51 цехда, тажриба саноат қурилмада 37,8 тоннадан зиёд маҳсулот ишлаб чиқилган ва юқори самара билан аммиак селитра қотишига қарши ишлатилган СФМ нинг физик-кимёвий хоссалари 4 жадвалда келтирилган.

Шунингдек, дистилланган ёғ кислоталарини куб қолдиғи, совун ишлаб чиқариш оқова суви, Шуртан ГКМ нинг иккиламчи катализатори асосида ГГС-1- сирт фаол моддасини олиш технологияси ишлаб чиқилган.

“Каттақўрғон ёғ-мой” АЖДа (Самарканд вилояти) 1000 кг миқдоридаги ГГС-1 сирт фаол моддаси 1000 кг/соат қувватига эга тажриба-саноат қурилмасида ишлаб чиқилди. Катта тоннажли кимёвий чиқиндилардан фойдаланган ҳолда саноат миқёсида ГГС-1 (ОГС) ишлаб чиқариш технологияси жорий этилди ва бунинг натижасида кудукларни бурғулашда зарур бўлган юқори барқарор суюқлик олиш мумкинлиги аниқланди.

Анион СФМ Шарқий-Қурама геология-қидирув экспедициясида жорий этиш

ГГС-1(ОГС) эмульсион эритмалари билан Шарқий Қурама геология қидирув экспедицияда (ГКЭ) Қизил-Олма (кудук № 1028, 1030) ва Коч-Булак майдонларидаги (кудук № 5095, 5094) конларда кудукларнинг олтинга ва рангли металлларга бурғилашда тажриба-саноат синови ишлари олиб борилди.

Эмульсион суюқлик ишлатилиши ҳисобига қўйидаги натижалар олинган: бурғулаш кудуғини гилможли деворларини ўпирилишининг олди олинган, авария сони қисқартирилган, бурғулаш асбобнинг механик тезлиги 25% га ошган ҳамда кернанинг олиб чиқиш унуми 22% га кўтарилган. Ўтказилган саноат синовлар натижасида Шарқий Қурамадаги геология-қидируви экспедицияда (ГКЭ) ва Каттақўрғон ёғмой комбинатлари бўйича олинган иқтисодий самарадорлик жаъми 1,19 млрд.сўмдан ошган.

Бурғулаш гидравлик усулда, эжекторлар ёрдамида олмос долото билан амалга оширилган. Бурғулашда ЗИФ – 650 қурилма ишлатилган, бурғулаш насоси АНБ 22 маркали бўлган. Бурғулаш параметрлари ва режимлари: снаряднинг, айланиш тезлиги - 254 - 340, бурғулаш суюқлигининг сарф хажми л/ мин =100- 120.

Синов жараёнида 350 м (20 дан 370 м гача) ГГС-1(ОГС) СФМ ёрдамида бурғулаш амалга оширилди. ГГС-1 дан 10м³ ва К-9 сувли эритмасидан 3м³ сарфлангани кузатилди. Синов пайтида ГГС-1 нинг дастлабки эритмасининг параметрлари қўйидагича эди: зичлик- 1,02-1,03 г / см³, шартли ковшоклик- 22 - 27 сек, фильтрация -6 - 8 см³, филтрдаги кават қалинлиги - плёнка, бир суткалик тиниш- 0, рН =8,5 - 9,0.

Бурғилаш жараёнида эмульсия эритмасининг таркибига полимер реагентлар қўшилгандан сўнг, технологик параметрлар ўлчанади: солиштирма оғирлик,ковушкоклик, фильтрация, филтрда кават қалинлиги, бир суткалик тиниши, бурғу суюқликни босими, суюқлик ковшоклиги, снаряднинг айланишлар сони, босим остидаги механик тезлик. Эмульсион полимер суюқлик ишлатилган тажриба кудуги ва назорат кудуги билан солиштирганда синовдан ўтказишда қўйидаги техник-иқтисодий кўрсаткичлар олинди (7-жадвал):

ГГС-1 СФМ асосидаги бургулаш суюкликни синов натижалари

Қудук №	Эрит-ма тури	Бургулаш интервали, м:			Керна олиш, %	Тоғ жинси категорияси	Бургулаш вақти, соат	Механик тезлик, метр/соат	Солиштирма сарфи	
		дан	гача	жами					суюқлик, л/п.м.	Реагент, кг/п.м.
тажриба	ГГС-1	185,0	391	207	72	9,79	162	1,9	70,0	8,0
953 ^а база-вий	10%-ли гилмоя эрит-маси.	185,6	400	215	46	9,79	111	1,27	55,0	16,0

ГГС-1 асосидаги эмульсион суюкликни №1028 ва №1030 бургулаш қудукларда ишлатилиши ҳисобига қуйидаги натижалар олинган:

- қудукларни гилмояли деворларини ўпирилиши олди олинди;
- бургулаш эритмасини барқарорлаштириш.

Энергия ресурсларини тежаш, бургулаш ускунасининг авария сонини қисқартириш, механик тезлиги 25% га ошиши, бургулаш суюкликларини ишлаштиш ҳажмини икки баробар камайиши, кернанинг олиб чиқиш унуми 22% га ошган. Утказилган саноат синовлар натижасида Шарқий Қурамадаги геология- кидируви экспедицияда (ГКЭ) ва Каттакўрғон ёғмой комбинатлари бўйича олинган иқтисодий самарадорлик жаъми 1,19 млрд.сўмдан ошган.

ХУЛОСА

1. ДЁК, иккиламчи моноэтанолламин, минерал мой ва парафин асосида гидрофобик плёнка ҳосил қилувчи сирт фаол моддалар синтези ва олиш технологиясининг илмий асослари ишлаб чиқилган. Уларнинг таркиби аниқланган ва физик-кимёвий хоссалари ўрганилган, амалий жиҳатдан самарали қўллашнинг илмий асосланган йўналишлари аниқланган.

2. Саноат миқёсида гидрофобизловчи плёнка ҳосил қилувчи сирт фаол моддани (ЧАС) ишлаб чиқариш учун уни ишлаб чиқариш усули ва технологияси ишлаб чиқилган, технологик асбоб-ускуналар ва технологик ишлаб чиқариш режими, дастлабки компонентларнинг нисбати, уларнинг концентрацияси, ҳарорат ва жараённинг вақти, ва ишлатиладиган энергия манбайи танланган. Сирт фаол моддаси ЧАСни саноат ишлаб чиқаришининг техник шартлари ва технологик регламентлари ишлаб чиқилган.

3. ДЁК куб қолдиғи, совун ишлаб чиқариш оқова суви билан қўнғир қўмир кукуни ва Шуртон ГKM иккиламчи катализатори иштирокида гидролиз реакцияси асосида ГГС-1 донадор сирт фаол моддаси синтез қилинди. Сирт фаол моддаларнинг сирт фаоллиги ва эритмаларнинг коллоид-кимё хусусиятлари ўрганилган. Ишлаб чиқилган сирт фаол моддалар анион

яримколлоидлар эканлиги аниқланди. Синтезланган сирт фаол моддаларнинг сувда эрувчанлиги ДЁК куб қолдиғининг кислота сонига бевосита боғлиқ эканлиги аниқланди.

4. ГГС-1 анион сирт фаол моддасини саноат миқёсида олиш учун унинг синтез усули ва технологияси ишлаб чиқилган, технологик жиҳозлар ва технологик ишлаб чиқариш жараён, дастлабки компонентларнинг нисбати, уларнинг концентрацияси, ҳарорат, вақти ва энергия манбайи танланган. ГГС-1 сирт фаол моддани саноатда ишлаб чиқариш учун техник шартлар ва технологик регламент ишлаб чиқилган.

5. Сирт фаол моддаларнинг сувли эритмаларининг кўпикланиш қобилияти аниқланди, кўпикларнинг даражаси ва барқарорлиги ўрганилди. ГГС-1 сирт фаол моддасининг кўпикланиш қобилияти бевосита унинг сирт фаоллигига, шунингдек, ДЁК куб қолдиғида мавжуд бўлган ёғ кислоталарининг углеводород радикаллариининг занжир узунлигига боғлиқ эканлиги аниқланган.

6. ГГС-1 асосидаги тўғридан-тўғри эмулсияларнинг хўлланиш ва хажмини ошиши мойил бўлган гилмояли тоғ жинсларни гидрофобловчи таъсири аниқланди. Гилмояларнинг сув таъсирида шишишини камайтириш қобилиятига кўра, ГГС-1 асосидаги эмульсион эритмалар акрил полиэлектрولитларга асосида олинган эритмадан кўра самараси юқори эканлиги аниқланди. Барқарорлаштириш таъсирга кўра, ГГС-1 СФМнинг турли конлардаги гилларга таъсири камайиб борувчи кетма-кетликда тартибга солиниши мумкин, яъни, гидрослюдали каолинит гиллари монтмориллонитларга қараганда яхшироқ барқарорлаштириши кузатилди.

7. ГГС-1 СФМ полиакрилатлар ва полисахаридлар (К-9, Унифлок, полиакриламид аналоги, карбоксиметилцеллюлоза-КМЦ) билан ковушади. 15% ли ГГС-1 эмулсиясида 2–3% К-9, шунингдек, ГГС-1 15% сувли эритмаси таркибида 10% К-К-9 булган эмульсион-полимер эритмаси учун энг яхши технологик кўрсаткичлар кузатилди.

8. ДЁК куб қолдиғи, нефт битуми ва иккиламчи резина кукуни асосидаги гидроизоляцияцион материал (ГИМ) синтез қилинди, оптимал синтез шароитлари танланди: компонентларнинг нисбати ва концентрацияси, ҳарорат, реакция вақти; ГИМнинг физикавий ва кимёвий кўрсаткичлари ўрганилди, ГИМ таркибини иккиламчи резина кукуни билан модификациялаш туфайли унинг чўзилишга чидамлилигини ошиши, мўртлик ҳароратини пасайтириши, металлларга адгезия қобилияти ва сув ўтказишга чидамлилиги юқори бўлиши аниқланди.

9. Махам-Чирчиқ АЖ да, йиғилган тажриба-саноат қурилмада 37,8 тонна СФМ ЧАС ишлаб чиқарилди, у импорт бўйича Голландиядан олинадиган “NovoFlow Chem Gmbx “компаниясидан сотиб олинадиган реагент ўрнини босувчи бўлиб, аммиакли селитранинг муддатли сақлашда қотиб қолишини олдини орлувчи сифатида муваффақиятли синовдан ўтказилди.

10. Йиғилган тажриба-саноат қурилмада ГГС-1 СФМнинг - 1000 кг

саноат партиясини олинди. Олтин ва рангли металлар учун қудуқ бурғиладда ГГС-1 ва К-9 полимери асосидаги эмульсион-полимер эритмасининг (ЭПЭ) тажриба синови Шарқий Қурама геология қидирув экспедициясида (ГҚЭ) Қизил-Олма майдонида (1028, 1030-сонли қудуқлар) ва Кўч-Булоқ майдонида (5095, 5094- сонли қудуқлар) қуйидаги натижалар олинди: бурғулаш асбобнинг механик тезлиги 25% га ошган; кернанинг олиб чиқиш унуми 22% га ошган. Утказилган саноат синовлар натижасида Шарқий Қурамадаги геология- қидируви экспедицияда (ГҚЭ) ва Каттақўрғон ёғмой комбинатлари бўйича олинган иқтисодий самарадорлик жаъми 1,19 млрд.сўмдан ошган

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.02/30.12.2019.К/Т35.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ ИНСТИТУТЕ ОБЩЕЙ И
НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

КАДЫРОВ НОДИР АБДУСАМИКОВИЧ

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ
ВЕЩЕСТВ С ГИДРОФОБИЗИРУЮЩИМ И СТАБИЛИЗИРУЮЩИМ
ДЕЙСТВИЕМ НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ**

02.00.11-Коллоидная и мембранная химия

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК (DSc)**

Ташкент-2023

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована под номером В2022.3.DSc/Т537 Высшей аттестационной комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном техническом университете. Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета по адресу www.ionx.uz и Информационно-образовательном портале «Ziyounet» по адресу www.ziyounet.uz.

Научный консультант:	Исмаилов Равшан Исраилович доктор химических наук, проф.
Официальные оппоненты:	Ахмедов Улуг Каримович доктор химических наук, проф. Мухамедов Кобилжон Гофурович доктор технических наук, проф. Сайдахмедов Элёрбек Эгамберди угли доктор технических наук, проф.
Ведущая организация:	Навоийский гос. горно-технологический университет

Защита диссертации состоится « 15 » май 2023 г. в «14:00» часов на заседании Научного совета DSc.02/3012.2019.К/Т.35.01 при Институте общей и неорганической химии (Адрес: 100170, г. Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а. Тел.: (+99871)262-56-60; факс: (+99871)262-79-90; e-mail: ionxanruz@mail.ru

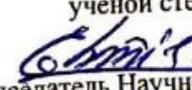
С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института общей и неорганической химии (зарегистрирована за № 35). (Адрес: 100170, г.Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а. Тел.: (+99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90.

