

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ,
ПОЛИМЕРЛАР КИМЁСИ ВА ФИЗИКАСИ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ
МАРКАЗИ, ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ВА
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ФАН ДОКТОРИ ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ
16.07.2013. К/Т.14.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

«ФАН ВА ТАРАҚҚИЁТ» ДАВЛАТ УНИТАР КОРХОНАСИ

НЕГМАТОВА КОМИЛА САЙИБЖАНОВНА

**САМАРАДОР КОМПОЗИЦИОН КИМЁВИЙ
РЕАГЕНТЛАРНИ ЯРАТИШ ВА УЛАР АСОСИДА БУРҒУЛАШ
ЭРИТМАЛАРИНИ ОЛИШ**

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

ДОКТОРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент шаҳри – 2015 йил

Докторлик диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата докторской диссертации
Content of the abstract of doctoral dissertation

НегматоваКомила Сайибжановна

Самараликомпозиционкимёвийреагентларнияратиш ва улар
асосида бурғулаш эритмаларини олиш..... **3**

НегматоваКомила Сайибжановна

Разработка эффективных композиционных химических реагентов
и буровых растворов на их основе..... **27**

KomilaNegmatova

Development of effective composite chemical reagents and obtaining
the drilling muds based on them..... **51**

Эълонқилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ.....

List of published works **73**

Автореферат «Композиционматериалларжурнали» таҳририятида
таҳрирдан ўтказилди. (16.11.2015 йил).

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ,
ПОЛИМЕРЛАР КИМЁСИ ВА ФИЗИКАСИ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ
МАРКАЗИ, ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ВА
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ФАН ДОКТОРИ ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ
16.07.2013. К/Т.14.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

«ФАН ВА ТАРАҚҚИЁТ» ДАВЛАТ УНИТАР КОРХОНАСИ

НЕГМАТОВА КОМИЛА САЙИБЖАНОВНА

**САМАРАДОР КОМПОЗИЦИОН КИМЁВИЙ РЕАГЕНТЛАРНИ
ЯРАТИШ ВА УЛАР АСОСИДА БУРҒУЛАШ
ЭРИТМАЛАРИНИ ОЛИШ**

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

ДОКТОРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент шаҳри – 2015 йил

Докторлик диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида №30.09.2014/В2014.3-4.Т113 рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси Тошкент давлат техника университети «Фан ва тараққиёт» Давлат унитар корхонасида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз) Илмий кенгаш веб-саҳифада (www.ionx.uz) ва «ZiyoNet» таълим ахборот тармоғида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи:

Раҳмонбердиев Гаппар
кимё фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Ибодуллаев Ахмаджон
техника фанлар доктори, профессор

Хамраев Сайфулла Садуллаевич
кимё фанлари доктори, профессор

Умаров Абдусалом Вахитович
техника фанлар доктори, профессор

Етақчи ташкилот:

Ўзбекистон Миллий университети

Диссертация ҳимояси Умумий ва ноорганик кимё институти, Полимерлар кимёси ва физикаси илмий-тадқиқот маркази, Тошкент кимё-технология институти ва Тошкент давлат техника университети ҳузуридаги 16.07.2013. К/Т.14.01 рақамли илмий кенгашнинг 2015 йил «_____» _____ соат _____ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100170, Тошкент, Мирзо Улуғбек кўч., 77 а. Тел./факс: (99871) 262-56-60; (99871)262-79-90, e-mail: ionxanruz@mail.ru.)

Докторлик диссертацияси билан Умумий ва ноорганик кимё институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (_____ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100170, Тошкент, Мирзо Улуғбек кўч., 77 а. Тел: (99871) 262-56-60.

Диссертация автореферати 2015 йил «_____» _____ кун тарқатилди.
(2015 йил «_____» _____ даги _____ рақамли реестр баённомаси).

Б.С. Закиров
Фан доктори илмий даражасини берувчи
Илмий кенгаш раиси, к.ф.д.

А.М. Реймов
Фан доктори илмий даражасини берувчи
Илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.д., к.и.х.

А.Х. Юсупбеков
Фан доктори илмий даражасини берувчи
Илмий кенгаш ҳузуридаги илмий семинар
раиси ўринбосари к.ф.д., профессор

КИРИШ (докторлик диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Бугунги кунда жаҳон нефть ва газ индустриясини жадал ривожланиши углеводород маҳсулотларига бўлган талабнинг мунтазам ўсиши билан боғлиқдир. Охириги 10 йил мобайнида дунё мамлакатларида нефть-газ қазиб олиш ҳажми 60 % га, захираларини қидириш ва разведка қилиш ишлари 3 баробар кўпайган.

Ўзбекистон Республикаси табиий газ қазиб олиш бўйича дунёда етакчи ўринлардан бирида туради. Ўтган йигирма йил ичида Ўзбекистон нефть-газ саноатида туб ўзгаришлар амалга оширилиб, ҳозирги вақтда нефть-газ тармоғи мамлакат иқтисодиёти ривожланишининг энг муҳим йўналишларидан бирига айланган. Республикада интенсив равишда ўзлаштирилаётган нефть ва газ конлари, жумладан (Газли, Шўртон, Кўкдумалоқ, Зеварда, Қандим, Денгизкўл, Хавзақ, Фарбий Алан, Урга ва бошқалар) нефть ва табиий газ қазиб чиқариш ҳажмларини ошириш имконини беради.

Ўзбекистон нефть-газ тармоғининг ривожланиши ер қаърини разведка қилиш, нефть ва газ қазиб чиқариш соҳасидаги илмий ва инновацион технологияларни такомиллаштиришга қаратилган вазифаларни бажариш билан чамбарчас боғлиқдир. Сўнги йилларда нефть-газ саноатининг бурғулаш технологиясини ривожланиши мураккаб полидисперс гетероген бурғулаш суюқликларини такомиллаштириш билан узвий боғлиқдир. Қудуқларини қазиб олиш ишларини қийин техник-геологик шароитларда таъминланиши қўлланилаётган эритмаларнинг тўғри танланиши ҳамда уларнинг хусусиятларини рационал бошқарилиши билан амалга ошириш мумкин. Бундан келиб чиққан ҳолда, бурғулаш суюқликлар хусусиятларини бошқариш асосларини яратиш ва такомиллаштириш қудуқларни қазиб олиш технологиясининг долзарб муаммолари қаторига кириб, нефть-газ қазиб олиш саноатини ривожланишига жиддий таъсир кўрсатади.

Бурғулаш эритмаларининг асосий технологик хусусиятларини қўлланиладиган кимёвий реагентлар тури, таркиби, ҳоссалари ва структураси белгилаб беради. Бурғулаш жараёнида эритмага қўйилган талабларга қараб реагентлар стабилизатор, структура яратувчи, сув ютилиш ва коррозия ингибиторлари, мойлаш ва юза-фаол моддаларга тавсифланади. Аммо юқорида келтирилган реагентларни қўллаш тажрибаси аксарият ҳолларда Ўзбекистон техник-геологик шароитларига мос келмаслигини кўрсатади. Шунингдек уларнинг асосий қисми импорт қилиниши валюта маблағларини талаб қилади.

Бурғулаш тажрибаси бурғулаш эритмаларини реологик ва филтрацион кўрсаткичларини мақсадли йўналишда бошқариш, кимёвий реагентларни миқдори ва бурғулаш вақтини камайтириш мақсадида принципиал янги, бир вақтнинг ўзида турли технологик хусусиятларга эга бўлган кимёвий реагентларни яратиш мақсадга мувофиқлигини яққол кўрсатади.

Юқорида қайд этилганларни ҳисобга олган ҳолда, маҳаллий хомашё ва ишлаб чиқариш чиқиндилари асосида органик ва ноорганик ингредиентлардан фойдаланиб импорт ўрнини босувчи, шунингдек, арзон композицион кимёвий реагентларни яратиш ҳамда самарали бурғулаш эритмаларини ишлаб чиқиш ва уларни олиш технологиясини ўзлаштириш муаммоси долзарб ва заруриятлидир.

Диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2008 йил 15 июлдаги «Инновацион лойиҳалар ва технологияларни ишлаб чиқаришга татбиқ этишни рағбатлантириш борасидаги қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги ПҚ-916-сон Қарори ва 2015 йил 04 мартдаги «2015-2019 йилларда ишлаб чиқаришни таркибий ўзгартириш, модернизация ва диферсификация қилишни таъминлаш бўйича чора-тадбирлар дастури тўғрисида»ги ПФ-4707-сон Фармонида белгиланган вазифаларни муайян даражада бажаришга хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур диссертация Республикада фан ва технологиялар ривожланишининг ИТД-5 “Минерал хомашё ресурсларини излаш, қидириш, қазиб олиш, баҳолаш ва комплекс қайта ишлашнинг самарли усуллари ишлаб чиқиш”; Ф-7. “Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар”; ИТД-13 “Ёқилғи, минерал хомашё ресурсларини қидириш, излаш, баҳолаш, қазиб олиш, ва комплекс ишлов беришнинг самарали усуллари яратиш, тоғ-саноати комплекси чиқиндиларини утилизациялаш ва улардан фойдаланиш”; ИТД-12 “Органик, ноорганик, полимер ва бошқа табиий материаллар олишнинг янги технологияси” йўналишларига мос равишда бажарилган.

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи.

Нефть ва газ кудуқларини бурғулашда қўлланадиган самарали бурғулаш эритмаларини олиш соҳасида турли мономерлар, полимерлар, органоминерал ингредиентларни синтез қилиш ва кимёвий реагентларни яратиш бўйича дунёнинг етакчи илмий-тадқиқот марказлари ва олий ўқув муассасаларида, жумладан, Texas A&M University (АҚШ), SAIT (Канада), Gordon University (Буюк Британия), Heriot-Watt University (БАА), China University of Petroleum (Хитой), King Fahd University of Petroleum and Minerals (Саудия Арабистони), Australian University of Technology (Австралия), Norway University of Science a Technology (Норвегия), National University of Technics (Бразилия), University of Tehran (Эрон), Губкин номидаги Москва нефть ва газ институтида (Россия) каби муассасаларда кенг қамровли илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Бурғулашда ишлатиладиган кимёвий реагентларни яратиш технологиялари самарадорлигини ошириш юзасидан олиб борилган илмий-тадқиқотлар натижасида, жумладан, қуйидаги илмий ва амалий натижалар олинган: модификацияланган акрил реагенти (метилметакрилатлик метакрил кислотаси сополимериринг тузи) асосида олинган бурғулаш эритмаларини полиминерал агрессиясига қарши мустаҳкамлигини оширишни таъминлайдиган янги кимёвий реагент олинган (Robert University, Буюк

Британия); органик ва полимер моддаларини модификация қилиш орқали юмшоқ қатламлик забой зонасиниг коллекторлик кўрсаткичларини пасайиб кетиши бартараф қилиш янги усули яратилган (Texas A&M University АҚШ, National University of Technics Бразилия); мойлаш хусусиятига эга бўлган ёғ карбон кислоталарни термик, хемосорбцион ва радиацион чидамлик қобилятлари юксалишини таъминлайдиган кимёвий модификация методикаси ишлаб чиқарилган (Australian Curtin University of Technology, Австралия); кудукларни ўзлаштириш босқичларида эритмаларнинг амалдаги филтрацион-реологик хусусиятларини бошқариш мақсадида бурғулаш жараёнида забой ва кудукдаги динамик шароити моделларини яратувчи “Dinamic Filtration System FartN” номли ускуна яратилган (Texas A&M University, АҚШ, SAIT, Канада).

Бугунги кунда нефть ва газ кудукларини самарали ва авариясиз қазил, ўзлаштиришни ҳамда углеводород маҳсулоти дебетини оширишни таъминлашда бурғулаш жараёнида қўлланадиган эритмаларни реологик хусусиятларини атрофлича ўрганиш ва яхшилаш, эритмада кимёвий реагентлар моддаларининг ўзаро таъсир механизмларини ҳисобга олиб физик-кимёвий хусусиятлари олдиндан белгиланган кимёвий реагентлар композицияларини яратиш ҳамда улар асосида олинган бурғулаш эритмаларининг асосий параметрларини бошқара олиш технологияларини яратиш каби устувор йўналишларда илмий изланишлар олиб борилмоқда.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Бурғулаш сувларини қўллаш илк бор 1830 йил Француз муҳандиси Фловиль тарафидан таклиф қилиниб, бурғулаш жараёнида кудукни қатлам шламидан самарали тозалаш мақсадида штанга остига сув юборадиган ускуна яратган. Ушбу принцип бугунги кунга қадар ўзгармади. Кейинчалик ўтган асрнинг 40-йилларида бурғулаш эритмаларига кўшимча функциялар қўйилгани сабабли уларнинг таркибини моддалар хусусиятига кўра шакллантириш ишлари бошланди (“California State University Fullerton” АҚШ, МГУ ССРИ).