Автореферат диссертации разослан « 1 » май 2023 года,
(реестр протокола рассылки № 35 от « 1 » май 2023 года).




Закиров Б.С.
Председатель Научного совета по присуждению
ученой степени, д.х.н., проф.

Салиханова Д.С.
Ученый секретарь Научного совета по присуждению
ученой степени, д.т.н. проф.


Эшметов И.Д.
Председатель Научного семинара при
научном совете по присуждению ученой
степени, д.т.н., проф.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (Dsc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире успешное решение технологических задач в химической, нефтегазовой, геологической и других отраслей неразрывно связано с применением низко- и высокомолекулярных поверхностно-активных веществ выполняющих роль гидрофобизирующих, вспенивающих, стабилизирующих и пластифицирующих агентов. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) считаются широко используемыми и незаменимыми веществами для различных промышленных процессов, в том числе для бурения скважин и производства гидрофобизированных гранулированных минеральных удобрений. Необходимо отметить ограниченность ассортимента антислёживателей аммиачной селитры, а их технологические характеристики не всегда отвечают сильно возрастающим требованиям промышленности. Научные исследования в области создания новых ПАВ- стабилизаторов и гидрофобизаторов представляют значительный научный и практический интерес для современной теоретической и прикладной коллоидной химии.

Во всем мире ведутся научные исследования для получения эффективных буровых реагентов и антислёживателей, создания усовершенствованных технологий их производства. В связи с этим особое внимание уделяется анализу механизма синтеза композиции поверхностно-активных веществ, созданию плёнкообразующих- гидрофобизирующих и стабилизирующих ПАВ на основе местного сырья и промышленных отходов, определению их коллоидно -химических свойств.

В Республике достигнуты научные и практические результаты по получению ПАВ с высокой стабилизирующей плёнкообразующих способностью на основе природного и синтетического сырья, промышленных отходов, а также по их применению в различных отраслях экономики.

В третьем направлении стратегии развития нового Узбекистана определены задачи по «Внедрению рыночных механизмов в сфере газоснабжения с гарантиями социальной защиты путем ускорения трансформационных процессов в нефтегазовом секторе». В связи с этим актуальна разработка технологии получения водорастворимых ПАВ с гидрофобными и стабилизирующими свойствами на основе местного органического сырья для управления свойствами твердых и жидких дисперсных систем.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан № ПФ-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы»¹, Указе Президента Республики Узбекистан

¹ Указ Президента Республики Узбекистан N-ПП-60 от 28 января 2022года « О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы »

№УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах» и Постановлениях Президента Республики Узбекистан №ПП-3236 от 23 августа 2017 года «О программе ускоренного развития химической промышленности на 2017-2021 годы», № ПП-3983 от 25 октября 2018 года «О мерах по ускоренному развитию химической промышленности Республики Узбекистан», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследований приоритетным направлением развития науки и технологии в республике. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики VII. «Химические технологии и нанотехнологии».

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации².

Научные исследования, направленные на синтез поверхностно-активных веществ, совершенствование их технологии, разработку стабилизирующих и гидрофобных реагентов, осуществляют ведущие мировые научные центры и высшие учебные заведения, в том числе Университет инженеров нефтяников (США), Университет науки и технологии (Канада), Горный Инженерный университет Эксетера Великобритания (Англия), Китайский нефтяной университет (Китай), Австралийский технологический университет Кертина (Австралия), РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина (Россия), Казанский федеральный университет (Россия), Российском научно исследовательском институте азотной промышленности (ГИАП), Атырауский институт нефти и газа (Казахстан).

В результате исследований, проведенных во всём мире, по совершенствованию технологии синтеза реагентов-стабилизаторов буровых растворов получен целый ряд следующих научных результатов:

синтезированы новые бинарные ионогенные и неионогенные ПАВ с пенообразующими свойствами (Университет инженеров нефтяников, США), разработаны несколько модификаций стабилизирующего реагента «Тилоза» с высокой степенью полимеризации на основе полисахаридов (Университет науки технологий, Канада),

получены водные безглинистые и безводные эмульсионные растворы на основе углеводов с гидрофобными и смазывающими свойствами (РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, РФ), на основе вторичной себаценовой карбоновой кислоты и аминов разработаны композиционные поверхностно активные вещества- антислеживатели аммиачной селитры (НИИ азотной промышленности –ГИАП, Россия).

В мире проводятся исследования по совершенствованию технологии получения поверхностно-активных веществ (ПАВ) и их использования, в том числе, по следующим приоритетным направлениям: создание методических

² Обзор зарубежных научно-исследовательских работ по теме диссертации выполнено по https://chemistry.ru/printletter.phptn_id=4920, <http://www.neftelib.ru/neft-slovar-list/r/656/index.shtml>, webmaster: webmaster@ogbus.ru и на основе других источников

основ совершенствования технологий получения ПАВ; разработка технологии применения ПАВ при бурении глубоких скважин в сложных геотехнологических условиях Средней Азии, а также с целью повышения качества минеральных удобрений определение их химического состава; создание композиций различных поверхностно-активных веществ

Степень изученности проблемы.

Исследования П.А. Ребиндера в области адсорбции из растворов ПАВ, явления смачивания и моющего действия стабилизации глинистых дисперсных систем, флотационного обогащения, измельчения горных пород, бурения, нефтегазо- переработки послужили научной основой коллоидной химии.

Крупнейшее теоретическое и практическое значение имеет открытый П.А. Ребиндером эффект адсорбционного понижения прочности твердых пород. Исследования ученого а также его коллег и сотрудников Г.И.Фукса, А.Б. Таубмана, В.Н.Измайловой, А.А. Абрамзона, Д.Щукина, Н.Н. Серб-Сербиной положило начало новым представлениям о влиянии окружающей среды на прочность твердых тел.

Основатель коллоидно химической науки Узбекистана академик К.С.Ахмедов со своими учениками С.С. Хамраевым, Э.А. Ариповым, У.К. Ахмедовым, С.Н. Аминовым, Б.Н. Хамидов, А.А. Агзамходжаевым, И.К. Сатаевым, Х.И. Акбаровым, В.П. Гуро, и другими создали новое научное направление по синтезу, изучению физико-химических свойств и применению водорастворимых полиэлектролитов а также низко- и высокомолекулярных поверхностно активных веществ (ПАВ).

Были разработаны научные основы направленного синтеза указанных веществ, которые осуществляются с использованием реакций сополимеризации, сополиконденсации, полимераналогичных превращений, хлорметилирования, сульфирования, окислительного фосфорилирования и других, на основе мономеров, полимеров, газоконденсата а также вторичных продуктов химического и масложирового производства.

Связь темы диссертационной работы с научно-исследовательскими работами организации, где выполнялась диссертация. Диссертационная работа выполнена по плану научно-исследовательских работ Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова, прикладного проекта ИТД-12-52 «Разработка технологии получения пенообразователя на основе масложировых отходов»; инновационного научного проекта ИЗ-20170929142 «Разработка технологии производства поверхностно-активных веществ на основе местного сырья»; а также хозяйственного договора с АО «Максам-Чирчик» №1/2012/13/797ЮР «Разработка технологии получения антислёживателя аммиачной селитры».

Целью исследования является разработка технологии получения из местного органического сырья поверхностно активных веществ, с гидрофобными и стабилизирующими свойствами, для регулирования свойств твердых и жидких дисперсных систем.

Задачи исследования:

физико-химические исследования составов и свойств твердых и жидких отходов масложирового и химического производства.

разработка способа и технологии получения гидрофобного ПАВ на основе дистиллированных жирных кислот (ДЖК), отработанного моноэтаноламина с добавкой парафина, подбор и определение оптимальных параметров (давление, температура, соотношение компонентов, время реакции, порядок ввода компонентов), проведение физико-химических исследований

разработка способа и технологии получения водорастворимого . гранулированного ПАВ на основе кубового остатка ДЖК, подмыльного щелока, отработанного катализатора гидрогенизации ацетилен Шуртанского ГКМ с добавкой отхода бурого угля, определение оптимальных параметров и изучение основных коллоидно химических свойств (адсорбционные, поверхностно-активные, пенообразующие реологические).

проведение исследований технологических свойств (плотность, вязкость, фильтрация, статическое-напряжение сдвига, стабильность, рН) буровых растворов на основе водорастворимых ПАВ и калиевых акриловых полиэлектролитов ;

разработка способа и технологии получения на основе кубового остатка ДЖК нефтяного битума и вторичной резиновой крошки гидроизоляционного материала (ГИМ); определение оптимальных параметров (давление, температура, соотношение компонентов, концентрация, время реакции) и исследование основных физико-химических параметров (гидрофобизация, пенетрация, адгезия, гибкость, температура плавления).

проведение опытных производственных испытаний полученного в промышленном масштабе гидрофобного ПАВ при выпуске качественных минеральных удобрений, а также эмульсионно-полимерных растворов на основе водорастворимых гранулированных ПАВ при бурении геотехнологических скважин;

Объектами исследования являются глинистая суспензия, аммиачная селитра, дистиллированные жирные кислоты хлопковых соапстоков (ДЖК) и его кубовый остаток, подмыльный щелок, отработанный моноэтаноламин, парафин, отработанный катализатор процесса гидрогенизации ацетилен Шуртанского ГХК, акриловые полиэлектролиты.

Предметом исследования является разработка способов и технологий получения гидрофобных и анионоактивных ПАВ на основе вторичного органического сырья, изучение их физико-химических и коллоидно-химических свойств.

Методы исследований. При выполнении диссертации использовали следующие методы анализа: графоаналитический, физико-химические и коллоидно-химические, инфракрасная спектроскопия, рентгено структурный анализ, - а также технологические и реологические, принятые в буровой технике и производстве минеральных удобрений..

Научная новизна диссертационного исследования:

Научно доказана возможность получения из дистиллированной жирной кислоты (ДЖК), вторичного моноэтаноламина (МЭА), парафина, минерального масла ПАВ ЧАС с антислеживающими и гидрофобными свойствами. Установлено, что при соотношении ДЖК и вторичного МЭА 70:30 поверхностная активность увеличивается в 8 раз по сравнению с чистым МЭА;

в результате применения ПАВ ЧАС установлено, что оно образует гидрофобную пленку (покрытие) на поверхности гранулированной аммиачной селитры и предотвращает затвердевание удобрения при длительном хранении;

научно доказана возможность получения ПАВ ГГС-1(ОГС) в гранулированном виде на основе кубового остатка дистиллированной жирной кислоты, сточных вод мыловаренного производства, вторичного катализатора Шуртанского ГКМ, порошка бурого угля;

установлено, что на основе ПАВ ГГС-1 можно получить эмульсию с низким показателем фильтрации и за счет его гидрофобизирующего действия обеспечить предотвращение осыпей и обвалов глинистых стенок буровых скважин ;

определена оптимальная концентрация добавок акриловых полиэлектролитов (Унифлок, К-К-9, К-9) к водным растворам ПАВ ГГС-1, а также выявлен эффект синергизма при их совместном применении;

установлена устойчивость глинистых суспензий при концентрации водных растворов ПАВ ГГС-1 выше 10 %, что связано с структурно-механическим фактором, а также высокими механическими свойствами образующихся адсорбционных слоёв ПАВ ;

выявлена возможность разработки способа получения гидроизоляционного материала (ГИМ) на основе кубового остатка ДЖК, нефтяного битума, порошка отработанной резины, определены оптимальные параметры: давление, температура, соотношение компонентов, время процесса, порядок ввода компонентов;

выявлено, что оптимальное количество добавки порошка резины, для придания структурно-механических свойств гидроизоляционному материалу, составляет 10%.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана технология получения антислеживателя аммиачной селитры ПАВ “ЧАС” на основе ДЖК, отработанного моноэтаноламина, парафина, минерального масла, с гидрофобизирующими свойствами;

разработана технология получения водорастворимого анионного ПАВ ГГС-1 на основе кубового остатка ДЖК, подмыльного щелока, порошка бурого угля, отработанного катализатора гидрогенизации ацетилена Шуртанского ГХК в промышленном масштабе, также разработан технологический регламент и технические условия на производство в промышленном масштабе ПАВ ГГС-1 (ОГС).

разработан способ и технология получения структурированного гидроизоляционного материала (ГИМ) на основе куб. остатка дистиллированных жирных кислот, нефтяного битума и порошка отработанной резины.

Достоверность результатов исследования достоверность полученных результатов обосновывается на фактическом материале современных методов исследований и подтверждены результатами опытно-промышленных испытаний разработанных ПАВ.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследований заключается в получении химического продукта, для предприятий по производству минеральных удобрений, на основе дистиллированной жирной кислоты (ДЖК), вторичного моноэтаноламина (МЭА), парафина, минерального масла - ПАВ с гидрофобизирующими свойствами; получении, из кубового остатка, дистиллированной жирной кислоты, сточных вод мыловаренного производства, отработанного катализатора гидрогенизации ацетилена, порошка бурого угля, высокоэффективного ПАВ, необходимого для стабилизации буровых растворов при строительстве геологоразведочных скважин.

Практическая значимость результатов исследований заключается в создании технологии получения водорастворимых ПАВ из твёрдых и жидких отходов масложирового производства, разработке состава эмульсионно-полимерного раствора, технологии его использования при бурении глубоких скважин., в промышленном производстве гидрофобных ПАВ из продуктов нефтепереработки, органического вторичного сырья для предотвращения слёживания аммиачной селитры при длительном хранении. Создание и внедрение безотходных технологических циклов на химических и масложировых предприятиях за счет использования вторичного сырья и материалов.

Внедрение результатов исследования.

По проведённым исследованиям создания технологии получения ПАВ с гидрофобизирующим и стабилизирующим действием из органических отходов достигнуты следующие результаты:

технология получения гидроизоляционных материалов на основе вторичного сырья внедрена в ООО «Стройкарат ДПК» являющегося структурным подразделением Ассоциации «Узсаноаткурилишматериаллари» (справка Ассоциации «Узсаноаткурилишматериаллари» №05/15-536 от 13.03.2023 г.);

агентством интеллектуальной собственности РУз выдан патент на изобретение «Состав антислёживателя аммиачной селитры (№ АР 05488), который позволяет продлить срок хранения аммиачной селитры;

технология получения анионного ПАВ на основе кубового остатка дистиллированной жирной кислоты и отработанного катализатора включена в «Перечень перспективных разработок для реализации в 2024 году»

Ассоциации предприятий масложировой промышленности Республики Узбекистан. Справка № ОЗ/З-123 от 14 марта 2023 Ассоциации предприятий масложировой промышленности Республики Узбекистан). В результате возможно будет производить ПАВ - заменитель импортного сульфанола.

Апробация результатов исследования. Основные результаты исследования доложены и обсуждены на 10 международных и 16 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов. По теме диссертации получены 3 патента на изобретения, опубликованы 2 монографии и 38 научных работ. Из них 12 научных статей, в том числе 3 в республиканских и 9 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией РУз для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы. Объём диссертации составляет 180 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность работы и востребованность проведенного исследования, характеризуются цель и задачи, излагаются соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики Узбекистан. Раскрываются ее научная новизна, практическая значимость полученных результатов исследования, опытно-промышленные испытания, сведения об опубликованных работах, структуре диссертации.

В первой главе диссертации «Современное состояние проблемы получения и применения ПАВ» представлен обзор научно-технической литературы по состоянию изученности проблемы. Подробно изучен вопрос получения поверхностно-активных веществ (ПАВ) различного класса и типа: ионогенные, неионогенные, амфотерные, полимерные. Изучен и проанализирован их состав и применяемое органическое сырье, преимущества по основным коллоидно-химическим свойствам. На основе подробного изучения процесса гидрофобизации гранул минеральных удобрений, а также стабилизации буровых глинистых дисперсий изучены ныне применяемые технологии предотвращения слеживания солей, обеспечения седиментационной и коагуляционной устойчивости промывочных жидкостей. Изучены способы и технологии получения и применения поверхностно-активных веществ в виде гидрофобизаторов и стабилизаторов. На основе анализа литературных данных сформулированы основные цели и задачи исследования.

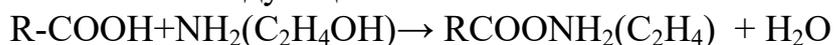
Во второй главе диссертации «Физико-химический анализ масложирового и химического сырья для получения ПАВ» представлены характеристика объектов исследования, химические и физико-химические методы исследования состава и технологических характеристик

применяемых. исходных веществ Изучен состав основного компонента синтезируемого ПАВ: нефтяного парафина, отработанного моноэтаноламина, дистиллированных жирных кислоты хлопкового соапстока (ДЖК ХС), подмыльного щелока, а также отработанный катализатор гидрогенизации ацетилена. Экспериментальные исследования включают все общепринятые методы изучения процессов адсорбции, поверхностной активности, пенообразования и пеногашения, реологии, ингибирования набухания глин.

В третьей главе диссертации «Синтез и исследование коллоидно-химических свойств композиций ПАВ на основе масложирового и химического сырья» приводятся результаты исследований по получению и изучению коллоидно-химических свойств разработанных ПАВ.

Проведены исследования по синтезу и разработке способа получения композиции ПАВ для устранения слеживаемости аммиачной селитры. Для получения поверхностно-активного вещества (ПАВ) обладающего плёнкообразующими и гидрофобными свойствами был подобран оптимальный состав композиции состоящей из дистиллированных жирных кислот хлопковых соапстоков (ДЖК ХС), отработанного (после очистки сероводородсодержащих газов АО «Махсам-Чирчик») моноэтаноламина (МЭА), минерального масла И-40, нефтяного парафина.

Свободные жирные кислоты, которые находятся в составе ДЖК ХС взаимодействуют с отработанным МЭА и образуют комплексную соль жирной кислоты следующего типа:



При синтезе ПАВ оптимальное соотношение основных компонентов подбирали по значениям поверхностного натяжения (табл. 1)..

Таблица 1

Зависимость поверхностного натяжения от соотношения ДЖК и отработанного МЭА.

№: п/п:	Весовое соотношение		Условное название ПАВ	Поверхностное натяжение, нм ² /кг
	ДЖК	Отработанный МЭА		
1.	70	30	АЖК-1	109,00
2.	60	40	АЖК-2	60,64
3.	50	50	АЖК-3	39,44
4.	0	100	МЭА	13,24

Из таблицы 1 видно, что наиболее оптимальным соотношением при синтезе ПАВ - амида жирной кислоты (АЖК-1) является соотношение ДЖК: МЭА = 70:30, при котором поверхностное натяжение АЖК-1 возрастает более чем в 8 раз по сравнению с чистым МЭА.

При выявлении оптимального состава ПАВ ЧАС установлено, что изменение свойств дисперсных систем в присутствии ПАВ обусловлено адсорбционным закреплением молекул добавки на поверхности дисперсной

фазы. Оно зависит не только от молекулярного состояния добавки в растворе, определяемого гидрофобно-липофильным балансом (ГЛБ) и гидрофобными взаимодействиями углеводородной части молекулы ПАВ дисперсной среде, но и является функцией концентрации добавки, а также его физико-химических свойств.

При изучении процесса синтеза установлено, что с увеличением количества МЭА в составе нового ПАВ работа адсорбции уменьшается и соответственно уменьшается их поверхностная активность.

Как известно двухмерное давление адсорбированных слоев ПАВ коррелирует с поверхностной активностью, чем выше активность, тем больше максимальная величина двухмерного давления.

Нами проводилось изучение поверхностной активности « σ » ПАВ ЧАС, различного состава (условно-названы: АЖК-1, АЖК-2, АЖК-3-амид жирной кислоты) и отработанного МЭА. Она (σ), определяется как тангенс угла наклона касательной, проведенной к изотерме поверхностного натяжения в точке её пересечения с осью ординат, взятой со знаком «минус» (рис. 1).

Выявлено (рис. 1), что с ростом концентрации ПАВ различного состава в их водном растворе, значение поверхностного натяжения довольно быстро снижается.

На основании полученных значений поверхностного натяжения $\sigma = f(C)$ определена удельная адсорбция при соответствующих значениях концентраций $\Gamma = f(C)$ (рис.2).

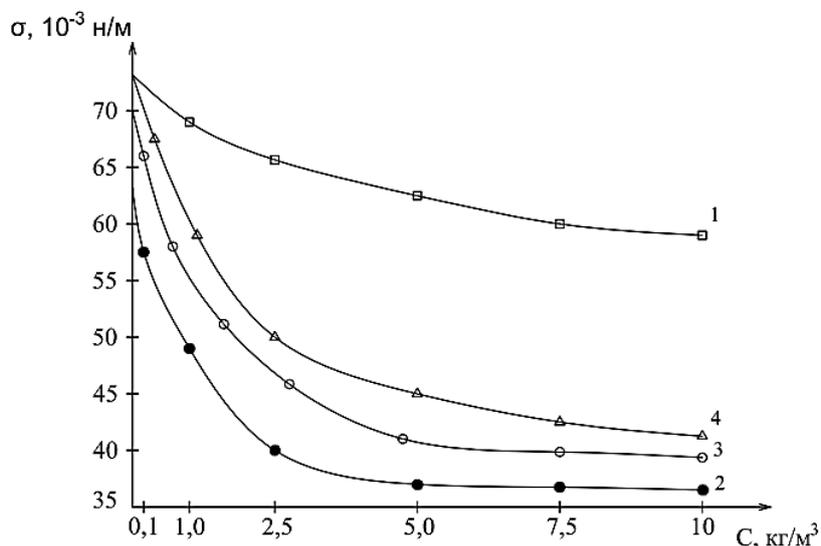


Рис.1. Изотермы поверхностного натяжения в зависимости от концентрации водных растворов ПАВ: 1 – МЭА; 2 – АГС-1; 3 – АГС-2; 4 – АГС-3.

Установлено, что изотермы адсорбции имеют характерный вид для мономолекулярной адсорбции Ленгмюра, что соответствует экспериментальным данным, полученным другими исследователями.

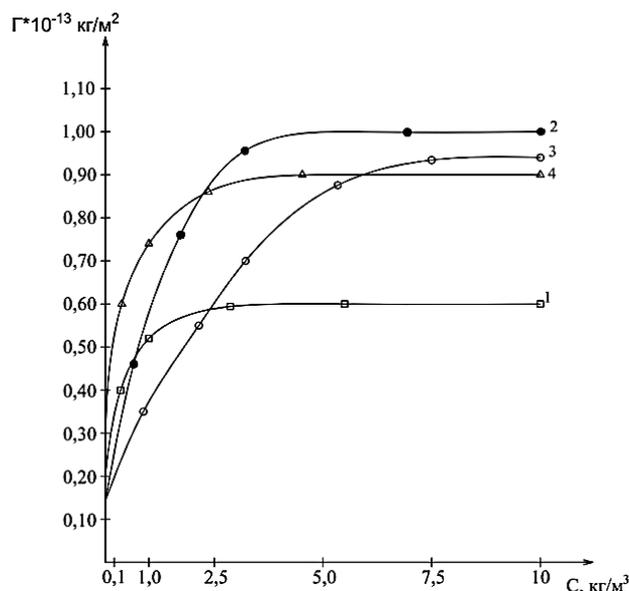


Рис. 2. Изотермы удельной адсорбции ПАВ в зависимости от концентрации их водных растворов: 1 – МЭА; 2 – АГС – 1, 3 – АГС-2, 4 – АГС-3.

На рисунках 3 и 4 приведены значения поверхностного натяжения полученного ПАВ в зависимости от содержания в конечной композиции дистиллированных жирных кислот и моноэтаноламина – в чистом виде (рис. 3.5) и в виде кубового остатка (рис. 3.6).

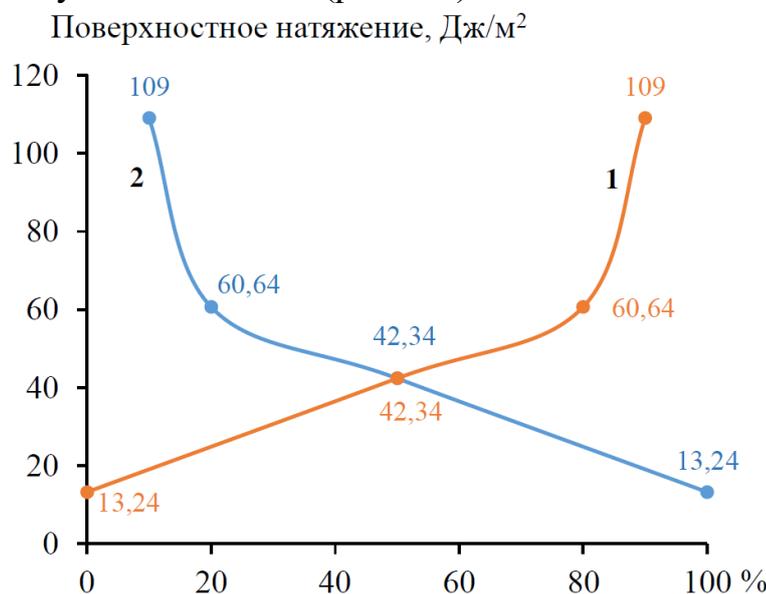


Рис. 3 Зависимость поверхностного натяжения ПАВ от содержания в композиции ДЖК (1) и чистого МЭА (2).