Бурғулаш жараёнида композицион полимер материаллар ва улар асосида кимёвий реагентларни яратилишига N.S. Enikolopov¹, A.A. Берлин², В.В. Коршак, Э.Ф. Олейник, А.Ф. Мэттьюз, А.И. Булатов, М.А. Аскарлов, С.Ш. Рашидова³, С.С. Хамраев, А. Акрамходжаев, В.П. Гуро, В.И. Suri, М.М. Sharma, Wawrzos Frank A. каби олимлар улкан ҳисса қўшдилар.

Бугунги кунда нефть ва газ кудукларини бурғулаш жараёнида стабиллаштирувчи, модификацияланган ва турли таъсирларга қарши мустақкам бурғулаш эритмаларини олиш технологияларини яратиш мавзусига Г. Раҳманбердиев, А.Х. Юсупбеков, А. Агзамходжаев, А. Тоқунов, Ю.М. Басаригина, Р.З. Шарафутдинова, А.А. Askadski, Н.С.

¹ Enikolopov N.S., Berlin A.A., Valfson S.A., Negmatov S.S. The basics of development of polimeric materials. - GFR, USA, Japan, "Springer" publishing, 1986. - 220 p

² Берлин А.А., Вольфсон С.А., Ошмян В.Г. Принципы создания композиционных полимерных материалов. - М.: Химия, 1990. - 240 с.

³ Рашидова С.Ш. Введение в химию высокомолекулярных соединений. - Т.: Навруз, 2014. - 194 с.

Darley, M.T. Chapman, H.C. Darley, N.H. F. Growcock⁴ каби олимларнинг илмий ишлари бағишланган.

Таҳлил асосида турли юқори мустаҳкам бурғулаш эритмаларини саноатга жорий этиш учун илмий-технологик тадқиқотларни асосан органоминерал ва полимер материаллар бирикмалари, реагентларнинг модификациялари ва композицион материаллар соҳаларида иш олиб бориш мақсадга мувофиқлиги кўрсатилган.

Аммо бугунги кунда композицион кимёвий реагентлар асосида олинган бурғулаш эритмаларини яратиш соҳасида компонентларнинг роли, структураси, заррачалараро таъсир кучлари, компонентлар хусусиятларининг ўзаро таъсир остида ўзгариш механизмлари мавзусидаги маълумотлар, шунингдек, тизим кўрсаткичларини бошқаришнинг илмий асосланган методлари йўқлиги таҳлил натижасида аниқланган.

Мазкур иш ушбу муаммоларнинг ечимига бағишланган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилаётган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти “Фан ва тараққиёт” Давлат унитар корхонасида бажарилган бўлиб, ИТД-5-008 “Маҳаллий хомашё ва кимё саноати чиқиндиларидан фойдаланиб Ўзбекистон нефть ва газ қувирларини бурғулаш учун экспортга йўналтирилган самарали кўпфазали полимер композицияли материаллар яратиш ва уларни олиш технологиясини ишлаб чиқиш” (2009–2011 йй.); ИТД-13-21 “Аномал паст босимли нефть-газ қудуқларини бурғулаш ва капитал таъмирлаш учун маҳаллий минерал ва органик хомашё ва ишлаб чиқариш чиқиндиларини қайта ишлас асосида самарали композицион кимёвий реагентлар рецептураларини ва ёнилғи бурғулаш эритмаларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш” (2012–2014 йй.); А-12-023 “Сурхандарё худуди майдонларида нефть-газ бурғулаш қудуқлари ёнларининг ўпирилиб ва кўчиб тушиш ҳолатини олдини олиш мақсадида янги турдаги бурғулаш эритмаларини ингибирлаштириш учун импорт ўрнини босувчи ва экспортга йўналтирилгин композицион кимёвий реагент таркибини ва технологиясини яратиш” (2015–2017 йй.); И-2015-7-9 “Ҳар хил босимли қатлам нефтьгаз қудуқларида суюқлик ютилишини олдини олиш учун минерал ва органик ингрелдиентлари асосида махсус композицион кимёвий реагентлар таркибини ишлаб чиқиш”(2015–2016 йй.) лойиҳаларига мувофиқ олиб борилган.

Тадқиқотнинг мақсади ўрта ва аномал паст босим остида ишлайдиган самарали бурғулаш эритмаларини олиш учун маҳаллий органик ва ноорганик хомашё ва ишлаб чиқариш чиқиндилари асосида кўп функциялик композицион кимёвий реагентларни яратишдан иборат.

Мақсадга эришиш учун қуйидаги **тадқиқот вазифалари** қўйилган:

яратилаётган композицион кимёвий реагентлар асосидаги бурғулаш эритмаларининг физик-кимёвий хоссаларига танлаб олинган ингрелдиентлар

⁴ Singh S. S., Ahmed, R. and Growcock, F. (2010). Vital Role of Polymers in Drilling Fluid Applications. In Paper SPE 130413 presented at the SPE Annual Technical Conference and Exhibition, Florence, Italy, pp. 19-22

хусусияти, тури, таркибини таъсир механизмларини аниқлаш мақсадида маҳаллий хомашё ва ишлаб чиқариш чиқиндилари асосидаги органик ва ноорганик ингредиентларнинг физик-кимёвий хоссалари ва структурасини тадқиқ қилиш;

ишлаб чиқиладиган композицион кимёвий реагентларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари мажмуини ўрганиб чиқиш ва олинган натижалар асосида мақбул таркибли самарали, импорт ўрнини босувчи ва нисбатан арзон композицион кимёвий реагентларни ишлаб чиқиш, шунингдек, улар асосида нефть-газ қудуқлари учун ўртача ва енгиллаштирилган бурғулаш эритмаларини олиш;

янги композицион кукунсимон материаллар ва кимёвий реагентларни ишлаб чиқариш технологияларини илмий-методик принциплари ва самарали технологияларини ишлаб чиқиш;

ўрта ва паст зичлик бурғулаш эритмалари учун ишлаб чиқилган композицион кукунсимон материалларини олишнинг технологик регламенти ва техник шартлари (TSh)ни ишлаб чиқиш, ишлаб чиқилган композицион кимёвий реагентлар ва улар асосидаги бурғулаш эритмаларининг тажриба партияларини ишлаб чиқариш ҳамда уларни лаборатория ва саноат синовларидан ўтказиш;

«Ўзгеобурнефтьгаз» Акциядорлик компанияси «Устюрт УРБ» Шўъба корхонаси ва «Бухоронегтегазпармалаш» Очиқ акциядорлик жамиятининг ишлаб чиқариш шароитларида нефть-газ қудуқларини бурғулашда яратилган композицион кимёвий реагентлар ва бурғулаш эритмаларининг тажриба-ишлаб чиқариш синовларини ўтказиш, техник-иқтисодий самарадорлигини аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Na-карбоксиметилцеллюлоза (Na-КМЦ), полиакриламид (ПАА), каустик ва кальцийланган сода, феррохлорлигносульфанат-1 (ФХЛ - 1) – спирт ишлаб чиқариш чиқиндиси, лигнин, недопал – «Фарғона-азот» корхонасининг азот кислотаси ишлаб чиқариш чиқиндиси, госсипол смоласи – ёғ-мой ишлаб чиқариш чиқиндиси, алюминий – Тошкент рангли металл чиқиндилари темир-терсақлари (ломи)ни тайёрлаш ва қайта ишлаш заводи чиқиндиси, Наманган, Лаган кони бентонити ва Шорсуй кони қизил гили танланган.

Тадқиқотнинг предмети яратилаётган композицион кимёвий реагентлар ва бурғулаш эритмаларининг физик-кимёвий ва технологик тавсифлари ўзгаришларининг асосий механизмларини аниқлаш, шунингдек, самарали кимёвий реагентларнинг композицион таркибларини яратиш ва уларни олиш технологиясини ишлаб чиқиш мақсадида эритма хусусиятларини ингредиентлар тури, таркиби ва тузилишига боғлиқлигини аниқлашдан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Ингредиентларнинг физик-кимёвий хоссалари ва тузилиши кимёвий, рентгенфаза, дифференциал-термик тахлили ва ИҚ-спектроскопия усуллари ёрдамида ўрганилган. Ишлаб чиқиладиган композицион кимёвий реагентлар ва улар асосидаги бурғулаш

эритмалари таркибларининг технологик тавсифлари (зичлиги, г/см³; қовушқоқлиги, с; сув унумдорлиги, см³/30 дақиқа; силжишнинг статистик кучланиши (ССК), мг/см²; водород кўрсаткичи рН) МДХ мамлакатларида қабул қилинган ГОСТ талабларига мувофиқ усуллар билан аниқланди.

Диссертация тадқиқотининг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

илк бор яратилаётган реагентлар композицияси таркибига кирувчи ингредиентларнинг кимёвий хоссалари, тузилиши, таркиби ушбу композициянинг физик-кимёвий хусусиятларига таъсир этиш механизмларини аниқлаш орқали композицион кимёвий реагентларни яратишнинг илмий асосланган ёндашуви ишлаб чиқилган;

биринчи мартаба самарали полифункционал бурғулаш эритмаларини олиш учун маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндиларидан олинган органик ва ноорганик моддалардан иборат бўлган, импорт ўрнини босувчи, юқори минераллашган қатлам сувларида ишлай оладиган, термодинамик мустақкам композицион кимёвий реагент яратилган ҳамда уларни олиш илмий-технологик принциплари ишлаб чиқилган;

илк бор композицион кимёвий реагентларнинг асосий компоненти сифатида олинган ўта қовушқоқ-оқувчан госсипол смоласини модификациялаш орқали сувда эрувчан, кукунсимон композициясини олиш методи ишлаб чиқилган;

илк бор бурғулаш эритмаларининг зичлик, қовушқоқлик, фильтрация ва силжишнинг статистик кучланиши каби технологик параметрлари композицион кимёвий реагентларнинг таркиби ва тузилишига боғлиқлиги аниқланган;

ишлаб чиқилган композицион кимёвий реагентларнинг таркибий-кимёвий хусусиятлари билан боғлиқ юқори стабиллаштирувчи хоссаларга эгаллиги исботланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат: маҳаллий хомашё ва ишлаб чиқариш чиқиндилари асосида органик ва ноорганик ингредиентлар тузилиши, тури, таркиби ва нисбатини аниқ мақсадга қаратилган ҳолда танлаш орқали бурғулаш эритмаларини стабиллаштириш учун янги самарали композицион кимёвий реагентларни – КХР-1 ва КХР-2 ишлаб чиқиш илк бор таклиф қилинди. Композицион кимёвий реагентларнинг асосий компонентларидан бири ҳисобланган модификация қилинган кукунсимон госсипол смола ишлаб чиқилган;

композицион кимёвий реагентлар таркибига кирувчи ингредиентлар тури, таркиби ва нисбатига қараб, бурғулаш эритмаларининг физик-кимёвий ва технологик параметрлари: зичлиги, қовушқоқлиги, сув юқтирмаслик таъсири, силжишнинг статистик кучланиш ўзгаришларининг объектив принциплари аниқланган;

ишлаб чиқилган композицион кимёвий реагентларнинг таркиби яхши мослашувчанлиги туфайли, ўрта ва паст қатлам босими остида ишлайдиган

бурғулаш эритмаларининг сифат кўрсаткичларига кучли стабиллаштирувчи таъсир кўрсата олиши тасдиқланган;

атроф-муҳитнинг экологик хавфсизлиги ҳамда маҳаллий хомашё ва ишлаб чиқариш чиқиндиларидан органик ва ноорганик ингредиентлар асосида олинган кимёвий реагентларнинг композицион таркиблари таннархининг 65% пасайиши таъминланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги фойдаланилган физик - кимёвий (ИК-спектроскопия, оптик микроскопия, рентген-структурали, кимёвий ва дифференциал-термик таҳлил) тадқиқот усуллари тўплами билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти ингредиентлар тури, кимёвий хусусияти, тузилиши, нисбий таркиби ва ўзаро таъсир механизмини композициянинг физик-кимёвий ва эксплуатацион хусусиятларига таъсир кўрсатиш кинетикасини аниқлаш орқали хусусиятлари аввалдан белгиланган композицион кимёвий реагентларни яратишнинг илмий асосланган ёндашуви ишлаб чиқилгандан иборатдир.