Как видно из рисунка 3 при соотношении ДЖК: МЭА=90:10 поверхностная активность нового ПАВ возрастает практически в 10 раз по сравнению с чистым МЭА. Увеличение концентрации МЭА в синтезированных нами ПАВ снижает и поверхностную активность.

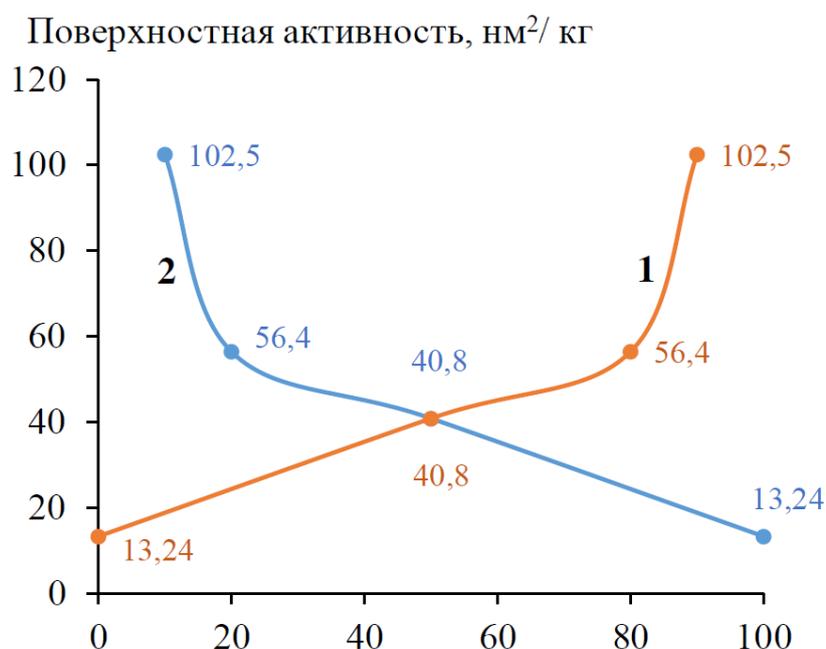


Рис.4 Зависимость поверхностного натяжения ПАВ от содержания в композиции ДЖК (1) и отработанного МЭА (2).

Синтез и исследование коллоидно-химических свойств гранулированных анионных ПАВ

Синтезированы водорастворимые ПАВ на основе КО ДЖК, подмыльного щелока, порошка бурого угля и отработанного катализатора Шуртанского ГХК. Осуществлялся подбор условий синтеза: температуры, концентрации, времени и соотношения компонентов.

Процесс омыления предельных жирных кислот подмыльным щелоком в присутствии отработанного катализатора гидрогенизации ацетиленов идет экзотермически с интенсивным выбросом отработанных газов.

В процессе омыления получается мылообразный продукт темнокоричневого цвета, условно названный ГГС-1 (гидролизированный гранулированный состав).

В процессе приготовления ПАВ ГГС-1 производился подбор соотношения между основными компонентами участвующими в реакции:

Установлено, что при гидролизе КО ДЖК омыляющей смесью получаются поверхностно-активные вещества в виде щелочных солей жирных кислот средней молекулярной массы 582-700.

Исследованы электрохимические и поверхностно-активных свойства водных растворов омыленного КО ДЖК. На основе изучения электрохимических и поверхностно-активных свойств ПАВ ГГС-1. выявлен его анионоактивный характер.

Экспериментальные исследования показали, что с ростом концентрации, значения рН водных растворов поверхностно-активных веществ возрастают.

Установлено, что изотерма поверхностного натяжения водных растворов синтезированных ПАВ ГГС-1 приближается к изотерме анионоактивного

поверхностно активного вещества – сульфонола, с которым производилось сравнение.

При малых концентрациях у поверхностно-активных веществ поверхностное натяжение высокое, с ростом концентрации оно снижается, и начиная с определенной концентрации остается неизменным.

Определение поверхностного натяжения водных растворов ГГС-1 с концентрацией 2,5 – 10% приготовленных при различных температурах (20-45⁰С) показало, что оно с ростом температуры снижается (рис.5). При этом в качестве эталона сравнения для определения поверхностного натяжения использовали дистиллированную воду

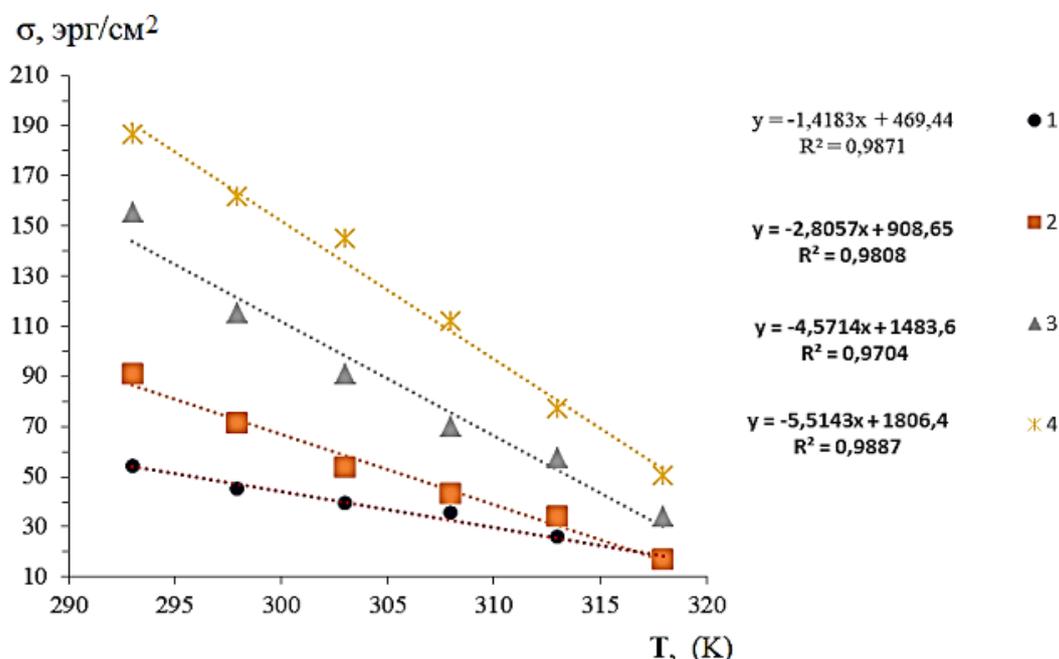


Рис. 5. Изменение поверхностное натяжения водных растворов ПАВ ГГС-1 в зависимости от температуры T, (К)

Изучение адсорбции водных растворов образцов ПАВ ГГС-1 на кварце выявило, что адсорбция КО ДЖК на кварце характеризуется неуклонным ростом до определённого предела ($8,3 \cdot 10^{-2}$, кг/кг).

Такое изменение адсорбции соответствует мономолекулярной изотерме адсорбции Ленгмюра, когда растворенное вещество адсорбируется не на всей поверхности твердого адсорбента, а лишь на её активных центрах. При малых концентрациях (0,25%) на кварце адсорбируются ионы молекул, а начиная с 0,5%-ной концентрации (область образования критической концентрации мицеллообразования) – адсорбируются мицеллы ПАВ (рис.6).

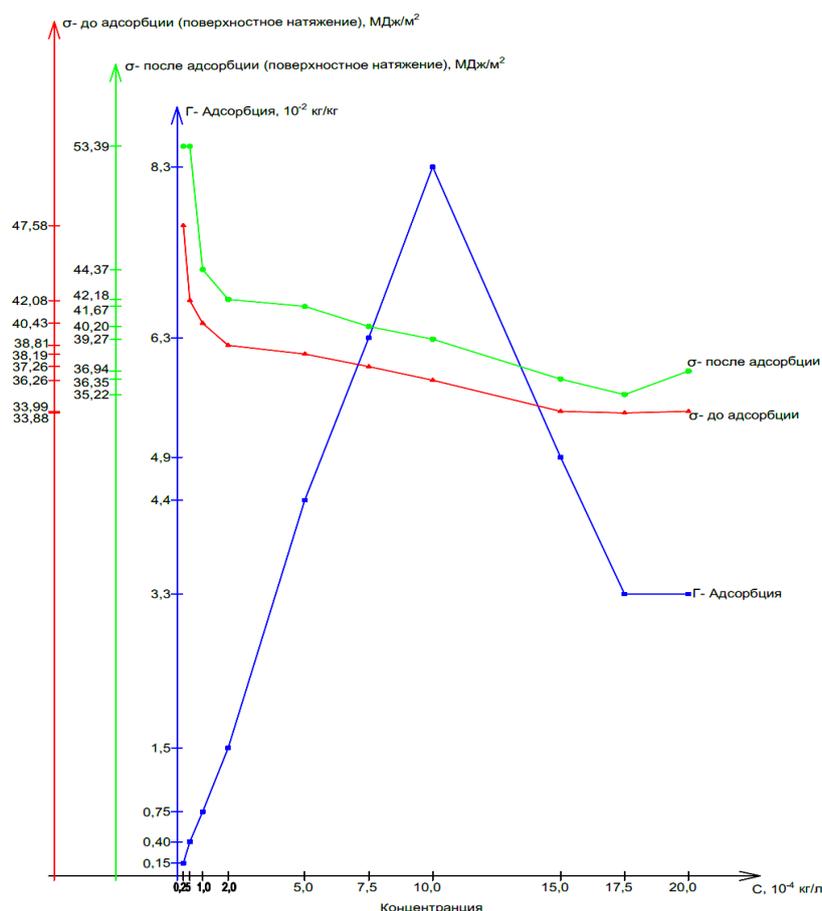


Рис.6. Изучение адсорбции ПАВ ГГС-1 на кварце.

Необходимо отметить, что не исключается возможность взаимодействия кислотно-основного типа с частичным образованием поверхностно - активных соединений по механизму ионного обмена и электростатического притяжения ионов ПАВ.

При синтезе ПАВ, жирные кислоты, содержащиеся в КО ДЖК взаимодействуют с гидроксидом натрия (гидроксидом калия) подмыльного щёлока образуется натриевая (калиевая) соль жирной кислоты, которая склонна к пенообразованию.

Исследования синтезированных ПАВ по пенообразующей способности выявили, что они близки к олеатам натрия. Изучение пенообразования синтезированного ПАВ ГГС-1 проводилась по следующим основным параметрам вспениваемость, кратность пены, стабильность (устойчивость), дисперсность пены (рис. 7).

Установлено, что рост пенообразующей способности полученных ПАВ связан с увеличением длины цепи углеводородного радикала жирных кислот и зависит от их поверхностной активности.

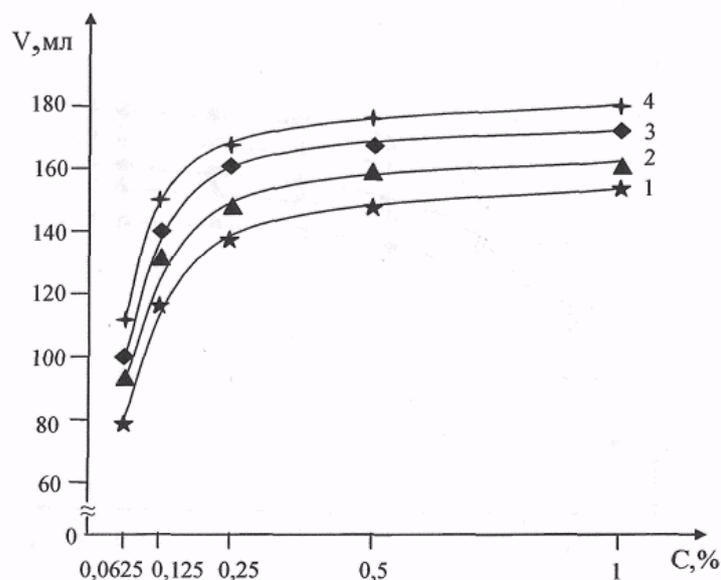


Рис.7. Пенообразование в водных растворах ПАВ ГГС-1 в зависимости от концентрации жирных кислот в КО ДЖК: 1 – 50%; 2 – 60%; 3 – 70%; 4 – 80%.

Поверхностная активность в свою очередь, увеличивается с удлинением алкильной цепи ПАВ вследствие роста сил притяжения между гидрофобными частями молекул. Однако, удлинение алкильной цепи свыше 14 атомов углерода вызывает преобладающее агрегирование молекул внутри раствора, что способствует увеличению поверхностного натяжения и уменьшению пенообразующей способности.