Ишнинг амалий аҳамияти бурғулаш эритмаларининг стабиллигини оширадиган КХР композицион кимёвий реагентларнинг қудуқларни бурғулаш жараёнида татбиқ қилинишидан иборат. Юқори стабилланган эмульсия хосил қилиш ва юза-фаоллик хоссалари туфайли фильтрацион кўрсаткичлари пасайиши орқали бурғулаш эритмалари хоссаларига юқори мустаҳкамликни таъминланиши аниқланганидан иборатдир. Юқори мойланиш, антиоксидлаш ва антикоррозион хоссалари таъсири бурғиланган жинсларни искана остидан ўраб олиш қобилиятини 10-15%гача яхшиланиши, жараённи механик тезлигининг 10-12%га ошиши, нефть ва газнинг унумли имконият доираларини очиш 25-35%га кўпайиши, шунингдек, атроф-муҳитнинг экологик хавфсизлиги таъминланишида намоён бўлади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Яратилган полифункционал композицион кимёвий реагентлар таркибига кирувчи моддаларни модификациялаш ва олиш бўйича ишлаб чиқилган янги технологияларга Ўзбекистон Интеллектуал мулк агентлигининг қуйидаги 6 та патенти олинган:

тоғ-кончилик саноати чиқиндиларини қайта ишлаш бўйича “Пульпадан металл заррачаларини ажратиб олиш усули” (№ IAP 04941 – 2014й. №8), “Пульпадан металл заррачаларини ажратиб олиш ускунаси” (№IAP 04841 – 2014 й. №2), “Нобаланс ва қийматсиз рудадан металл заррачаларни курук усули билан ажратиб олиш ускунаси” (№ IAP 04842 – 2014й. №2);

полимер кимёвий реагентларни олиш бўйича “Карбоксиметилцеллюлозани олиш усули” (№ IAP 04989 – 2014 й. №11), “Карбоксиметилцеллюлозани олиш ускунаси” (№IAP 04998 – 2014 й., №12);

чиқиндиларни модификация қилиш бўйича “Сувда эрувчан кукунсимон композицион госсипол смоласини олиш усули” (№IAP 05046 – 2015 й. №1).

КХР композицион кимёвий реагентлари «Ўзгеобурнефтегаз»

Акциядорлик компанияси тизимида жорий қилинган бўлиб 2010 йилда «Устюрт УРБ»нинг Сургил №50-сонли конидаги нефть-газ кудук ҳамда 2014 йил «Бухороневтегазпармалаш» ОАЖнинг «Жанубий Кемачи» №130-конидаги кудукни бурғулашда ишлатилган. Бунда бурғулаш жараёнлари авариясиз кечиб кудукларнинг унумли имконият доираларини очиш билан яқунлаиб 13 тонна композицион кимёвий реагентларни жорий қилиш натижасида амалдаги умумий иқтисодий самарадорлик 83,8 млн. сўмни ташкил қилган. («Ўзгеобурнефтегаз» Акциядорлик компаниясининг 29.05.2015 й. № 06/МБ-652-сонли, 18.11.2013 й. 27.03.2014 й. хулосалари).

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқотлар натижалари 6 та Республика ва 5 та Халқаро анжуманларда маъруза қилинган, жумладан: The 2nd/2012 Int. conf. on “Energy, environment and sustainable development EESD”, China, Jilin, (Хитой, 2012); «Тоғ-металлургия тармоғининг замонавий техника ва технологиялари» VI ХИТА (Навоий, 2013); “International Porous and Powder Materials Symposium and Exhibition”, PPM-2013, PPM-2015, Turkey, (Туркия, 2013, 2015); «Ресурс ва энергия тежамли экологик зарарсиз композицион материаллар» ХИТА (Тошкент, 2013); «Spring World Congress on Engineering and Technology (SCET 2014) Shanghai, China», (Хитой 2014); «Янги композицион материаллар олиш учун маҳаллий" ва иккиламчи хомашёлардан тайёрланган ингредиентлар» РИТА (Тошкент, 2014); «Композицион материаллар ва улардан маҳсулотлар олишнинг прогрессив технологиялари» РИТА (Тошкент, 2015), THERMAM - 2015 “International conference on thermophysical and mechanical properties of advanced materials” (Баку, Azerbaijan, 2015); “Иқтисодиёт тармоқларининг инновацион ривожланишида полимерлар ҳақидаги фан ва таълим интеграциясининг роли” РИТА (Тошкент 2015);

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 36 та илмий иш нашр эттирилган, жумладан, миллий журналларда 7 та, халқаро журналларда 4 та, илмий анжуманларда 19 та, шунингдек, 6 та Ўзбекистон Республикасининг патентлари олинган.

Диссертациянинг ҳажми ва тузилиши. Диссертация иши 205 саҳифадан иборат бўлиб, кириш, олти боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати (175 адабиёт), 13 та илова жамланган. Ишда 45 та расм ва 23 та жадвал келтирилган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ ҚИСМИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати асослаб берилган, мақсад ва вазифалар шакллантирилган, тадқиқот объекти ва предмети аниқланган, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларини ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мувофиқлиги белгиланган, тадқиқот илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, уларнинг асосланганлиги тасдиқланган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот

натижаларининг татбиқ қилинишлари рўйхати, ишнинг апробация қилиш натижалари, чоп этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг биринчи боби **«Нефть-газ қудуқларини бурғулашда қўлланиладиган кимёвий реагентлар ва ювувчи эритмалар ишлаб чиқишнинг замонавий ҳолати масалалари»**да ҳар хил хусусиятли ва турдаги ингредиентлардан, улар асосида бурғулаш эритмаларини олиш технологиялари, кимёвий реагентларни яратиш, улардан фойдаланиш шароитларини таҳлил қилиш муаммосига бағлишланган диссертация мавзуси бўйича илмий тадқиқотлар шарҳи келтирилган. Комплекс таҳлил асосида паст ва ўртача қатлам босимлари остида бурғулашда қўлланиладиган композицион кимёвий реагентларга ва бурғулаш эритмаларига қўйиладиган талаблар шакллантирилган.

Композицион полимер материаллар ва кимёвий реагентлар синтезини, физик-кимёвий модификациясини ривожлантиришда ҳамда улар асосида бурғулаш эритмаларини олишга Н.С. Ениколопов, С.Н. Журков, А.А. Берлин, Э.Ф. Олейник, Г.Е. Заиков, Ю.С. Липатов, Х.У. Усманов, К.С. Ахмедов, М.А. Аскарров, Г. Рахмонбердиев, С.Ш.Рашидова, А.Саримсаков, М.М. Sharma, А.М. Аминов, Donald J. Weintritt, A. Suri, K. Van Dyke, ва бошқа олимлар улкан ҳисса қўшганлар.

B. Arkes, S. Geracaris, A.M. Аминов, Ю.М. Басаригина, M. Amanullah, A.S. Apaleke, D.J. Oakley, S.N. Shah, S. Singh, R. Ahmed, F. Growcock ва бошқа кўплаб олимларнинг ишлари органик ва ноорганик ингредиентлар асосида кимёвий реагентларнинг оригинал таркиблари ва олиш технологияларини ишлаб чиқиш муаммоларига бағишланган.

Аксарият ишларда кимёвий реагентларни ишлаб чиқишда компонентларнинг ўзаро таъсир механизми, ингредиентлар хусусиятлари, тузилиши, тури, таркиби ва нисбати етарлича кўриб чиқилмаган. Бундан ташқари, минераллашган қатлам сувларининг таркиби ва уларни бурғулаш эритмаларига кўрсатадиган таъсири ҳам етарлича ўрганилмаган.

Шарҳдан шундай хулоса келиб чиқадики, қудуқларни бурғулашнинг турли техник-геологик шароитларида ўз хоссаларининг барқарорлигини сақлаб қоладиган кимёвий реагентларнинг самарали композициялари деярли ишлаб чиқилмаган. Бу композицион кимёвий реагентларнинг физик-кимёвий хоссалар мажмуини тадқиқот ишлари мураккаблиги, шунингдек бундай вазифаларни бажаришнинг илмий-техник ёндашувлари ва илмий-методик принциплари мавжуд эмаслиги билан боғлиқ бўлиб, ушбу вазифа мазкур диссертация иши мақсадини белгилаб берди.

Диссертациянинг иккинчи боби **«Тадқиқотнинг объекти ва усулларини танлаш ва асослаш»**да тажриба тадқиқотларини ўтказиш учун объектлар ва методлар танлови шакллантирилган. Композицион кукунсимон материаллар ва кимёвий реагентларни олиш ва уларнинг физик-кимёвий, технологик ва реологик хоссаларини аниқлаш методикаларини ишлаб чиқиш кўрсатиб берилган. Композицион кимёвий реагентлар асосида бурғулаш

эритмалари ишга яроқлилиги ва самарадорлигини тажриба-ишлаб чиқариш жиҳатдан баҳолаш методикаси тақдим қилинган. Композицион кимёвий реагентлар физик-кимёвий ва технологик кўрсаткичлари тадқиқотлари натижаларини статистик қайта ишлаш методикаси кўриб чиқилган.

Диссертациянинг учинчи боби «**Махаллий хомашёлар ва органик, ноорганикли ишлаб чиқариш чиқиндиларидан кўпфункционали композицион кимёвий реагентлар ва улар асосида бурғулаш эритмаларини яратишнинг физик-кимёвий асослари**»да композицион кукунсимон материалларнинг (КПМ-1, 2) физик-кимёвий хоссаларини тажриба тадқиқотлари натижалари келтирилган бўлиб, шу боис кўп функционали композицион кимёвий реагентлар ва улар асосида бурғулаш эритмалари ишлаб чиқилган. Уларнинг мақбул таркиблари аниқланган ва физик-кимёвий хоссалари ўрганилган.

Композицион кимёвий реагентларнинг таркибларини ишлаб чиқиш мақсадида, биринчи навбатда, танлаб олинган органоминерал ингредиентларнинг физик-кимёвий хоссалари, уларнинг модификациялари ва сув эритмаларининг хусусиятлари урганибнинг чиқилди.

Таҳлил қилишнинг кимёвий, рентген-фаза ва дифференциал-термик усуллари ёрдамида аниқландики, кукунсимон маҳсулот - недопал (шлам), асосан кальций карбонат (CaCO_3), кальций оксиди (CaO), полиакриламид (ПАА), оз миқдорда каустик ва калцийлашган содадан ташкил топади.

Бурғулашда ҳосил бўладиган кукунсимон маҳсулот (недопал)нинг кимёвий таркиби ҳисобга олиниб, ундан бурғулаш эритмалари учун кимёвий реагентларнинг композицион таркибларини ишлаб чиқишда оғирлаштирувчи, суюлтирувчи ва тузилма ҳосил қилувчи компонентлардан бири сифатида фойдаланиш имконияти тавсия қилинган.

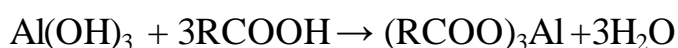
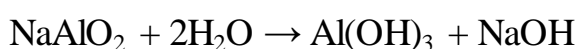
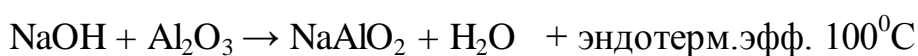
Сўнгра госсипол смоланинг асосий тавсифлари, модификациялари ва кукунсимон шаклга ўзгаришлари кўриб чиқилган. Тадқиқотларда Андижон ёғ-мой комбинатининг қуйидаги кўрсаткичлар билан тавсифланадиган госсипол смоласидан фойдаланилган: ташқи кўриниши – бир турли қовушқоқ-оқувчан масса; ранги – тўқ жигар рангдан қора ранггача; КОН кислота сони – 70-100 мг; кул – 1,0%;, намлик ва учувчи моддалар – 4,0%; ацетонда эрувчанлиги – 80%; солиштирма оғирлиги – 0,99 г/см³; КОН парчаланиш (совунланиш) сони – 80 мг дан 130 мг гача.

Госсипол смоланинг таркиби аниқланган: ёғ ва оксид-ёғ кислоталари – 52%, айланиш маҳсулотлари – 36%, таркибида фосфор ва азот мавжуд бирикмалар – 12%, бу ИҚ-спектроскопик тадқиқотлар натижалари билан тасдиқланган. Бунда ИҚ-спектрада госсипол смоланинг ютилиши - 1,1', 6,6', 7,7' - гексаокси 3,3'-диметил-5,5' -диизопротил-2,2'-динафтил - 8,8'1 - диальдегид ($\text{C}_{30}\text{H}_{30}\text{O}_8$) частоталар қуйидаги кўрсаткичларда аниқланган: 3751, 3725, 3711, 3670, 3648, 3628, 3608, 3357, 2923, 2853, 1712, 1645, 1634, 1557, 1464, 1456, 1377, 1280 1110, 967, 842 ва 723 см⁻¹. Ушбу кўрсаткичлар ОСТ 18-114 стандартининг госсипол смолага қўйилган талабларига тўлиқ жавоб беради.