Установлено, что наличие разветвления в углеводородной цепи приводит к повышению пенообразующей способности, но чрезмерная разветвленность ухудшает вспениваемость растворов. Изменение пенообразующей способности с ростом концентрации ПАВ связывается с мицеллообразованием, поскольку при достижении ККМ наблюдается максимальный объем пены.

Синтез и изучение физико-химических свойств композиционных ПАВ на основе КО ДЖК, нефтяного битума и резиновой крошки.

Нами разработан состав гидроизоляционный материал (ГИМ), который состоит из нефтяного битума и кубового остатка дистиллированных жирных кислот, а также резиновой крошки.

Увеличение количества нефтяного битума (более 40%) в составе гидроизоляционного материала (ГИМ), также и увеличение содержание (более 50%) кубовых остатков ДЖК, снижает прочностные свойства ГИМ. Рост содержания резиновой крошки делает композицию густой, резиноподобной массой, что затрудняет работу с ней, а уменьшение содержания резиновой крошки снижает показатели погодо- и теплоустойчивости. Состав и физико-химические характеристики различных образцов ГИМ приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Подбор оптимального состава гидроизоляционной композиции

№	Компоненты	№ образцов ГИК, (мас.%)				
		1	2	3	4	5
1.	Битум БН 90/10, (ГОСТ 9548-74)	30	32	35	38	40
2.	Кубовый остаток ДЖК	55	50	45	45	51
3.	Резиновая крошка (ГОСТ 5883 - 89)	6	7	8	9	10

Таблица 3

Физико-химические характеристики различных образцов ГИМ Характеристика	№ примера и состав, мас.%					Стандарт ГИМ
	1	2	3	4	5	
Прочность на разрыв при растяжении,						
Мпа:	0,85	0,90	0,80	0,90	0,75	0,70
через 60 суток	0,85	0,87	0,60	0,90	0,70	0,65
Относительное удлинение при разрыве, %	150	155	148	160	140	120
через 60 суток	140	158	145	150	140	115
Температура хрупкости, °С:						
Начальная	-40	-40	-30	-40	-35	-30
через 60 суток	-30	-35	-28	-30	-32	-29
Адгезия к металлу, МПа:						
Начальная	0,60	0,83	0,55	0,50	0,80	0,60
через 60 суток	0,51	0,80	0,46	0,40	0,85	0,57
Водостойкость %: начальная	0,09	0,08	0,08	0,09	0,20	0,20
через 60 суток	0,12	0,09	0,09	0,15	0,24	0,26

Оптимальный состав ГИМ установлен на основе изучения их физико-химических (адгезия, водостойкость, набухание) и прочностных (растяжение, хрупкость, удлинение) свойств.

Как видно из таблицы №2 выход за пределы предлагаемого количественного состава композиций ухудшает некоторые физико-механические показатели: уменьшается температура размягчения, уменьшается разрывная сила при растяжении полосы покрытия шириной 50 мм. в продольном направлении, а также снижается теплостойкость.

Из таблицы №3 следует что гидроизоляционная композиция (ГИК) содержащая 35 - 40% (масс.) битума, 57 - 50% КО ДЖК и 8 - 10% резиновой крошки, характеризуется наивысшей погодной - и теплоустойчивостью, а также коррозионной стойкостью.

Уменьшение процентного содержания резиновой крошки приводит к снижению теплостойкости и прочностных свойств предлагаемой гидроизоляционной композиции.

Разработанный нами оптимальный состав гидроизоляционной композиции (ГИК) приводится ниже, (мас.%): битум- 40; резиновая крошка - 10; кубовой остаток процесса ДЖК хлопковых соапстоков – 50.

В приведенном составе гидроизоляционной композиции применен дорожный битум марки БНД 90/10, (ГОСТ 9548-74), а также, вторичный продукт дробления и измельчения отработанных автомобильных покрышек в виде резиновой крошки (ГОСТ 5883 - 89).

Подбор оптимальной рецептуры ГИК и изучение его физико-химических параметров, выявило, что ГИК за счет модификации его состава: резиновой крошкой и КО ДЖК увеличивается его прочность на разрыв, снижается температура хрупкости, повышается адгезионная способность к металлу и водонепроницаемость.

Четвертая глава диссертации «Разработка промышленных технологий получения ПАВ и изучение их технологических свойств» посвящена: Исследованию получения ПАВ –антислёживателя аммиачной селитры в промышленном масштабе и изучению его физико-химических свойств.

На основе синтеза ПАВ амида жирной кислоты (АЖК) разработана технология получения алкилоламида в опытно-промышленных масштабах. Собрана опытно-промышленная установка. Подобраны оптимальные соотношения исходных компонентов, время процесса, концентрация, температура, давления, порядок ввода компонентов в реакцию. Ниже приводится технологическая схема ПАВ ЧАС (рис. 8)

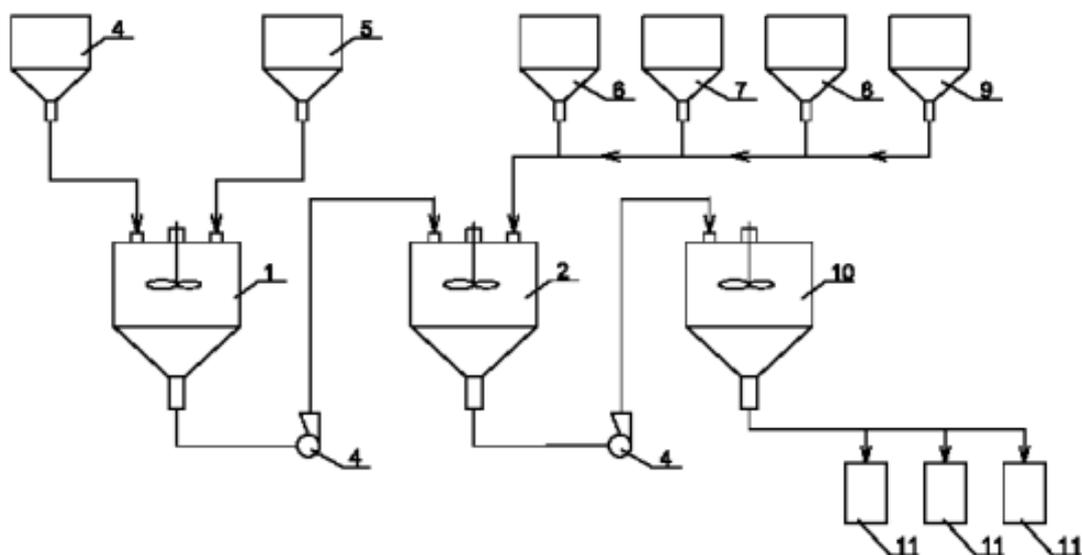


Рис.8 Технологическая схема получения антислеживателя аммиачной селитры- ЧАС: 1, 2-реакторы смесители; 3-Насос; 4- Бак для ДЖК; 5 – Бак для МЭА; 6- Бак для парафина; 7-Бак для церезина; 8-Бак для минерального масла И-40; 9- Бак для эмульгатора; 10- бак для готовой продукции; 11- 200 литровые бочки с готовой продукцией.

Оптимальные соотношения компонентов ПАВ ЧАС подобраны на базе сравнительного анализа физико-химических параметров ПАВ-антислеживателя, которые приведены в табл.4.

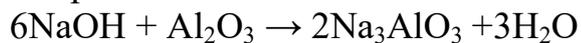
Таблица 4.

Физико-химические свойства ПАВ –Чирчикского антислеживателя (ЧАС)

Наименование параметров	Характеристика и нормы
Внешний вид	Воскообразная паста с характерным запахом
Цвет	Темно- коричневый
Температура вспышки, °С, не менее	240
Массовая доля ароматических соединений в % не более	5,0
Плотность (при 20°С) г/см ³	0,90-0,95
Вязкость (при 40°С) спз не менее	40-60
Механические примеси, не более%	0,5
Температура застывания по прибору Жукова (°С)	45-55
Содержание воды, не более %	0,3

Также проведены исследования по разработке промышленных технологий получения гранулированных анионных ПАВ ГГС-1.

Установлено, что процесс приготовления «ГГС-1» ПАВ осуществляется в несколько стадий. Первоначально готовится омыляющая смесь по реакции гидроксида натрия с окисью алюминия.



Далее КО ДЖК взаимодействует с омыляющей смесью (алюминат натрия) и остатками гидроксида натрия.



Конечный продукт реакции гидролиза представляет собой гранулированное ПАВ с хорошей водорастворимостью.

Ниже приводится технологическая схема производства ГГС-1 в опытно-промышленных масштабах (рис.9).

В технологической схеме получения ПАВ ГГС-1 основным элементом является двухвальный смеситель (поз.5), куда из напорных мерников (поз.2 и 4) поступает отход ДЖК ХС и омыляющая смесь (ОС). При приготовлении ПАВ ГГС-1 омыляющая смесь готовится в реакторе (поз.3), куда поступает подмыльный щелок, раствор NaOH и отработанный катализатор Шуртанского ГХК

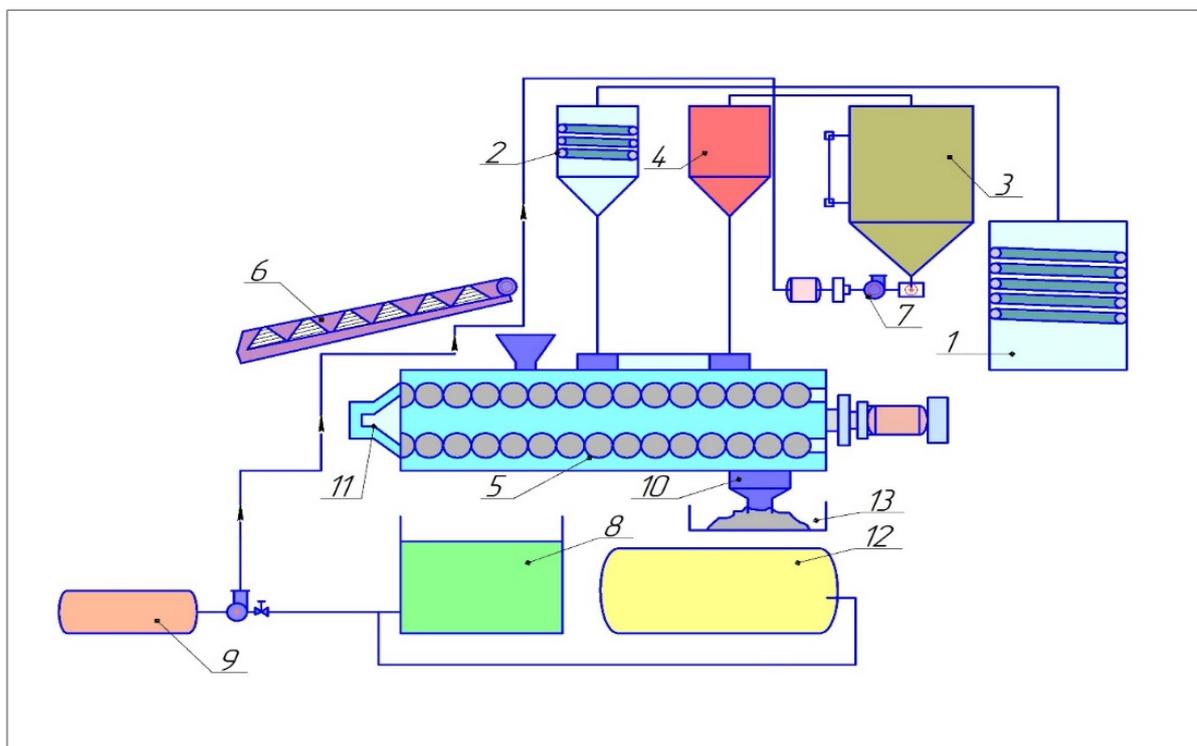


Рис. 9 Технологическая схема получения ПАВ ГГС-1.

1- ёмкость КО ДЖК ХС; 2-мерник ДЖК ХС; 3-ёмкость для омыляющей смеси (ОС); 4- мерник с ОС; 5- двухвальный смеситель; 6-транспортер; 7- центробежный насос; 8-ёмкость для раствора NaOH; 9-ёмкость для гранулированного NaOH; 10- спусковой бункер; 11- наконечник смесителя с порошком бурого угля; 12- ёмкость для подмыльного шёлока. 13- ёмкость для гранулированного ПАВ ГГС-1.

При отработке технологии получения ПАВ ГГС-1 было установлено:

-двух-стадийность процесса, где 1-ой стадией является приготовление водного раствора гидроксида натрия с участием отработанного катализатора Шуртанского ГХК;

-установлена зависимость качества продукта от высокой реакционной способности отработанного катализатора, времени процесса, его интенсивности и времени перемешивания.

Исследованием коллоидно-химических и технологических свойств опытных образцов ПАВ ГГС-1 установлено их влияние на гидрофобизацию глинистых стенок глубоких скважин при бурении на нефть и газ и твердые полезные ископаемые.