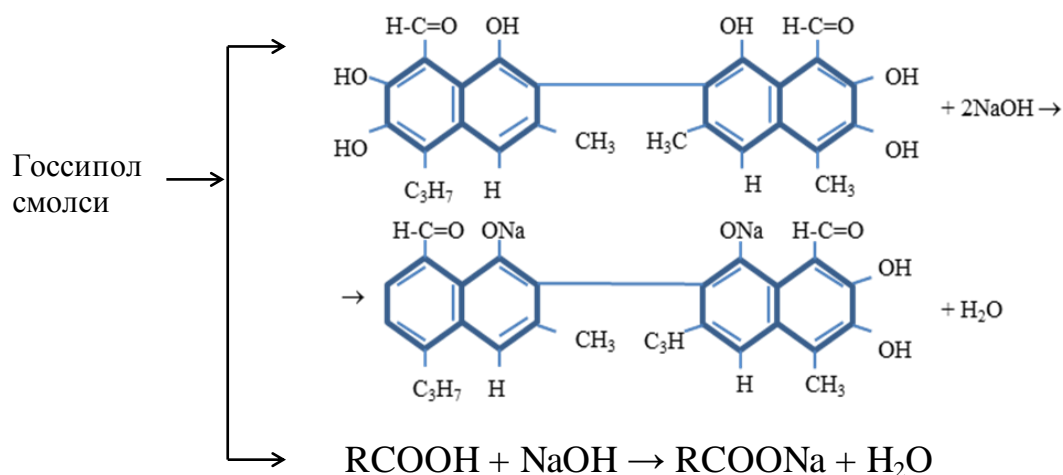
Госсипол смолани ўрганиш унинг таркибида реакцияланиш қобилиятига эга гидроксил ва карбоксил гуруҳлари мавжудлигини кўрсатди, шу туфайли ҳам унинг самарали модификация қилиниши амалга оширилган.

Модификация жараёнининг биринчи босқичи алюмакни ишхор эритмасида қайта ишлаш орқали алюмак таркибидаги алюмин оксидини алюмин гидроксидига ўтказилди. Бунда 100⁰С даражалик экзотермик эффект юз берди. Иккинчи босқич олинган эритмага қовушқоқ-оқувчан госсипол смолани қўшилиши орқали ўтказилиб, натижада сувда юкори эрувчан госсипол смолани олиш имконини берди.

Биринчи босқичда алюмин оксидининг каустик сода билан аралашмаси, ва ундан сўнгра госсипол смоласи таркибидаги карбон кислоталари реакцияга киришининг тахминий механизмини қуйидаги тарзда ифодалаш мумкин:



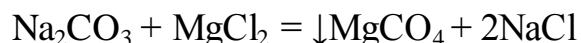
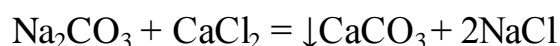
Қовушқоқ-оқувчан госсипол смоланинг каустик сода билан реакцияга кириши ва натижада полифенолиат каби госсипол смоланинг натрий тузлари, ҳамда ёғ кислотанинг тузларини ҳосил бўлиш тахминий механизмини қисқартирилган кўринишда қуйидаги тарзда ифодалаш мумкин:



бунда: R – синтетик ёғ кислоталари, қуйидагиларни ўз ичига олган: 0,5-1% миристин кислотаси; 1,5-20% пальмитин кислотаси $\text{C}_{16}\text{H}_{30}\text{COONa}$; 1-2% стеарин кислотаси $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$; 20-25% олеин кислотаси $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}$; 30-40% линолен кислотаси $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{COONa}$.

Бунда ҳосил бўладиган сув маҳсулотни қуритишда буғланиб кетади. Совунланган госсипол смоллага намликни камайтириш ва уни қаттиқ ҳолатга ўтказиш мақсадида кальцийланган сода (Na_2CO_3) юборилади. Бунда кальцийланган сода кристаллогидрат ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ҳосил қилган ҳолда сувни синдириб олади. Юкори минераллаштирилган қатлам сувларидан

фойдаланилганда Na_2CO_3 куйидаги тахминий реакциялар бўйича CaCl_2 ва MgCl_2 тузлари билан ўзаро таъсир кўрсатади:



CaCO_3 ва MgCO_3 чўктирилиши туфайли минераллашган сув қайд этилган минераллардан бўшатилади.

Шундай қилиб, Al_2O_3 , NaOH ва Na_2CO_3 иштирокида совунлайдиган қовушқоқ-оқувчан госсипол смоланинг таъсири остида кечадиган кўплаб конденсациялаш (поликонденсацион) жараёнлари натижасида госсипол смолага тааллуқли молекулалар ва олигомерлар каттик қумоқланган (грануляцияланган) моддаларга айланади. Уларни майдалаш орқали композицияли кукунсимон модификацияланган, умумий ёғнинг оғирлик улуши (энг камида) – 5,5%, нейтрал ёғ – 1,5%, эркин ишқор – 1,5%, намлик – 4,2%, водород ионлари концентрацияси (1% сувда сақлаш) – 8,0-13,5 рН, эмульсия барқарорлиги – энг камида 2 соатни ташкил қиладиган оч жигар рангли госсипол смола олинади.

Белгиланган вазифаларга эришиш учун таркибни тартибга солиш орқали, биз томонимиздан композицион кимёвий реагентларнинг учта маркаси: КПГС-1, КПГС-2, КПГС-3 турлари олинди, уларнинг физик-кимёвий хоссалари 1-жадвалда келтирилган:

1-жадвал

Ишлаб чиқилган КПГСнинг физик-кимёвий хоссалари

Реагентлардан фойдаланиб олинган сув эритмалари, оғирлиги %			Эритма параметрлари			
КПГС-1	КПГС-2	КПГС-3	γ , г/см ³	T ₅₀₀ , с	V, см ³	pH
5	-	-	0,95	15,2	22	8
10	-	-	0,89	16,3	15	8
15	-	-	0,78	18,1	11	8
-	5	-	0,92	15,8	21	9
-	10	-	0,86	17,2	17	9
-	15	-	0,76	18,6	12	9,5
-	-	5	0,88	17,1	20	9,5
-	-	10	0,80	18,8	12	10
-	-	15	0,64	20,6	9	10

1-жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, КПГС-3 асосидаги эритмалар, айниқса, сув узатиш даражаси ва қовушқоқлик бўйича энг яхши технологик кўрсаткичларга эга.

Кейинги босқичда ўрта қатлам босимларида қўллашга мўлжалланган бурғулаш эритмалари таркибини ишлаб чиқиш учун структура яратувчи ва

оғирлаштирувчи модда сифатида недопални таркиби ва ҳоссаларини кимёвий, рентгенофазалик ва дифференциал термик усуллари билан таҳлил ишлари олиб борилди. Кимёвий таҳлил натижалари 2-жадвал кўрсатилган.

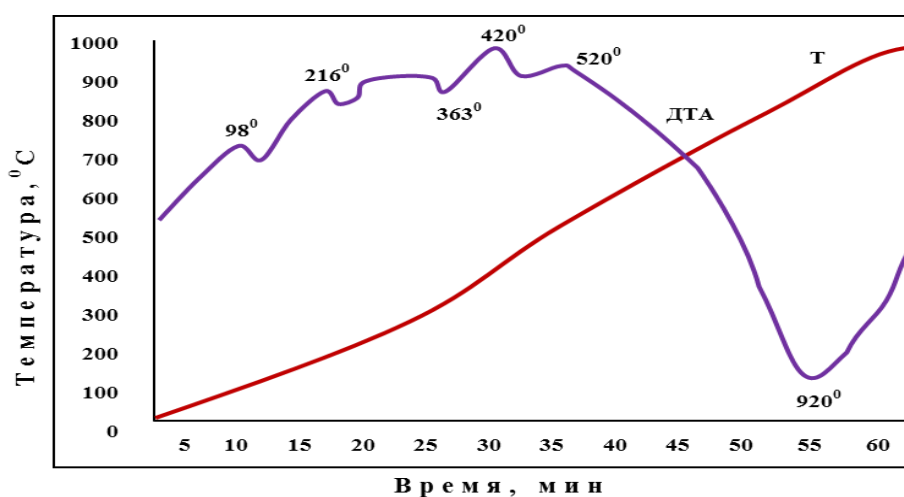
2-жадвал

Недопалнинг кимёвий таҳлили

Партийя №	Миқдори, курук модда, %											
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₂	SO ₃	Ппп	H ₂ O 60°	CO ₂
1	0,35	0,10	0,27	1,60	51,87	1,33	0,005	-	0,35	43,5	0,98	37,95
2	0,32	0,15	0,25	1,80	51,87	1,33	0,005	-	0,35	43,5	0,80	38,23
3	0,40	0,18	0,16	2,56	49,07	1,07	0,005	7,29	7,21	38,7	0,75	30,0

Рентгенофазавий таҳлин натижасида, кимёвий таҳлил орқали аниқланган недопал таркиби тасдиқланди.

Недопални дифференциал термик таҳлили (расм-1) натижасида харорат остида фазавий ўзгаришлари ўрганилди ва бунда 98°С даражажа сув қайнаши, 216°С даражада эндотермик эффекти органик моддаларни куйиши билан характерланади, (CaCO₃) кальций карбонатини кальцитга полиморфик айланиши 363°С даражада, ҳамда 420 ва 520°С даражадаги эндотермик эффект кальций гидроксидини (Ca(OH)₂) кальций оксидига (CaO) айланишини олиб келди.



Расм 1. Недопал дериватограммаси (ДТА)

Бажалирган кимёвий, рентгенофазалик ва дифференциал термик таҳлиллар натижасида недопалнинг таркиби аниқланиб (3-жадвал), уни

структура яратувчи ва оғирлаштирувчи сифатида ишлатиш мақсадга мувофиқ деган хулосага келинди.

3-жадвал

Недопалнинг таркиби ва моддалар сони

№	Наименование компонентов	Кол-во, мас.%
1	Гидроксид кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$	60
2	Карбонат кальция CaCO_3	30
3	Каустическая сода (NaOH)	1-3
4	Кальцинированная сода (Na_2CO_3)	1-2
5	Полиакриламид ПАА	0,5-1
6	Влага (вода)	Остальное

Сўнгра таркибида недопал ва Na-КМЦ, КПГС, ПАА, ФХЛ-1 мавжуд сув эритмаларининг физик-кимёвий ва технологик тавсифлари ўрганилган. Қуюқлаштирувчи сув эритмалари тадқиқотлари натижалари шуни кўрсатдики, юқори зичликка, қовушқоқликка, паст сув узатиш даражасига эга бурғулаш эритмаларини, яъни уларнинг ўртача ва оғирлаштирилган турларини олиш учун Na-КМЦ ёки ПААдан фойдаланиш керак. Пасайтирилган зичлик ва сув узатиш даражасига эга бурғулаш эритмасини олиш зарур ҳолларда эса, айниқса, турли концентрацияли эмульсиялар олишда КПГС ёки ФХЛ-1дан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Na-КМЦ ва КПГС реагентларидан фойдаланиш энг осон ва қулай, КПГС реагентларидан фойдаланиш эса нисбатан арзон эканлигини эътиборга олиб, уларнинг композицион таркибларини келгусида тадқиқ қилиш ва яратиш мақсадида биз томондан асосий диққат-эътибор айнан ушбу ингредиентларга қаратилди.

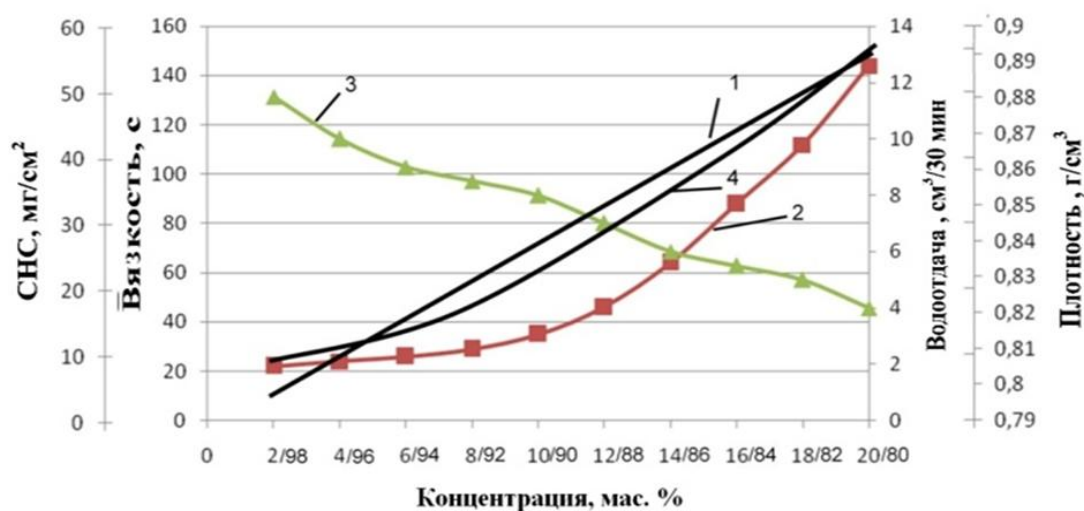
Чучук ва юқори минераллашган қатлам сувларидан фойдаланиб тайёрланган, таркибида турли миқдорда недопал ҳамда Na-КМЦ ва КПГС кимёвий реагентлари мавжуд бўлган бурғулаш эритмаларининг физик-кимёвий хоссалари тадқиқотлари ўтказилди. Минераллашган қатлам суви сифатида Қорақалпоғистондаги Шимолий Бердах кондаги қатлам суви танланди.