В обоих случаях происходит активное поглощение влаги буровой жидкости, сопровождающееся набухания глины. Такая гидратация обусловлено действием адсорбционных и осмотических сил. Первые вызывают поверхностную гидратацию которой происходит чаще при обменной адсорбции, в данном случае, этот обмен между катионами, содержащимися в глине и буровой жидкости.

Другие силы - осмотическое давление, проявляются при наличии полупроницаемой перегородки и разности концентрации вещества, по обе стороны от нее. Глинистую толщу можно в большинстве случаев рассматривать в качестве полупроницаемой перегородки хорошо пропускающей чистую воду и не задерживающий ионы.

С целью создания агрегативно устойчивых эмульсионных буровых растворов с низким содержанием твердой фазы была исследована кинетика набухания глинистых минералов в водном растворе полиэлектролита К-9 и ПАВ ГГС-1.

Таблица 5.

Изучение процесса набухания бентонитовых глин в различных средах

Состав среды	Наименование образцов глин-различных месторождений	Изменение объема (%) образца глины через 3 часа выдержки в воде
20%-ная эмульсия ГГС-1	Каттакурган Самарканд обл.	38
	Навбахарский Навоинский обл.	40
0,5%-ный водный раствор К-9	Каттакурган Самарканд обл.	68
	Навбахарский Навоинский обл.	64
Дистиллированная вода	Каттакурган Самарканд обл.	96
	Навбахарский Навоинский обл.	98

В табл.5 приведены результаты изучения гидрофобизирующих и ингибирующих набухание глин свойств 20%-ной эмульсии ГГС-1 в сравнении с аналогичным воздействием 0,5%-ого водного раствора полиэлектролита К-9 и дистиллированной воды.

Результаты табл. 5 указывают на то что по снижению набухания глины (гидрофобизирующий эффект) изучаемые растворы располагаются в следующий ряд:

20% ный раствор ПАВ ГГС-1, >0,5%-ный раствор К-9, > дист. вода.

Нами было исследовано влияние анионного ПАВ ГГС-1 на процесс стабилизации и структурообразования суспензии монтмориллонитовых глин различных месторождений.

Целью исследования являлось выяснения влияния природы ПАВ на процесс их взаимодействия частицами глины, а также расширения ассортимента реагентов для химической обработки глинистых дисперсий, регулирования протекающих процессов структурообразования.

Поверхностная активность исследуемых ПАВ характеризовалась изменением величины поверхностного натяжения дисперсионной среды-воды их действием на структурно - механические и фильтрационные свойства обработанных ими глинистых суспензий. Одновременно с ПАВ ГГС-1 исследовались технологические свойства буровых растворов обработанных ПАВ ГГС-1.

В водных растворах ПАВ ГГС-1 кислотное число колеблется в пределах 25 - 30 мг/КОН. Так как омыление КО ДЖК осуществляется при атмосферном давлении и средней температуре 100°C, то нейтрализуются только свободные жирные кислоты. Получаемый при этом натриевые соли жирных кислот (анионные ПАВ) хорошо растворяется в воде, а неомыленные жировые продукты (глицериды) эмульгируется в воде в силу электрохимического воздействие молекул этих веществ с натриевыми мылами.

Именно этим объясняется получения устойчивой эмульсии ГГС-1 с высокой поверхностный активностью и адсорбционными свойствами.

Изучена зависимость основных технологических параметров буровой жидкости, от их концентрации. Эмульсия готовилась виде водных растворов 5-,10-,15- и 20%-ной концентрации. В табл.6 приведены результаты подбора оптимальной концентрации эмульсии ГГС-1 при которой наблюдаются наилучшие фильтрационные, стабилизирующие, реологические параметры.

Как видно из данных табл. 6 наиболее оптимальной концентрацией эмульсионного бурового раствора являются 15%, при которой получены наилучшие технологические параметры по фильтрации, стабильности и вязкости. При концентрации эмульсии 20 - 25% также получены приемлемые результаты по параметрам водоотдачи, стабильности и вязкости.

Таблица 6.

Изменение технологических параметров от концентрации эмульсии ПАВ ГГС-1

Концентрация эмульсионного раствора ПАВ ГГС-1		Технологические параметры					
		γ , г/см ³	T, сек	V, см ³	K, мм	pH	C.O.,%
1	4%-ный раствор Эмульсии	1,05	18	13	1	8,5	2
2	8%-ный раствор Эмульсии	1,01	20	10	1	8,5	1
3	15%-ный раствор Эмульсии	1,02	23	9	1	8,0	1
4	20%-ный раствор Эмульсии	1,03	26	6	0,5	9,0	0,5
5	25%-ный раствор Эмульсии	1,04	29	5	0,5	9,0	0

Нами также проводились исследования влияния термостатирования на основные технологические параметры глинистых суспензий на основе глин Келесского месторождения, обработанные "Унифлоком"-ом и ПАВ ГГС-1 (ОГС). Концентрация полиэлектролита Унифлок находилась в пределах 0,1–0, 25%, а ГГС-1 для исследований брался в виде водного раствора с концентрацией 5-, 10-, и 20%.

Результаты исследования показывают что после термостатирования глинистый раствор обработанный полиэлектролитом "Унифлок" теряет свою текучесть. Эмульсия ГГС-1 с 15%-ной концентрацией при удовлетворительных фильтрационных и реологических параметрах показывают повышенную вязкость (28 сек по СПВ-5). Выявлена что, наиболее оптимальным является применение 20%-ного водного раствора ГГС-1, при котором условный вязкость составляет 18 сек (по СПВ-5), что является оптимальным для бурения неустойчивых пород.

Для сравнения были проведены исследования влияния ПАВ ГГС-1 на глинистые суспензии приготовленные на основе бентонита Азкамарского месторождения. В качестве эталона был принят необработанный глинистый раствор, а также водный раствор ГГС-1 12%-ной концентрации. К эталонному глинистому раствору были добавлены в различных количествах полимерные реагенты от 0,1 до 0,5%. Результаты исследования показали, что с увеличением количества добавки ПАВ ГГС-1 в исходный глинистый раствор от 0,1 до 0,5% условная вязкость раствора растет с 22 до 27 сек, фильтрация - уменьшается с 13,5 до 10 см³ статическое напряжение сдвига повышается незначительно (10%) коэффициент трения уменьшился в среднем на 30 - 40% что говорит о стабилизирующем воздействия ПАВ ГГС-1 (ГГС-2) на глинистый дисперсии.

Совместные действия водорастворимого акрилового полиэлектролита К-9 и анионного ПАВ ГГС-1, взятого в виде эмульсионного безглинистого

раствора показывают (рис.10), что введение добавок К-9 в количестве 2-3% (в виде 10% нового раствора) в эмульсию ГГС-1 (10% ной концентрации) приводит к увеличению условной вязкости и тиксотропности раствора.

Выявлено, что параметры фильтрации и стабильности полученного эмульсионного полимерного раствора эффективнее, чем при применении полиэлектролита К-9 и ПАВ ГГС-1 в отдельности.

Синергизм комбинационного воздействия полиэлектролитов и ПАВ в безглинистых буровых растворах имеет различные показатели.

При сравнении малоглинистых растворов обработанных бинарными системами ПАВ ГГС-1, а также аналога полиакриламида (АПАА), карбоксилметилцеллюлозы (КМЦ) с безглинистыми растворами выявило их более высокую эффективность (30-40%). Это объясняется высокой тиксотропностью безглинистых растворов, а также, согласно механизма стабилизации, образованием структурно-механического барьера при воздействии полимеров на глинистые суспензии.

При увеличении количества добавки полиэлектролита К-9 выше 3% (10% водного раствора), изменения фильтрационных характеристик - незначительно. При этом наблюдаются следующие закономерности: чем больше вводится полиэлектролитов К-9, тем при меньшей концентрации водного раствора ПАВ ГГС-1 достигается эффект стабилизации эмульсии.

При изучении совместного действия ПАВ ГГС-1 и ПЭ К-9 было выявлено, что наилучшие технологические параметры наблюдаются у эмульсионно- полимерного раствора, содержащего 2-3% К-9 в 15%-ном водном растворе анионного ПАВ ГГС-1. Суспензии Навбахорской бентонитовой глины, обработанные смесью ПЭ К-9 и ГГС-1 отличается от суспензий, обработанных отдельно ПЭ К-9 и ГГС-1 - высокой прочностью коагуляционных структур. Благодаря тиксотропности в суспензиях интенсивно восстанавливается коагуляционная структура. Об этом свидетельствуют увеличения значений предельного статического напряжения сдвига и условной вязкости.

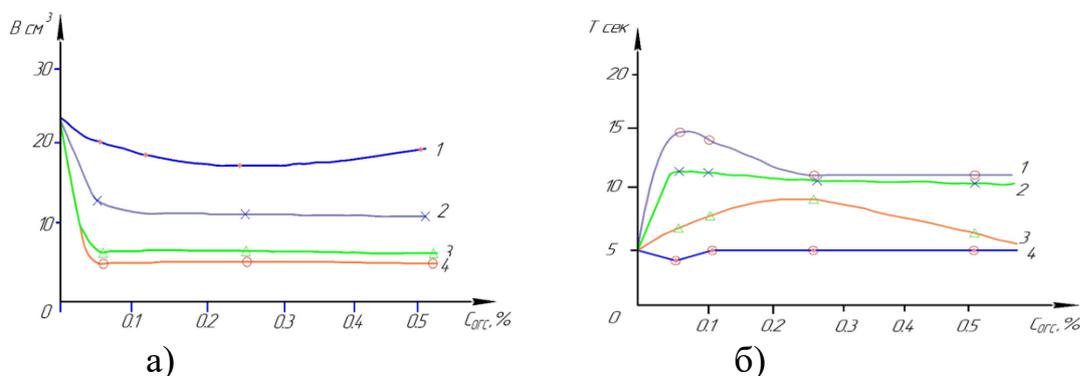


Рис.10 Изменение водоотдачи (а) и условной вязкости (б) необработанной (1) и обработанный ПЭ К-9 10%-ных суспензий Навбахорской глины в зависимости от концентрации ПАВ ГГС-1: 2-0,1%, 0,25 %, 4-0,5%

Пятая глава диссертации под названием Внедрение опытно промышленных партий разработанных ПАВ включает в себя:

Внедрение ПАВ «ЧАС «на АО «Махсам-Чирчик технологии получения в промышленном масштабе заменителя импортного голландского реагента компании NovoFlow ChemGmbx; На опытно-промышленной установке цеха №51 выпущено более 37,8 тонн промышленных партий ПАВ ЧАС, который с высоким эффектом использован как антислеживатель аммиачной селитры. Физико-химические свойства ПАВ ЧАС-1 приведены в таблице-4.

Также разработана и внедрена технология получения ПАВ ГГС-1– на основе кубового остатка процесса дистилляции жирных кислот, гидроксида натрия, подмыльного щелока и отработанного катализатора Шуртанского ГХК.

ПАВ ГГС-1 в количестве 1000 кг получены на АО «Каттакурган ёг-мой» (Самаркандская область) на опытно промышленной установке мощностью 1000 кг/час. В результате выпуска ГГС-1 (ОГС) в промышленном масштабе с использованием многотоннажных химических отходов, обеспечена возможность получения необходимого для бурения скважин высокостабильного промывочного раствора.

Внедрение анионного ПАВ ГГС-1: В Восточно-Кураминской ГРЭ Госкомгеологии РУз при бурении скважин на золото и цветные металлы на месторождениях “Кызыл Олма” (скв.№1028,1030) и «Коч–булак» (скв.№5095,5094) проведены опытно промышленные испытания эмульсионно- раствора на основе ГГС-1(ОГС) . В результате испытаний добились ликвидации осыпей и обвалов стенок скважин, обеспечено сокращение энергоресурсов, простоя оборудование из-за аварий, увеличение скорости проходки на 25%, выход керна увеличился на 22%. За счет внедрения разработанных технологий в АО Каттакурган «Ёг-мой» а также Восточно-Кураминской ГРЭ получен экономический эффект в размере 1,19 млрд.сум.(более 100 тыс.долл.США)

Бурение производилось колонковым алмазным способом с использованием Бурового станка ЗИФ-650, бурового насоса АНБ22, бурового снаряда муфты и замкового соединения .Параметры и режимы бурения: осевая нагрузка - 500- 1000кг, частота вращения снаряда, (об/мин) - 254 – 340, количество бурового раствора (л/мин)- 100–120. Рейсовая проходка бурового снаряда базовой скважины взято по результатам хронометражных наблюдений.