Чучук ва минераллашган қатлам сувларидан фойдаланиб, недопал ҳамда Na-КМЦ ва КПГС кимёвий реагентлари асосида бурғулаш эритмалари физик-кимёвий хоссаларининг мажмуи тадқиқотлари натижаларининг аниқланган объектив қонуниятлари асосида, шунингдек улар концентрацияларини танлаш орқали бурғулаш жараёнларида турли технологик талабларга жавоб берадиган кўп фазали композицион кукунсимон кимёвий реагентларни яратиш имконияти аниқланди.

Диссертациянинг тўртинчи боби «Ишлаб чиқариш чиқиндилари, маҳаллий хомашёлар асосидаги органик ва ноорганик ингредиентлардан композицион кимёвий реагентларнинг самарали таркибини ва улар асосидаги бурғулаш эритмаларини ишлаб чиқиш»да енгиллаштирилган ва ўртача бурғулаш эритмалари учун кимёвий реагентларнинг самарали композицион таркибларини ишлаб чиқиш бўйича натижалар келтирилган.

1-расмда КПГС кимёвий реагентлари, недопал ҳамда Шимолий Бердах кони минераллашган сувида тайёрланган Na-КМЦ реагентларидан фойдаланиб олинган 10%ли бурғулаш эритмалари физик-кимёвий хоссалари уларнинг нисбати ва таркибига боғлиқлиги келтириб ўтилган.

1-расмдаги эгри чизиқлар йўналишидан кўришиб турибдики, 10%ли бурғулаш эритмалари КПГС ва Na-КМЦ нисбатига қараб, турли физик-кимёвий хоссаларга эга бўлади. Бурғулаш эритмаларида КПГС миқдори ошиши билан, сув узатиш даражасидан ташқари, асосий кўрсаткичлар пасайиши, Na-КМЦ миқдори ошиши билан эса тескари боғлиқлик кузатилиши аниқланди. Бу Na-КМЦ юқори молекуляр полимер эканлиги, КПГС эса олигомер сифатида нисбатан паст молекуляр массага эгаллиги билан изоҳланади.

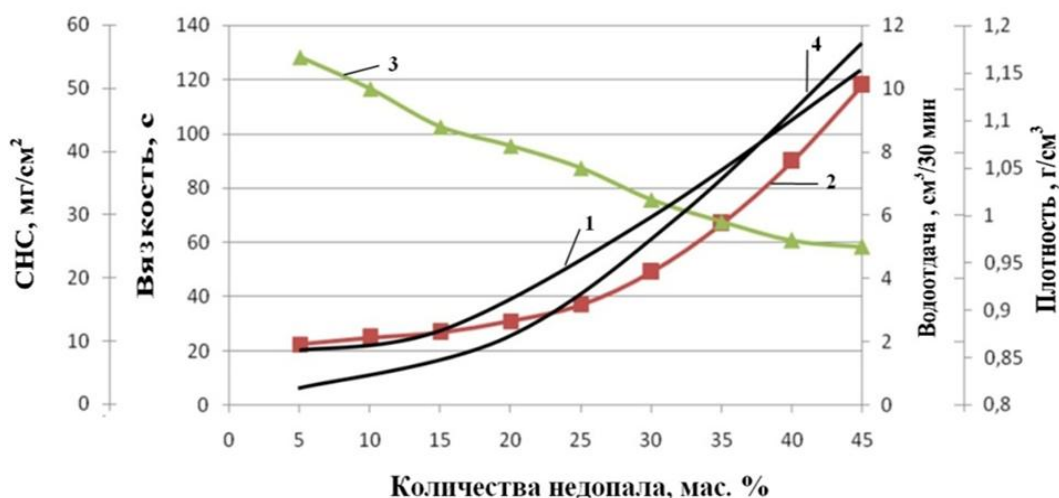


1-расм. Зичлик (1), қовушқоқлик (2), сув узатиш даражаси (3) ва силжишнинг статистик кучланиши (ССК) (4)нинг КПГС ва Na-КМЦ нисбатига боғлиқлиги

КПГС ва Na-КМЦ нисбати 2/98 дан 20/80 гача ўзгарган тақдирда, бурғулаш эритмаларининг зичлик қиймати, тааллуқли равишда, 0,8-0,89 г/см³, қовушқоқлик - 22-144с доирасида бўлади, сув узатиш даражаси 11,5 см³/30 дақиқадан 4,0 см³/30 дақиқагача пасаяди, силжишнинг статистик кучланиши 56-10 мг/см² доирасида ўзгаради.

КХР-1 ва турли концентрацияда недопалдан таркиб топган КХР-2 дан

фойдаланиб тайёрланган бурғулаш эритмалари физик-кимёвий хоссаларининг боғлиқлиги тадқиқ қилинган бўлиб, уларнинг натижалари 2-расмда кўрсатилган.



2-расм. КХР-1 дан фойдаланиб олинган бурғулаш эритмалари зичлиги (1), қовушқоқлиги (2), сув узатиш даражаси (3) ва силжишнинг статистик кучланиши (4)нинг недопал миқдorigа боғлиқлиги

4-жадвалда КХР-1 ва КХР-2 композицион кимёвий реагентлар асосида 10%ли бурғулаш эритмаларининг физик-кимёвий тавсифлари келтирилган. 2-жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, недопал миқдори ошиши билан барча кўрсаткичлар, сув узатиш даражаси кўрсаткичидан ташқари, юқорилаб боришга мойил.

4-жадвал

КХР-1 ва КХР-2 (КПМ-1, КПМ-2) асосида 10%ли бурғулаш эритмасининг физик-кимёвий ва технологик тавсифлари

Бурғулаш эритмаларининг тавсифлари	КХР-1-1	КХР-1-2	КХР-1-3	КХР-1-4	КХР-1-5
	КХР-2-1	КХР-2-2	КХР-2-3	КХР-2-4	КХР-2-5
Зичлиги, γ , г/см ³	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87
	0,88	0,92	0,97	1,05	1,11
10% сув эритм. СПВ-5 шартли қовушқоқлиги, Т, с, энг камида	29	35	46	64	88
	31	37	49	67	90
10% сув эритм. сув узатиш даражаси, В, см ³ /30min	8,5	8	7	6	5,5
	8,2	8	6,5	5,8	5,2
Силжишнинг статистик кучланиши, 1/10 дақиқа, мг/см ²	18	23	28	34	41
	20	25	30	37	44
Водород кўрсаткичи, рН	9	9	9	9	9
	12	12	12	12	12
Устки қатлам қалинлиги, мм	Излар	Излар	Излар	Излар	Излар
	0,1	0,3	0,6	0,8	1,0

Изоҳ: суратда – КХР-1 миқдори, махражда – КХР-2 миқдори

Недопал миқдори 5 % массасидан 45 % массасигача ошиши билан бурғулаш эритмаларининг зичлиги 0,82 г/см³дан 1,18 г/см³гача, қовушқоқлик

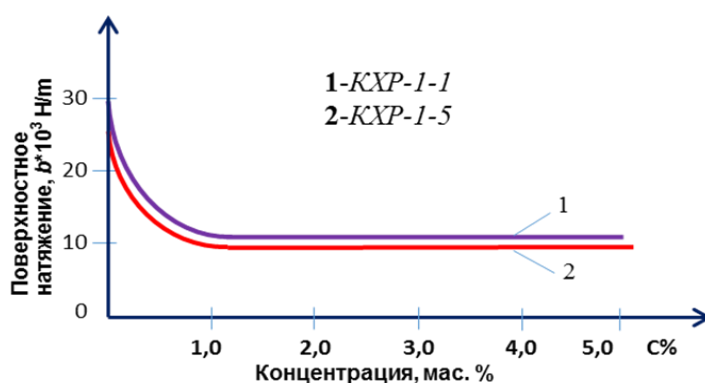
- 22,5с дан 118с гача ошади, сув узатиш даражаси $12 \text{ см}^3/30$ дақиқадан $5 \text{ см}^3/30$ дақиқагача пасаяди, силжишнинг статистик кучланиши эса 11 мг/см^2 дан 50 мг/см^2 гача кўтарилади.

Тадқиқотлар натижалари асосида шундай хулосага келиш мумкинки, КХР-1 композициясидан $1,0 \text{ г/см}^3$ дан камроқ зичликка эга енгиллаштирилган бурғулаш эритмаларини тайёрлаш учун фойдаланиш мумкин, ўрта қатлам босимли нефть-газ кудукларини бурғулашда эса КХР-1 композициясига 20 % - 45 % массасигача недопал қўшиш орқали КХР-2 – композицион кимёвий реагентни олиш мумкин. Маълумки, бунда, одатда, энг камида $1,05 \text{ г/см}^3$ зичликка, тааллуқли ковушқоқликка, сув узатиш даражасига ва силжишнинг статистик кучланишига эга бурғулаш эритмаларидан фойдаланилади.

Ишлаб чиқилган кимёвий реагентлар композицион таркибларининг эксплуатацион хоссалари тадқиқоти ўтказилди. Анион КХР-1 кимёвий реагентнинг маълум сульфанола ва ОП-10 реагентларига нисбатан юза фаоллиги ўрганилди. КХР-1 кимёвий реагенти 1% концентрациядаёқ сувнинг юза таранглиги сезиларли даражада (2 марта) пасайтириши аниқланди, сувнинг юза таранглигини пасайтириш имкониятлари ОП-10 реагентда $9,8 \text{ н/м}$ юқори бўлиб, сульфанола кўрсаткичига яқин келади.

Синергизм таъсирини ўрганиш мақсадида полиэлектролит қўшилмасдан ҳамда полиэлектролит қўшилган ҳолда, КХР-1 сув эритмалари ва сульфанола концентрациясидан сувнинг юза таранглиги ўзгаришларининг солиштирма тадқиқотлари ўтказилди. Полиэлектролит қўшилиши сульфанола юза таранглигининг янада кескин пасайишига ёрдам бериши аниқланди, бу орқали биз томонимиздан синтезланган препарат устуворлиги тажриба асосида тасдиқланади.

КХР-1 эритмаларининг эмульсия ҳосил қилиш имкониятларини баҳолаш учун уларнинг юза таранглигидан 3-расмда кўрсатилганидек изотермалар олинди. Натижада ишончли эмульсия ҳосил қилинишини таъминлаш учун 1%ли КХР-1 эритмасини бензолга қўшиш етарли бўлади, деган хулоса чиқариш имконини беради. Бунда КХР-1 эритманинг юза таранглиги кескин пасайди. Концентрация юксалиши билан юза таранглигининг доимийлиги кузатилади, бу эса адсорбция қатламининг тўйинганлигидан далолат беради.



3-расм. Юза таранглигининг КХР-1 эритмасининг бензолдаги концентрацияларига боғлиқлиги

Гил ва кумоқ тупроқда КХР-1 эритмасининг юза таранглиги ўзгаришлари бўйича адсорбциясини ўрганиш КХР-1 концентрацияси ўсиши билан юза таранглиги бир хилда пасайишини тасдиқлади. КХР-1 эритмаси кумоқ тупроқдагига нисбатан гилда кўпроқ адсорбция қилинади. Адсорбция омилларини шрганиш натижасида олинган натижалар Ленгмюрнинг мономолекуляр адсорбция назарияси билан яхши мувофиқлашади.

Олинган тажриба маълумотлари асосида шундай хулосага келиш мумкинки, сувда мой каби бевосита эмульсия олиш учун мўлжалланган КХР-1 коллоидсимон туридаги реагентлар ҳисобланади. Бошқача айтганда, КХР-1 паст концентрацияларда молекуляр эритмаларни, юқори концентрацияларда эса – коллоидли (термодинамик барқарор мицелляр) эритмаларни ҳосил қилиши мумкин.

Юқорида қайд этилган тадқиқотлар ва синовларнинг мажмуи таҳлили натижалари асосида биз томонимиздан КХР композицион кимёвий реагентларнинг самарали таркиби ишлаб чиқилди. Енгиллаштирилган бурғулаш эритмаларини қайта ишлаш ва барқарорлаштириш учун керакли тажриба партиялари олинди. Улар асосида тайёрланган гил эритмаларининг физик-кимёвий хоссалари ва технологик тавсифлари ўрганилди.

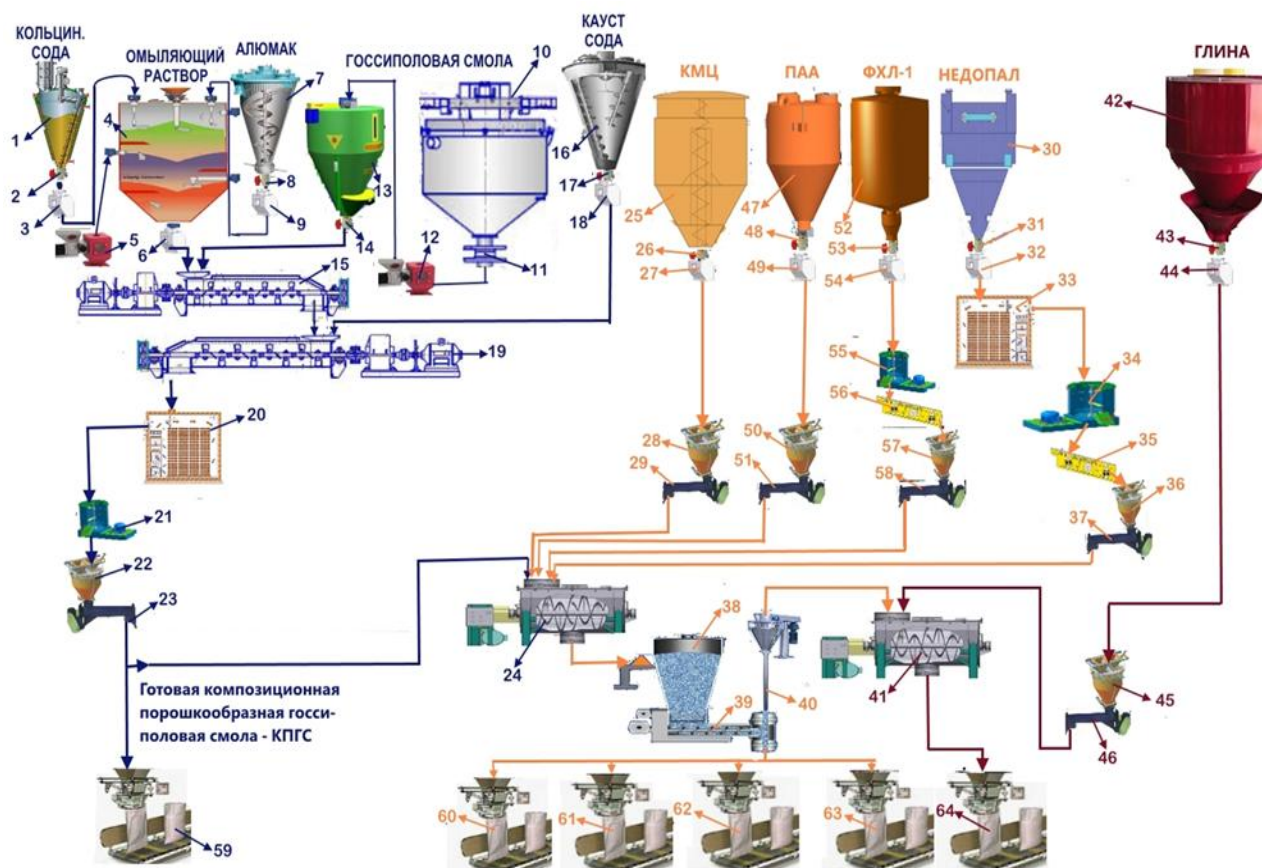
КХР-1-3 ва КХР-2-3 – композицион кимёвий реагентлар 3 туридан фойдаланиб тайёрланган гил бурғулаш эритмаларининг тажриба партиялари (6-жадвал) «Ўзгеобурнефтгаз» Акциядорлик компанияси «Устюрт УРБ» Шўъба корхонаси ва «НГИ» Очиқ акциядорлик жамияти лабораторияларида синовдан ўтказилди ва белгиланган бурғулаш эритмалари талабларига тўлиқ мувофиқликни тасдиқлади.

6-жадвал

КХР-1 ва КХР-2 (КПМ-1, КПМ-2) асосидаги ўртача гил бурғулаш эритмаларининг технологик хоссалари

Гил эритмалари таркиби	Эритмаларнинг технологик параметрлари				
	γ , г/см ³	T ₅₀₀ , с	B, см ³ /30 min	K, мм	pH
1 л Орол-4 қатлам суви + Шорсу қони 300 гр. қизил гили (кукуни)	1,21	17	40>7,5	8	6
№1 дастлабки эритма + 10 % КХР-1-3	1,16	28	4	0,5	11
№1 дастлабки эритма + 10 % КХР-2-3	1,24	22	3	0,8	10,5
1 л Шимолий Бердақ қони қатлам суви + Шорсу қони 300 гр. қизил гили (кукуни)	1,20	16	40>7,6	10	6
№1 дастлабки эритма + 10 % КХР-1-3	1,16	42	3	0,5	11
№1 дастлабки эритма + 10 % КХР-2-3	1,22	35	4	0,7	10
1 л Сургил қони қатлам суви + Шорсу қони 300 гр. қизил гили (кукуни)	1,20	16,4	40>7,5	10	6
№1 дастлабки эритма + 10 % КХР-1-3	1,17	32	2,0	0,4	11
№1 дастлабки эритма + 10 % КХР-2-3	1,20	29	3,0	0,6	10

Шундай қилиб, КХР-1 ва КХР-2дан фойдаланиш орқали 0,77 дан 1,24 г/см³ гача доирадаги зичликка эга, рН = 9-12 кўрсаткичига тенг барқарор-лаштирилган ўртача ва энгиллаштирилган бурғулаш эритмаларини олиш имконияти юзага келди, бу эса Na-КМЦ, каустик ва кальцийланган содани сезиларли даражада тежаш ҳамда оғир геологик шароитларда қудуқларни бурғулаш жараёнида чучук ва минераллашган қатлам сувидан фойдаланиб бурғулаш эритмаларида татбиқ қилиш имконини беради.



1 – кальцийланган сода идиши (сиғими); 2, 6, 8, 11, 14, 17, 26, 31, 39, 43, 48, 53 – жўмаклар; 3, 9, 18, 27, 43, 49, 54 – дозаторлар; 4 – аралашмани парчалайдиган (совунлайдиган) қорғич; 5 – сув насоси; 7 – алюмак идиши (сиғими); 10 – госсипол смола тўплами; 12 – смола узатиш насоси; 13 - ўлчагич; 15, 12 – қорғичлар; 16 – каустик сода идиши (сиғими); 20, 33 – қуритиш учун агрегатлар; 20, 55 – майдалагичлар; 22, 28, 36, 45, 50, 57 – бункерлар; 23, 29, 37, 46, 51, 58 – шнекли таъминлагичлар; 24 – парракли қорғич; 25, 30, 31, 42, 47, 52 – КМЦ, кукунсимон махсулот (недопал), гил, ПАА ва ФХЛ-1 идиши (сиғими); 34, 56 – элак; 38 – тайёр махсулот – КХР идиши (сиғими); 40 – гил қўшилган КХР парракли қорғичи; 59-62 – КПГС, КХР ва КПМ учун қадоқлаш (жойлаштириш) тизимлари

4-расм. Бурғулаш эритмалари учун композицион кимёвий реагентларни олиш технологик линиясининг универсал схемаси

Диссертациянинг бешинчи боби «Композицион кимёвий реагентлар ва улар асосидаги бурғулаш эритмаларини олиш технологиясини ишлаб чиқиш»да органик ва ноорганик маҳаллий хомашё ресурслари ва ишлаб

чиқариш чиқиндилари асосида композицион кимёвий реагентларнинг самарали таркибларини ва ишлаб чиқариш технологияларини яратиш ҳамда улар асосида бурғулаш эритмаларини тайёрлаш имкониятини берувчи илмий-методик принциплар тавсифланади. Композицион реагентлар ва материалларни ишлаб чиқаришнинг универсал технологик схемаси ишлаб чиқилди (4-расм).

Диссертациянинг олтинчи боби «Ишлаб чиқилган композицион кимёвий реагентлар ва улар асосидаги бурғулаш эритмаларининг амалий, иқтисодий аспекти»да ишлаб чиқилган кимёвий реагентларнинг композицион таркиблари, ўртача ва енгиллаштирилган бурғулаш эритмалари илмий-амалий ва иқтисодий жиҳатлари натижалари ва уларнинг самарадорлиги тақдим қилинган. 2009-2010 йилларда NTTS «КОМПОЗИТ» МЧЖ ишлаб чиқариш негизида КППС ва КХР олиш учун технологик линиялар яратилган эди. Технологик тизимларини ташкил қилиш тўғрисидаги далолатномалар диссертацияда илова қилинган. КППМ, КХР-1 ва КХР-2 тажриба-ишлаб чиқариш партиялари ҳар бири 25 т миқдорда ишлаб чиқарилган. Тажриба партияларини ишлаб чиқариш тўғрисидаги далолатнома диссертацияда илова қилинган.

КХР-1 ва КХР-2 тажриба партияларининг тажриба-ишлаб чиқариш синовлари «Устюрт УРБ» Шўъба корхонаси Сургил № 50 - кони нефть-газ кудуқларини бурғулаш жараёнида ўтказилди (2010 йил 24 ноябрдаги тажриба-ишлаб чиқариш синовлари далолатномаси).

2013 йилда Андижон ёғ-мой комбинатида композицион кукунсимон госсипол смоласини ишлаб чиқариш бўйича алоҳида ўзгаришлар билан технологик линия ташкил қилинган бўлиб, улардан КХР-1 ва КХР-2 композицион кимёвий реагентларни олишда фойдаланилди. 2012-2013 йилларда NTTS «КОМПОЗИТ»да ишлаб чиқарилган композицион кимёвий реагентлар ва улар асосида бурғулаш эритмаларининг тажриба партиялари «Нефтьгазсинов» Очиқ акциядорлик жамиятида ва «Ўзгеобурнефтьгаз» Акциядорлик компаниясининг «БухПИ» Очиқ акциядорлик жамияти лабораториясида синовдан ўтказилди ва тажриба-ишлаб чиқариш синовлари ўтказилиши учун тавсия қилинди.

«Ўзгеобурнефтьгаз» Акциядорлик компанияси «Бухорнефтьгазпар-малаш» Очиқ акциядорлик жамияти Жанубий кемачи №130-кон кудуқ шароитларида тажриба-ишлаб чиқариш синовлари ўтказилди (2013 йил 18 ноябрдаги синов далолатномаси ва 2014 йил 27 мартдаги жорий қилиш далолатномаси). Бунда бурғулаш жараёни кудуқларнинг унумли имконият доираларини очиш билан яқунланди Ижобий натижалар билан биргаликда «Ўзгеобурнефтьгаз» Акциядорлик компанияси тизимида кенг кўламли кўлланилиши учун тавсиялар олинди. Кўлланилишнинг иқтисодий ва амалий самарадорлиги тасдиқланган. («Ўзгеобурнефтьгаз» Акциядорлик компаниясининг 29.05.2015 й. № 06/МБ-652-сонли хулосаси)

ХУЛОСА

1. Маҳаллий хомашё ресурслари ва ишлаб чиқариш чиқиндилари – недопал, – алюмак ва модификация қилинган кукунсимон госсипол смоладан фойдаланиб, ўртача ва энгиллаштирилган бурғулаш эритмалари учун кимёвий реагентларнинг самарали композицион таркибини ва уларни ишлаб чиқариш технологияларини яратиш имконияти илк бор илмий асосланган.

2. Кимёвий реагентлар композицион таркиби ингредиентларининг бурғулаш эритмаларининг технологик ва эксплуатацион тавсифлари ошишига олиб келадиган ва оғир геологик-техник шароитларда бурғулаш ишларини ўтказиш имконини берадиган улар ўртасида кечадиган физик-кимёвий жараёнларга таъсирининг асосий объектив қонуниятлари аниқланган.

3. Илк бор Al_2O_3 , $NaOH$, Na_2CO_3 иштирокида парчалайдиган (совунлайдиган) эритма билан қовушқоқ-оқувчан госсипол смоланинг таъсири остида кечадиган жараёнлари натижасида госсипол смолага тааллуқли молекулалар ва олигомерлар қаттиқ сувда яхши эручан кумоқланган (гранулаланган) моддаларга айланиши аниқланди. Уни майдалаш орқали модификацияланган сувда эрувчан композицияли кукунсимон госсипол смоласи олинган.