В процессе испытаний глубокой скважина пробурена с использованием реагента ГГС-1 (ОГС) 350 м (от 20 до 370 м). Израсходовано эмульсии на основе ГГС-1 10м³ а также 3м³ полиэлектролита К-9. В процессе испытаний параметры исходного раствора ГГС-1 (ОГС) были следующие: уд.вес-1,02-1,03 г/см³, условная вязкость – 22-27 сек, фильтрация -6 8 см³, фильтрационная корка – пленка, суточный отстой- 0, рН -8,5 - 9 ,0.

При бурении на опытной скважине с использованием ЭПР производился замер технологических параметров: удельный вес, вязкость, водоотдача, толщина корки, рН, суточный отстой, давление в циркуляционной системе, расход жидкости, проходка на долото, механическая скорость.

Основные результаты испытаний эмульсии на основе ГГС-1 приведены в таблице 7.

Таблица 7.

Результаты испытания ПАВ ГГС-1

№№ Скв-н	Тип рас-вора	Интервал бурения, м:			Выход керна, %	Категория пород	Время бурения, час	Мех. Скорость метр/час	Удельный расход	
		от	до	всего					Раствора л/п.м.	Реагента, кг/п.м.
Опытная	Рас-р ГГС-1	185,0	391	207	72	9,79	162	1,9	70,0	8,0
953 ^а базовая	10%-ный глин. р-р	185,6	400	215	46	9,79	111	1,27	55,0	16,0

За счет использования бурового раствора на основе ГГС-1 на скважине №1028 и №1030 добились следующих результатов:

- предотвращения осыпей и обвалов глинистых стенок скважин,
- стабилизации буровой жидкости;
- снижение расхода энергоресурсов;
- устранение простоя бурового оборудования из-за аварий;
- механическая скорость бурения возросла на 25%;
- расход объема бурового раствора сократился в 2 раза. Вынос керна увеличился на 22%.

За счёт внедрения и промышленных испытаний ПАВ в Восточно-Кураминский ГРЭ и Каттакурган «Ёг-мой» получен суммарный экономический эффект в размере 1,19 млрд. сум.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разработаны научные основы синтеза и технология получения гидрофобных- пленкообразующих ПАВ на основе ДЖК ХС, отработанного моноэтаноламина, минерального масла, парафина и церезина. Идентифицирован их состав и изучены физико-химические свойства, определены научно обоснованные области их эффективного практического применения.

2. Для выпуска гидрофобизирующего плёнкообразователя ПАВ ЧАС в промышленном масштабе разработан способ и технология его получения,

подобрано технологическое оборудование и технологический режим производства, соотношение исходных компонентов, их концентрация, температура и время протекания процесса, используемые энергоносители. Разработаны технические условия и технологический регламент промышленного производства ПАВ ЧАС.

3. Синтезирован гранулированный ПАВ ГГС-1 на основе омыления кубового остатка ДЖК ХС гидроксидом натрия и подмыльным щелоком в присутствии отхода бурого угля и отработанного катализатора Шуртан ГХК. Идентифицирован химический состав ПАВ, изучены их поверхностно-активные и объёмные свойства растворов. Установлено, что разработанные ПАВ являются анионактивными полукolloидами. Выявлено, что водорастворимость синтезированных ПАВ находится в прямой зависимости от кислотного числа КО ДЖК.

4. Для производства анионного ПАВ ГГС-1 в промышленном масштабе разработан способ и технология его получения, подобрано технологическое оборудование и технологический режим производства, соотношение исходных компонентов, их концентрация, температура и время протекания процесса, используемые энергоносители. Разработаны технические условия и технологический регламент промышленного производства ПАВ ГГС-1.

5. Установлены пенообразующие способности водных растворов ПАВ ГГС-1, изучена кратность и стабильности пен. Показано, что пенообразующая способность ПАВ ГГС-1 находится в прямой зависимости от его поверхностной активности, а также от длины цепи углеводородного радикала жирных кислот, находящихся в исходном кубовом остатке ДЖК ХС.

6. Выявлено гидрофобизирующее воздействие прямых эмульсий на основе ГГС-1 на глинистые породы, склонные к размоканию и набуханию. По способности снижения набухания глин эмульсионный раствор на основе ГГС-1 более эффективен, чем раствор на основе акрилового полиэлектролита. По стабилизирующему эффекту действие ПАВ ГГС-1 на глины различных месторождений можно расположить в убывающей ряд т.е. гидрослюдистые каолиновые глины стабилизируются лучше, чем монтмориллонитовые.

7. ПАВ ГГС-1 совместим с полиакрилатами и полисахаридами (К-9, Унифлок, аналог полиакриламида-АПАА, карбоксиметилцеллюлоза- КМЦ). Определено, что наилучшие технологические параметры наблюдаются у эмульсионного полимерного раствора, содержащего 2-3% К-9 в 15-ной эмульсии ГГС-1.

8. Синтезирована гидроизоляционная композиция (ГИМ) на основе КО ДЖК нефтяного битума и резиновой крошки, подобраны оптимальные условия синтеза: соотношение и концентрация исходных компонентов, температура, время реакции. Изучены его физико-химические параметры, выявлено, что ГИМ за счет модификации его состава: резиновой крошкой и КО ДЖК, увеличивается его прочность на разрыв, снижается температура

хрупкости, повышается адгезионная способность к металлу и водонепроницаемость.

9. На АО Махам-Чирчик на собранной опытно-промышленной установке получена производственная партия ПАВ ЧАС - 37,8 тонн, которая успешно испытана в качестве антислеживателя аммиачной селитры, заменителя импортного препарата голландской компании NovoFlow Chem

10. На смонтированной опытно-промышленной установке нами получена производственная партия ПАВ ГГС-1(ОГС) - 1000 кг. Проведено опытно-промышленное испытание эмульсионно-полимерного раствора (ЭПР) на основе ГГС-1 и полимера К-9 при бурении скважины на золото и цветные металлы, на площади Кызыл-Олма (скв. № 1028, 1030), а также на пл. Коч-Булак (скв № 5095, 5094) Восточно Кураминской ГРЭ. За счет применения ЭПР достигнуто: рост механической скорости на 25%, сокращение расхода долот, увеличение выхода керна на 22%. В целом суммарный экономический эффект составил более 1,19 млрд. сум (более 100 тыс долл США) по Восточно - Кураминскому ГРЭ и Катта-Курганскому масложиркомбинату.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING SCIENTIFIC
DEGREES DSc 02/30.12.2019.K/T.35.01 AT INSTITUTE OF GENERAL AND
INORGANIC CHEMISTRY**

TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY

KADIROV NODIR ABDUSAMIKOVICH

**TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF SURFACTANTS WITH
HYDROFOBIC AND STABILIZING ACTION BASED ON ORGANIC
WASTE**

02.00.11 - Colloid and membrane chemistry

DISSERTATION ABSTRACT FOR THE DOCTOR (DSc) TECHNICAL SCIENCES

Tashkent-2023

The theme of dissertation doctoral thesis has been registered under number B2022.3.DSc/T537 at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan.

The dissertation has been carried at the Tashkent state technical university
The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian and English (resume)) is posted on the web page of Scientific council at the address of www.ionx.uz and Information-educational portal «Ziyonet» www.ziyonet.uz.

Scientific consultant: **Ismoilov Rovshan Isroilovich**
doctor of chemical sciences, professor

Official opponents: **Akhmedov Ulug Karimovich**
doctor of chemical sciences, professor

Muhamedov Kobiljan Gafurovich
doctor of technical sciences, professor

Saidakhmedov Elyrbek Egamberdi ugli
doctor of technical sciences, professor

Leading organization: **Navoy state mining and technology university**

The defense will take place on the « 15 » may 2023 at 14:00 at the meeting of Scientific council DSc.02/30.12.2019.K/T.35.01 at Institute of General and Inorganic Chemistry, Tashkent Chemical-technological Institute, (Address:100170, Tashkent, Mirzo Ulugbek Str., 77-a.ph.: (+99871) 262-56-60, fax: (+99871) 262-79-90; e-mail: ionxanruz@mail.ru).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource center of Institute of General and Inorganic Chemistry, (is registered number № 35). Address: 100170, Tashkent, Mirzo Ulugbek Str., 77-a.ph.: (+99871) 262-56-60; fax: (+99871)262-79-90).

Abstract of dissertation sent out on « 1 » may 2023 year
(mailing report № 35 on « 1 » may 2023y).



B.S. Zakirov
Chairman of the scientific council
for the award of scientific degrees,
doctor of chemical sciences, professor

D.S. Salikhanova
Scientific secretary of the scientific council
for the award of scientific degrees,
doctor of technical sciences

I.D. Eshmetov
Chairman of the scientific seminar at scientific
council on award of scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of DSc dissertation)

The aim of research, work.

Development of a technology for obtaining surfactants from local organic raw materials with hydrophobic and stabilizing properties to control the properties of solid and liquid disperse systems

The objects of research work. The objects of research are clay suspension, ammonium nitrate, distilled fatty acids of cotton soap stocks (JCA) and its VAT residue, soap liquor, spent monoethanolamine, paraffin, spent catalyst for the acetylene hydrogenation process of the Shurtan Mining and Chemical Combine, acrylic polyelectrolytes

The scientific novelty of the dissertation research consists is as follows: scientifically substantiated the possibility of obtaining surfactant "CHAS" (Chirchik anti-caking agent) based on distilled fatty acids of cotton soap stock, spent monoethanolamine, paraffin and mineral oil, which is effectively used as a water repellent-anti-caking agent for hygroscopic ammonium nitrate granules; methods and technology of obtaining have been developed, their main physical and chemical properties have been studied, and it has been found that with the ratio of DFA: spent MEA=70:30 surface activity in comparison with chemically pure MEA is 8 times higher;

as a result of the use of CHAS surfactants, hydrophobization and film formation of the surface of ammonium nitrate granules were revealed, which prevents the fertilizer from caking during its long-term storage;

scientifically substantiated the possibility of obtaining surfactant "GGS-1" (OGS) in the form of granules based on the distilled residue of distilled fatty acids, soap liquor, brown coal powder and spent catalyst from the Shurtan GCC;

the possibility of obtaining emulsion solutions based on the elaborated surfactant GGS-1 (OGS) with low filtration and hydrophobic effect on the clay rock of the borehole walls is shown;

the optimal concentrations of GGS-1 surfactant solutions and acrylic polymers (K-K-9, Uniflok, K-9) were found, also at using of which a synergistic effect is observed, which improves the rheological and stabilizing parameters of drilling fluids;

it has been shown that aqueous solutions of surfactant GGS-1 with a concentration above 10% stabilize clay suspensions, which occurs due to the action of the structural-mechanical stability factor due to the formation of powerful surfactant adsorption layers with mechanical properties;

the possibility of obtaining a waterproofing material (GIM) on the basis of the distilled residue of distilled fatty acids, petroleum bitumen and waste rubber powder has been determined;

a method has been developed and the optimal synthesis parameters have been determined (pressure, temperature, ratio of components, process time and the order of their introduction into the reaction); its main physical and chemical properties (hydrophobization, penetration, adhesion, melting point, flexibility) have been

studied. Revealed. that in order to provide the GIM with structural and mechanical properties, it is sufficient to introduce 10% of waste rubber powder into its composition.

Implementation of the research results.

Implementation of research results. Based on the results of research on the creation of technology for obtaining surfactants with hydrophobizing and stabilizing effects from organic waste:

The technology of obtaining waterproofing materials based on secondary raw materials has been put into practice at "Stroykarst DPK" LTD under the management of the association "Uzsanoatqurilishmateriallari" ("Uzsanoatqurilishmateriallari" association reference №. 05/15-536 dated march 13. 2023 year). As a result, it is possible to get cheap waterproofing material brought from abroad.

A patent for the invention was obtained by the Intellectual Property Agency of the Republic of Uzbekistan for the anti-sticking composition of ammonium nitrate (№. IAP 05488). As a result, it allows to extend the shelf life of ammonium nitrate;

The technology of obtaining anionic surfactant based on the cubic residue of distilled fatty acid and the used secondary catalyst is included in the "List of Prospective Developments for Implementation in 2024" of the Association of Oil Industry Enterprises of the Republic of Uzbekistan (OZ/Z of the Association of Oil Industry Enterprises of the Republic of Uzbekistan dated march 14. 2023 - reference №. 123). As a result, surfactant can be obtained as a substitute for imported sulfanol.

Structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references. Volume dissertation is 180 pages.

ЭЛОН КИЛИНГАН ИШЛАР РУЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS
I бўлим (I часть; part I)

1. В.Умарова, Н.Қодиров, Х.Хакимов, М.Примкулов Суюк гулгоз ишлаб чиқариш технологияси, "Fan va technologia" Ташкент, 2017, с84.

2. Юсупхужаев А.А., Кадыров Н.А., Исмоилов Р.И. "Поверхностно активный вещества в металлургии". ТГТУ. 2019. 226 с.