4. Ўртача ва энгиллаштирилган бурғулаш эритмалари учун КХР номли композицион кимёвий реагентларнинг мақбул таркиблари ишлаб чиқилган ва улар юза-фаол хоссаларини намоён қилиши аниқланди. Улар юза фаоллигининг бурғулаш эритмаларидаги концентрация 0,05 %дан юқори бўлганда сульфанола фаоллиги билан айни, ОП-10 га нисбатан эса янада юқори эканлиги тасдиқланди, бу эса кўп маблағ талаб қиладиган сульфанола ва ОП-10 ўрнига юза-фаол модда сифатида фойдаланиш имкониятлари тўғрисида далолат беради.

5. Ишлаб чиқилган кимёвий реагентларнинг композицион таркиблари эмульсия ҳосил қилиши ва уларнинг юқори юза-фаоллиги туфайли улар алюмак, недопал ва қизил гил юзаларига агрегатив стабил эмульсиялар ва суспензиялар ҳосил қилган ҳолда сингиб кириши аниқланди, бу эса Ленгмюрнинг мономолекуляр адсорбция назариясига мувофиқдир.

6. Ишлаб чиқилган кимёвий реагентлар композицион таркибларининг бурғулаш эритмаларига кўшилиши, уларнинг сувда яхши эрувчанлиги, мойланиш қобилияти, юқори сув юқтирмаслик таъсирини намоён қилиши туфайли, шунингдек таркибий моддалар билан яхши ўзаро физик-кимёвий таъсири натижасида синергетик таъсир намоён қилишга, фильтрация ва устки қатлам (қобик) ҳосил бўлиш коэффициентининг пасайишига ёрдам бериши, бу эса бурғулаш эритмалари хоссаларига юқори барқарорлаштирувчи таъсир таъминланиши, бурғиланган жинсларни бурғулаш исканаси остидан ўраб олиш сифатини яхшилаши, қудуқларнинг қазиладиган жойи яхши ювилишини таъминлаши, бурғулашнинг механик тезлигини 10-15 %га ошириши, нефть ва газнинг унумли имконият

доираларини очиш 30-35 %га кўпайиши, шунингдек атроф-муҳит учун экологик хавфсизлик таъминланиши аниқланган.

7. NTTS «КОМПОЗИТ» МЧЖ Илмий-технологик маркази базасида композицион кукунсимон госсипол смола, кукунсимон алюмак, ингичка майдаланган недопал ҳамда КПГС, КХР ва КПМ туридаги композицион кимёвий реагентлар олишни таъминлайдиган универсал технологик тизим илмий-методик принциплари ишлаб чиқилди ва ташкил қилинди. КХР туридаги кимёвий реагентлар композицион таркибларининг тажриба-ишлаб чиқариш партияларини олиш учун технологик регламент ва улар учун техник шартлар ишлаб чиқилди.

8. Андижон ёғ-мой комбинати базасида композицион сувда эрийдиган модификация қилинган кукунсимон госсипол смолалар ва КХР-1, КХР-2 туридаги кимёвий реагентларнинг композицион таркибилари, шунингдек, NTTS «КОМПОЗИТ» МЧЖ Илмий-технологик маркази базасида КПМ туридаги композицион кукунсимон материалнинг тажриба-ишлаб чиқариш партияларини ишлаб чиқариш амалга оширилди. «Ўзгеобурнефтегаз» Акциядорлик компанияси «Устюрт УРБ» Шўъба корхонасининг Сургил №50-конидаги нефть-газ қудуғини ва «Бухоронепфтегазпармалаш» Очик акциядорлик жамиятининг «Жанубий Кемачи» №130-конидаги қудуқни ва тегишли нефть-газ қудуғини бурғулаш учун КПМ-1,2, КХР-1, КХР-2 кимёвий реагентлари ва улар асосидаги бурғулаш эритмаларининг олинган тажриба партияларини тажриба-ишлаб чиқариш синовлари ва татбиқ қилиниши амалга оширилди. Бунда ҳар икки ҳолатда бурғулаш жараёни қудуқларнинг унумли имконият доираларини очиш билан яқунланди. Ишлаб чиқилган янги композицион кимёвий реагентларни ҳам чучук, ҳам кучли минераллашган қатлам сувда бурғулаш эритмаларини тайёрлашда кўп маблағ талаб қиладиган четдан келтириладиган эритмалар ўрнига татбиқ қилиш мақсадга мувофиқлиги кўрсатиб берилди. Бунда бурғулаш ишларини қийинчиликларсиз ва аварияларсиз ўтказиш мумкин эканлиги аниқланди.

9. КХР композицион кимёвий реагентлари «Ўзгеобурнефтегаз» Акциядорлик компанияси тизимида жорий қилинган бўлиб 2010 йилда «Устюрт УРБ»нинг Сургил №50-сонли конидаги нефть-газ қудуқ ҳамда 2014 йил «Бухоронепфтегазпармалаш» ОАЖнинг «Жанубий Кемачи» №130-конидаги қудуқни бурғулашда ишлатилган. Бунда бурғулаш жараёнлари авариясиз кечиб қудуқларнинг унумли имконият доираларини очиш билан яқунланиб 13 тонна композицион кимёвий реагентларни жорий қилиш натижасида амалдаги умумий иқтисодий самарадорлик 83,8 млн. сўмни ташкил қилган. («Ўзгеобурнефтегаз» Акциядорлик компаниясининг 18.11.2013 й., 27.03.2014 й. ва 29.05.2015 й. № 06/МБ-652-сонли хулосаси, йил Актлари). Қудуқларни бурғулашда 1000 тонна композицион кимёвий реагентлардан фойдаланилганда кутиладиган иқтисодий самарадорлик 6,0 млрд. сўмдан юқори маблағни ташкил қилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ 16.07.2013.К/Т.14.01 ПРИ ИНСТИТУТЕ ОБЩЕЙ И
НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ
ЦЕНТРЕ ХИМИИ И ФИЗИКИ ПОЛИМЕРОВ, ТАШКЕНТСКОМ
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ И ТАШКЕНТСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ФАН ВА ТАРАККИЁТ»**

НЕГМАТОВА КОМИЛА САЙИБЖАНОВНА

**РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ
ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ И ПОЛУЧЕНИЕ БУРОВЫХ
РАСТВОРОВ НА ИХ ОСНОВЕ**

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

АВТОРЕФЕРАТ ДОКТОРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

город Ташкент – 2015 год

Тема докторской диссертации зарегистрирована под номером 30.09.2014/В2014.3-4.Т113 в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.

Докторская диссертация выполнена в Государственном унитарном предприятии «Фан ва тараккиёт».

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский) размещен на веб-странице Научного совета (www.ionx.uz) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz)

**Научный
консультант:**

Рахмонбердиев Гаппар
доктор химических наук, профессор

**Официальные
оппоненты:**

Ибодуллаев Ахмаджон
доктор технических наук, профессор

Хамраев Сайфулла Садуллаевич
доктор химических наук, профессор

Умаров Абдусалом Вахитович
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация:

Национальный университет Узбекистана

Защита диссертации состоится « ____ » _____ 2015 года в ____ часов на заседании Научного совета 16.07.2013.К/Т.14.01 при Институте общей и неорганической химии, Научно-исследовательском центре химии и физики полимеров, Ташкентском химико-технологическом институте и Ташкентском государственном техническом университете. (Адрес: 100170, г. Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а. Тел.: (99871) 262-56-60; факс: (99871) 262-79-90; e-mail: ionxanruz@mail.ru).

Докторская диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Института общей и неорганической химии за № ____ с которой можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре 100170, г. Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а. Тел. (99871) 262-56-60).

Автореферат диссертации разослан « ____ » _____ 2015 года
(протокол реестра № ____ от _____ 2015 г.)

Б.С. Закиров
Председатель Научного совета по присуждению
учёной степени доктора наук, д.х.н.

А.М. Реймов
Ученый секретарь Научного совета по присуждению
учёной степени доктора наук д.т.н., с.н.с

А.Х. Юсупбеков
Заместитель председателя Научного семинара
при Научном совете по присуждению учёной
степени доктора наук, д.х.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация докторской диссертации)

Актуальность и востребованность темы диссертации. Стремительная интенсификация мировой нефтегазовой индустрии связана с постоянным увеличением потребности в углеводородной продукции. На протяжении последних 10 лет на 60 % увеличился мировой объем добычи нефти и газа, в 3 раза возрос объем поисковых и геологоразведочных работ.

Узбекистан занимает одно из лидирующих мест по добыче природного газа. В нефтегазовой промышленности Узбекистана за прошлые 20 лет произошли коренные изменения. На сегодняшний день нефтегазовый сектор является одним из ведущих направлений экономики Республики. Интенсивное освоение нефтегазовых месторождений (Газли, Шуртон, Кукдумалок, Зеварда, Кандим, Денгизкул, Хавзак, Гарбий Алан, Урга и др.) открывает возможность увеличения объемов добычи нефти и газа.

Развитие нефтегазовой отрасли Узбекистана тесно связано с успешным выполнением поставленных задач связанных с усовершенствованием научных и инновационных технологий в области разведки, добычи нефти и газа. На сегодняшний день, развитие технологии бурения связано с изучением и разработкой сложных полидисперсных гетерогенных буровых жидкостей. Обеспечение буровых работ в сложных технико-геологических условиях можно осуществить путем правильного дифференциального подбора буровых растворов, а также рациональным управлением их свойств. Исходя из этого, создание и усовершенствование основ управления свойствами буровых растворов является одним из значимых аспектов технологии бурения, что оказывает влияние на развитие нефтегазовой промышленности в целом.

Основные технологические свойства буровых растворов определяются видом, составом, свойствами и структурой применяемых химических реагентов. В зависимости от предъявляемых требований, химические реагенты разделяются на стабилизаторы, структурообразователи, ингибиторы фильтрации и коррозии, смазывающие и поверхностно-активные вещества и многие другие. Однако, применение вышеуказанных реагентов зачастую не удовлетворяет требования технико-геологических условий Узбекистана. Кроме этого, импорт многих из них требует валютных затрат.

Практика бурения показывает целесообразность разработки принципиально новых, полифункциональных химических реагентов, позволяющих осуществлять направленное регулирование вязкостно-реологических и фильтрационных параметров буровых растворов, а также сократить расход химических реагентов и времени бурения.

В целях выполнения указанных мер, проблема создания и реализации инновационных технологий в области композиционных химических реагентов, обеспечивающих повышение эффективности добычи нефти и газа, является актуальной и востребованной.

В связи с вышеотмеченным, разработка эффективных композиционных составов и освоение технологий получения, импортозамещающих, а также более доступных композиционных химических реагентов с использованием органических и неорганических ингредиентов на основе местного сырья и отходов производств и, а так же буровых растворов на их основе является актуальной проблемой.

Диссертационная работа ориентирована на обеспечение реализации Постановления Президента Республики Узбекистан ПП-916 от 15 июля 2008 года, «О дополнительных мерах по стимулированию внедрения инновационных проектов и технологий в производство» и Указа Президента Республики Узбекистан от 04 марта 2015г. №УП-4707 «О программе мер по обеспечению структурных преобразований, модернизации и диверсификации производства на 2015-2019 годы».

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в республике. Диссертация выполнена в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий Республики Узбекистан в рамках программ ИТД-5 «Разработка эффективных методов поиска, разведки, оценки, добычи и комплексной переработки минерально-сырьевых ресурсов» ИТД-13 «Разработка эффективных методов поиска, разведки, оценки, добычи и комплексной переработки топливно-минерально-сырьевых ресурсов, утилизации и использования отходов горно-промышленного комплекса»; Ф-7 «Химические технологии и нанотехнологии»; ИТД-12 «Новые технологии получения органических, неорганических, полимерных, и других естественных материалов».

Обзор иностранных научных исследований по теме диссертации. В научных центрах и высших образовательных учреждениях мира ведутся научно-исследовательские работы в области синтеза различных мономеров, полимеров, органо-минеральных ингредиентов с целью создания новых полимерных химических реагентов и получению стабилизированных буровых растворов на их основе для применения при бурении нефтегазовых скважин, таких как Texas A&M University (АКШ), SAIT (Канада), Robert Gordon University (Великобритания), Heriot-Watt University (ОАЭ), China University of Petroleum (Китай), King Fahd University of Petroleum and Minerals (Саудовская Аравия), Australian Curtin University of Technology (Австралия), Norway University of Science and Technology (Норвегия), National University of Technics (Бразилия), University of Tehran (Иран), Московский институт нефти и газа им. Губкина (Россия), и многих других.