3. Котлобулатов Р.Р., Кадыров Н.А., Ишбеков Р.И., Кадыров А.А. Гидроизоляционная композиция, Патент РУз № IAP02986 // Зарегистр-но в реестре изобретений 17.06.2006.

4. Кадыров А.А., Мирзаев А.Д., Кадыров Н.А., Шералиева О.А., Пазылов., Дадаходжаев А.Т., Сайдахмедов Х.А., Умаров И.Ш., Абдурашитов Р. В. Состав антислѐживателя аммиачной селитры. Патент РУз № IAP05488, Зарегистр-но в реестре изобретений 31.10.2017г.

5. Кадыров А.А., Бейсенбаев О.К., Кадыров Н.А., Артыкова Ж.К., Шералиева О.А. Буровой реагент, Патент РУз № IAP06728, Зарегистр-но в реестре изобретений 28.01.2022.

6. Кадыров А.А., Кадыров Н.А., Ходжаев М.Т. Технология получения модифицированного гидроизоляционного материала // Universum, технические науки, Вып.11(80), 2020, М. с 57-60. (02.00.00., №2)

7. Кадыров А.А., Шералиева О.А., Кадыров Н.А., Эшмухамедов М.А., Артыкова Ж.К. Бинарные буровые растворы на основе ПАВ и акриловых полимеров. // Universum, технические науки, Вып.11(80), 2020, М.с 64-68. (02.00.00., №2)

8. Кадыров А.А., Шералиева О.А., Кадыров Н.А., Омонова У.М., Кораев С.Э. Разработка технологии получения гранулированного анионного ПАВ // Universum, технические науки, Вып.11(80), 2020, М. с 60-64. (02.00.00., №2)

9. Кадыров А.А., Позылов М.М., Кадыров Н.А. Гидрофобные пленки для предотвращения слеживания минеральных удобрений. Илмий Ахборотнома. СамГУ. Спецвыпуск. №10. 2021. стр. 142-143. (02.00.00., №9)

10. Кадыров Н.А., Пазылов М.М., Кадыров А.А. Влияние анионных ПАВ на трение и гидравлические сопротивления в трубах. Universum: технические науки: научный журнал. № 5(86). Часть 4. М., Изд. «МЦНО», 2021. Стр.38-41. (02.00.00., №2)

11. Технология получения анионного поверхностно активного вещества из отходов промышленности. Кадыров А.А., Кадыров Н.А., Эшмухамедов М.А., Пазылов М.М. // Universum: технические науки : №12(93). Часть 4. М., Изд. «МЦНО», 2021. с. 68-72. (02.00.00., №2)

12. Синтез и изучение свойств ПАВ на основе вторичных дистиллированных жирных кислот и лигнина. Кадыров А.А., Кадыров Н.А., Эшмухамедов М.А., Пазылов М.М. Universum: технические науки: – № 12(93). Часть 4. М., Изд. «МЦНО», 2021. с. 65-68. (02.00.00., №2)

13. Кадыров А.А., Кадыров Н.А., Эшмухамедов М.А. Йуллиев Д.Т. Ибодуллаева Г.Х Синтез и изучение свойств модифицированного акрилового полиэлектролита. *Universum: технические науки*: № 3.(96), 2022, Часть 5, стр13-18. (02.00.00., №2)

II бўлим (II часть; partII)

14. A.A.Kadyrov, N.A.Kadyrov, M.A.Eshmuhamedov. Flotacionное obogashchenie zolotosoderzhashchih rud anionnymi PAV. Respublikanskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya kolloidnoj himii i nanohimii v Uzbekistane» (k 100-letiyu so dnya rozhdeniya akademika K.S.Ahmedova). Tashkent–2014. . NUUz. S.149-150

15. Кадыров Н.А., Шералиева О.А. Технология утилизации отходов целлюлозно-бумажных комбинатов // Сб. Статей Международной научно-технической конференции “Современное состояние и перспективы улучшения экологии Байкальского региона” Иркутск. 2016. С. 53-56.

16. Кадыров Н.А., Сайдахмедов И.М., Шералиева О.А. Технология переработки золошлаковых отходов теплоэлектростанции. // Сб. Статей Международной научно-технической конференции “Современное состояние и перспективы улучшения экологии Байкальского региона” Иркутск. 2016. С. 71-73.

17. Кадыров Н.А., Шералиева О.А., Эшмухамедов М.А. Эмульгатор для инвертных эмульсий на основе госсиполовой смолы Тезисы докладов НПК молодых ученых ИХРВ АН РУз, Т.,2019, с.127

18. Кадыров Н.А., Шералиева О.А., Эшмухамедов М.А. Синтез и исследование поверхностно-активных свойств эмульгатора на основе госсиполовой смолы Тезисы докладов НПК молодых ученых ИХРВ АН РУз, Т.,2019, с.26

19. Кадыров Н.А., Шералиева О.А., Артыкова Ж.К. Бинарные эмульсионно –полимерные системы для бурения скважин” XXIV Международная НПК «Инновация -2019» Т. с. 213.

20. Kadirov A.A., Pazilov M. M., Kadirov N. Plant protection product based on local organic raw materials “Development issues of innovative economy in the agricultural sector” International scientific-practical conference on March 25-26, 2021. Weihenstephahan-Triesdorf university of Applied Sciences. p. 81-84.

21. Кадыров Н.А., Пазиллов М.М., Омонова У.М., Кораев С.Э. Изучение адсорбции растворов ПАВ на основе амида госсиполовой смолы. «Mahalliy xomashyolar va ikkilamchi resurslar asosidagi innovatsion texnologiyalar» Respublika ilmiy-texnik anjumani. Materiallar tuplami 1-jild. 19-20 aprel, 2021-yil Urganch. 238-239 betlar.

22. Кадыров Н.А., Пазиллов М.М., Кадыров А.А. Мицеллярные растворы на основе предельных и непредельных жирных кислот хлопковых соапстоков. Научно-практическая конференция ТНИИХТ. 2021. Ташкент. с.58-60.

23. Рахматалиев Ш.А., Хожиев Ш.Т., Кадыров Н.А., Бердияров Б.Т., И.И.Гуломов Recycling of lead production dust. Международная научно-техническая конференция “Практические и инновационные научные исследования: Актуальные проблемы, достижения и новшества”. ТГТУ, 2021с. 66-68.

24. Рахматалиев Ш.А., ХожиевШ.Т., КадыровН.А., БердияровБ.Т. Investigation of the winetic possibilities of processing high-zinc containing slage from lead production. Международная научно-техническая конференция “Практические и инновационные научные исследования: Актуальные проблемы, достижения и новшества”, ТГТУ, 2021с. 88-90

25. Кадыров Н.А., Шералиева О.А., Эшмухамедов М.А. Получение бурового реагента из отхода третичной переработки алюминиевых шлаков XXIV Международная НПК «Инновация -2019»Т.с.221.

26. Шералиева О. А., Кадыров А.А, Акбаров Х.И., Оманова У.М. Подбор пеногасителя для восстановления плотности отработанных буровых растворов в нефтегаздобыче. Сб. материалов Международной конф. Проблемы и перспективы развития инновационных технологий в решении экопроблем. ТашГТУ, Ташкент,2020, Т.3, с. 387-389.

27. Кадыров Н.А. Пазиллов М.М. Определение термодинамических параметров анионного ПАВ на основе вторичного органического сырья. Материалы международной конференции молодых химиков. г. Нижний Новгород. ТехУниверситет им Лобачевского. 2021. с. 125-127.
31.Исмаилов Р.И., Эшмухамедов М.А., Пономарева Т.В.. Кадыров Н.А., Шералиева О.А., Очистка сточных вод масложирового производства. Международная научн-техническая конференция молодых ученых. «Инновационные материалы и технологии-2020». Минск. «Белорусский государственный технологический университет-2020, с.296-299 с.

28. Эшмухамедов М.А., Кадыров Н.А., Шералиева О.А., Кадыров А.А., Холматова Н.Г. Исследование пеногасящей способности высших изомеров карбоновых кислот на свойства глинистых суспензий. Материалы межд. конф. «Инновационное развитие нефтегазовой отрасли, современная энергетика и их актуальные проблемы». 2020 г. Ташкент, . 297-298 стр.

29. Кадыров А.А., Кадыров Н.А., Эшмухамедов М.А., Артыкова Ж.К. Инвертные эмульсии для капитального ремонта газонефтяных скважин. Материалы республиканской научно-технической конф. «Применение инновационных технологий и рациональная эксплуатация нефтяных и газовых месторождений». Ташкент-2022. ТашГТУ. Стр.161-165

30. Кадиров Н.А, Эшмухамедов М.А., Кадыров А.А., Халиков О.Ч. Инновационный метод очистки сточных вод от жиров. “Химия комплексных соединений и актуальные проблемы аналитической химии” Сб. Материалов Республиканской НПК Термез.ТерГУ,2022,1-часть, 542б,с.27-529.

31. Муродова М.М., Эшмухамедов М.А., Кадиров Н.А., Исмаилов Р.И. Создание безотходных технологических циклов в нефтепереработке “Химия

комплексных соединений и актуальные проблемы аналитической химии” Сб. Материалов Республиканской НПК Термез.ТерГУ,2022,1-часть,542б, с.535-537.

32. Кадыров А.А., Кадыров Н.А., Эшмухамедов М.А., Артыкова Ж.К. Газ ва нефт кудукларини капитал таъмирлаш учун инверт эмульсиялар. ТошДТУ. «Нефт ва газ конларини оқилона ишлатиш ва инновацион технологияларни куллаш». Республика микёсидаги илмий-техник анжуман. 2022, Тошкент, 77 бет.

33. Kadirov A.A.¹, Pazilov M.M.¹, KadirovN.A.², Eshmuxamedov M.A.² Synthesis of surface-active substance for emulsion solutions and creams. Нац.университет Уз. Республиканская конференция. Фундаментальная и прикладная исследования, их перспективы в развитии химической науки. Т. 2022. с. 221-222.

34. Кадыров Н.А., Пазиллов М.М., Исмаилов Р.И. Мицеллярные растворы на основе предельных и непредельных жирных кислот хлопковых соапстоков.Сб. докладов IV Международной Школы-конференции для молодых ученых «Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы»: Казань ИОФХ им. А.Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН, 2022. С.74.

35. Исмаилов Р.И., Шералиева О.А., Кадыров Н.А., Кадыров А.А. Регулирование реологических свойств буровых растворов стабилизированных полиакрилатами и полисахаридами//Chemical Safety Science, Федеральный исследовательский центр Химической физики РАН, т.4№1, 2020, М.с.227-236

36. Кадыров Н.А., Кадыров А.А., Акбаров Х.И., Эшмухамедов М.А. Антислѐживатель для аммиачной селитры на основе дистиллированных жирных кислот и отработанного моноэтаноламина //Chemical Safety Science, Федеральный исследовательский центр Химической физики РАН, т.4№2, 2020, М.с.250-265.

37. Пазылов М.М., Кадыров Н.А., Наримов Р.А. Быстрохватывающая олигомерная композиция на основе вторичных жирных кислот International Scientific journal «Global science and innovations 2021: central asia» Nur-sultan, Kazakhstan, February 2021. ISSN 2664-22. № 1(12). Февраль. 2021. Серия «Технические науки». III- Том. С.125-127.

38. Kadirov A.A., KadirovN.A., Eshmuxamedov M.A., Ismoilov R.I. Emulsion drilling fluid based on anionic surfactant. // Natural energy sources and carbon materials. Technical science. Kazan. №8 (08),2022 pp.68-76

39. Kadirov A.A., KadirovN.A., Eshmuxamedov M.A., Ismoilov R.I. Waterproofing composition based on secondary products of production. Natural energy sources and carbon materials. Technical science. Kazan № 7(07), 2022.pp.56-64.

40. Sh.T.Khojiev, B.T. Berdiyarov, N.A.Kadirov, B.M.Obidov. Toking solid fuel based on household waste //Technical science and innovation, TSTU, Tashkent, N12021, 168pp.(05.00.00; № 16).

41. N.A.Kadirov, A.A.Kadirov, R.I.Ismailov. Hydrophobik film forming agent against ammonium nitrate curing in storage, // Technical science and innovation., TSTU, Tashkent, N12021, 189pp. (05.00.00; № 16)

Avtoreferat «O'zbekiston kimyo» jurnali tahririyatida tahrirdan o'tkazilib, o'zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlar o'zaro muvofiqlashtirildi.

Bosmaxona litsenziyasi:



9338

Bichimi: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» garniturasida.
Raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog'i: 3,5. Adadi 100 dona. Buyurtma № 38/23.

Guvohnoma № 851684.
«Tipograff» MCHJ bosmaxonasida chop etilgan.
Bosmaxona manzili: 100011, Toshkent sh., Beruniy ko'chasi, 83-uy.