В результате проведенных научно-исследовательских работ с целью создания эффективных химических реагентов и буровых растворов был получен ряд научно-практических результатов, таких как: повышение устойчивости буровых растворов к полиминеральной агрессии путем модификации химического реагента на основе соли сополимера метакриловой кислоты с метилметакрилатом (Robert Gordon University, Великобритания); повышение коллекторских способностей призабойной

зоны со слабоустойчивыми породами (Texas A&M University АКШ, National University of Technics Бразилия); повышение термо-, хемо-, и радиационной устойчивости продуктов модификации жирных кислот в щелочной среде (Australian Curtin University of Technology, Австралия); с целью изучения и регулирования структурно-реологических свойств буровых растворов в процессе бурения создан уникальный прибор для моделирования динамических условий и условий забоя – модельная установка «Dinamic Filtration System FArtN Model» (Texas A&M University, США и SAIT, Канада).

На сегодняшний день приоритетными направлениями в области проведения безаварийной проводки и освоения нефтегазовых скважин, а также увеличения дебета углеводородной продукции является всестороннее изучение и улучшение вязкосо-реологических и фильтрационных свойств буровых растворов, изучение механизмов взаимодействия ингредиентов химических реагентов буровых растворов, и создание композиций химических реагентов с заранее заданными свойствами, а также разработка технологий направленного регулирования основных параметров буровых растворов на их основе.

Степень изученности проблемы. Использование буровых растворов для бурения скважин предложено впервые в 1833 году французским инженером Фловилем, Он изобрел аппарат, в котором предполагалось закачивать воду под буровую штангу, откуда буровой шлам вымывался водой на поверхность между буровой штангой и стволом скважины. Принцип остался неизменным до сих пор. Далее уже в 40-годах на буровые раствор стали возлагаться и другие функции и это положило начало использовать химические реагенты для придания различных свойств буровым растворам.

В разработку и создание современных композиционных полимерных материалов и химических реагентов на их основе внесли значительный вклад такие ученые как N.S. Enikolopov⁵, А.А. Берлин⁶, В.В. Коршак, Э.Ф. Олейник, А.Ф. Мэттьюз, А.И. Булатов, М.А. Аскарлов, С.Ш. Рашидова⁷, С.С. Хамраев, А. Акрамходжаев, В.П. Гуро, В.И. Suri, М.М. Sharma, Wawrzos Frank A.

В разработку технологии получения стабилизированных, устойчивых к различным влияниям буровых растворов для бурения нефтегазовых скважин посвящены работы Г. Рахманбердиев, А.Х. Юсупбеков, А. Агзамходжаев, А. Токунов, Ю.М. Басаригина, Р.З. Шарафутдинова, А.А. Askadski, Н.С. Darley, М.Т. Chapman, Н.С. Darley, N.H. F. Growcock и других.

В результате анализа было установлено, что для широкого применения высокоустойчивых буровых растворов при бурении скважин, целесообразно углубить научные исследования в области модификации реагентов,

¹ Enikolopov N.S., Berlin A.A., Valfson S.A., Negmatov S.S. The basics of development of polimeric materials. - GFR, USA, Japan, "Springer" publishing, 1986. – 220 p

⁶ Берлин А.А., Вольфсон С.А., Ошмян В.Г. Принципы создания композиционных полимерных материалов. – М.: Химия, 1990. – 240 с.

⁷ Рашидова С.Ш. Введение в химию высокомолекулярных соединений. – Т.: Навруз, 2014. – 194 с.

изучения органоминеральных и полимерных соединений и композиционных материалов.

Однако по буровым растворам на основе композиционных химических реагентах практически отсутствуют сведения о механизме влияния компонентов на их свойства, о роли компонентов, о межчастичных силах взаимодействия в жидкости и т.д. и, как следствие, отсутствует научно обоснованный метод управления технологическими показателями системы.

Решению этих проблем посвящена настоящая работа.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами, где выполняется диссертация. Работа выполнялась в Государственном унитарном предприятии “Фан ва тараккиёт” в соответствии с проектами ИТД-5-008 «Создание экспорториентированных эффективных многофазных композиционных полимерных материалов с использованием местного сырья и отходов химических производств для бурения нефтяных и газовых скважин Узбекистана и разработка технологии их получения» (2009–2011 гг.); ИТД-13-21 “Разработка рецептур и технологии получения эффективных композиционных химических реагентов на основе местного минерального и органического сырья, подлежащих переработке производственных отходов и облегченных буровых растворов для бурения и капитального ремонта нефтегазовых скважин с аномально низким пластовым давлением” (2012-2014гг.); А-12-023 “Разработка рецептур и технологии получения новых видов импортзащещающих композиционных химреагентов для ингибирования буровых растворов с целью предотвращения осыпей и обвалов стенок скважин на площадях Сурхандарьинского региона” (2015-2017гг.); И-2015-7-9 “Разработка составов специальных композиционных химреагентов на основе минеральных и органических ингредиентов для предотвращения поглощения жидкостей в нефтегазовых скважинах с различным пластовым давлением” (2015-2016гг.).

Целью исследования является создание эффективных композиционных химических реагентов с использованием органических и неорганических ингредиентов на основе местного сырья и отходов производств для получения многофункциональных буровых растворов.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие **задачи исследования:**

исследование физико-химических свойств и структуры органических, неорганических ингредиентов из местного сырья и отходов производств, позволяющее установить закономерности влияния природы, вида, содержания выбранных ингредиентов на физико-химические характеристики разрабатываемых композиционных химических реагентов и буровых растворов на их основе;

комплексное изучение физико-химических показателей композиции, и разработка эффективных импортозамещающих и сравнительно дешевых композиционных химических реагентов, а также получение на их основе средних и облегченных буровых растворов для нефтегазовых скважин;

разработка научно-методических принципов создания технологии, технологической линии и эффективной технологии производства новых композиционных химических реагентов оптимального состава на базе ингредиентов из местного сырья и отходов производств;

разработка технологического регламента и технических условий (ТУ) получения разработанных композиционных химических реагентов, а также проведение их лабораторно-производственных испытаний;

проведение опытно-производственных испытаний разработанных композиционных химических реагентов, а также средних и облегченных буровых растворов на их основе при бурении нефтегазовых скважин в производственных условиях ДП «Устюртское УРБ» и ОАО «Бухоронепфтегазпармалаш» АК «Узгеобурнефтегаз»; определение технико-экономической эффективности.

Объектами исследования являются Na-карбоксиметилцеллюлоза (Na-КМЦ), полиакриламид (ПАА), каустическая и кальцинированная сода, феррохлорлигносульфанат-1 (ФХЛ - 1) – отход производства спирта, лигнин, недопал – отход производства азотной кислоты предприятия «Фергана-азот», госсиполовая смола – отход масложирового производства, алюмак – отход Ташкентского завода по заготовке и переработке лома отходов цветных металлов, бентонит Навоинского и Лаганского месторождения и красная глина Шорсуйского месторождения.

Предметом исследования является установление закономерностей изменения физико-химических и технологических характеристик разрабатываемых высокоэффективных композиционных химических реагентов и буровых растворов на их основе, а также зависимости их свойств от вида, состава и содержания ингредиентов с целью разработки оптимальных композиционных составов и технологических процессов получения химических реагентов и приготовления буровых растворов на их основе.

Методы исследования. Физико-химические свойства и структуру ингредиентов изучали методами химического, рентгенофазового, дифференциально-термического анализа и ИК-спектроскопии. Технологические характеристики (плотность, г/см³; вязкость, с; водоотдача, см³/30 мин; статическое напряжение сдвига (СНС), мг/см²; водородный показатель рН) разрабатываемых композиционных составов химических реагентов и буровых растворов были определены методами в соответствии с требованиями принятых в СНГ ГОСТов.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые предложен принципиально новый научно-обоснованный подход к созданию композиционных химических реагентов с заранее заданными свойствами, основанный на установлении основных закономерностей взаимодействия, а также влияния вида, химической природы, структуры, состава органических и неорганических ингредиентов на физико-химические свойства и технологические характеристики композиции.

впервые разработаны новые эффективные импортозамещающие композиционные химические реагенты на основе органических и неорганических ингредиентов из местного сырья и отходов производств и для приготовления буровых растворов, способных работать с высокой эффективностью в пресных и минерализованных пластовых водах, отличающихся высокой водорастворимостью, термодинамической устойчивостью, а также доступностью, низкой стоимостью, экономичностью и экологической эффективностью, а также разработаны научно-практические принципы их получения;

впервые получен научно-обоснованный способ модификации вязкотекучей госсиполовой смолы с целью получения её водорастворимой порошкообразной формы, который был использован в качестве основного компонента композиционных химических реагентов.

определены основные закономерности изменения технологических параметров буровых растворов, таких как плотность, вязкость, водоотдача, статическое напряжение сдвига, в зависимости от структуры, состава и соотношения компонентов композиции химических реагентов.

установлено, что разработанные композиционные химические реагенты показали высокие стабилизирующие свойства, обусловленные структурно-химическими особенностями;

Практические результаты исследования.

Впервые предложены разработки новых эффективных композиционных полимерных материалов (КПМ) – химических реагентов - КХР-1 и КХР-2 для стабилизации буровых растворов путем целенаправленного подбора структуры, вида, содержания и соотношения органических и неорганических ингредиентов на основе местного сырья и отходов производств. Разработана модифицированная порошковая госсиполовая смола (КПГС), являющаяся одним из основных компонентов КХР.

Определены основные закономерности изменений физико-химических и технологических параметров: плотности, вязкости, водоотдачи, статического напряжения сдвига буровых растворов в зависимости от вида, состава и соотношения компонентов композиционных химических реагентов.

Показано, что разработанные композиционные составы химических реагентов, благодаря хорошей смазывающей способности и совместимости, а также за счет проявления синергетического эффекта, способны оказывать сильное стабилизирующее действие на качественные показатели буровых растворов.

Обеспечивается снижение до 65% стоимости композиционных химических реагентов за счет использования органических и неорганических ингредиентов из местного сырья и отходов производств.

Достоверность полученных результатов обоснована совокупностью использованных физико-химических (ИК-спектроскопии, оптической микроскопии, рентгеноструктурного, химического и дифференциально-термического анализа) методов исследований.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования. Теоретическая значимость заключается в том, что путем определения закономерностей влияния вида, структуры, химической природы, состава, соотношения ингредиентов и механизма взаимодействия установлены основные физико-химические и технологические научные основы создания композиционных химических реагентов, сочетающие в своем составе минеральные и органические ингредиенты, хорошо согласующиеся с теорией мономолекулярной абсорбции американского ученого Ленгмюра. При этом растворенное вещество адсорбируется не на всей поверхности адсорбента, а лишь на её активных центрах.

Практическая ценность работы заключается в применении созданных композиционных химических реагентов класса КХР, повышающих стабильность буровых растворов в процессе бурения скважин. Благодаря хорошей растворимости в воде, проявлению гидрофобности и высокого смазывающего эффекта, а также хорошим физико-химическим взаимодействиям с компонентами установлено снижение коэффициента фильтрации и коркообразования, что, в свою очередь, обеспечивает высокое стабилизирующее действие на свойства буровых растворов. Показано улучшение качества обволакивания выбуренной породы из-под долота, повышение механической скорости бурения на 10-15 %, увеличения вскрытия продуктивных горизонтов на нефть и газ на 30-35 %, и наконец, обеспечения экологической безопасности окружающей среды.

Внедрение результатов исследования.

В рамках разработки композиционных химических реагентов для получения стабилизированных буровых растворов было получено 6 патентов Республики Узбекистан:

в области переработки отходов горно-добывающей промышленности – «Способ извлечения металлических частиц из пульпы» (№ IAP 04941.-2014-№ 8.), «Устройство для извлечения металлических частиц из пульпы» (№ IAP 04841.-2014.-№2), «Устройство для сухого отделения металлических частиц из измельченных бедных и небалансовых руд» (№IAP 04842–2014– №2);

в области получения полимерных химических реагентов «Способ получения карбоксиметилцеллюлозы» (№ IAP 04989. – 2014 – №11), «Устройство для получения карбоксиметилцеллюлозы» (№ IAP 04998. – 2014 – №12);

в области модификации и разработки технологии применения получения промышленных отходов – «Способ получения порошкообразной водорастворимой госсиполовой смолы» (№ IAP 05046.-2015-№1).

Разработанные композиционные химические реагенты (КХР-1, КПМ-2) были внедрены в системе «Узгеобурнефтегаз». КХР-2 в количестве 3 тонны и на их основе 60 м³ облегченных буровых растворов были применены в процессе строительства газовой скважины № 50 Сургиль ООО «Устюрдское УРБ», КХР-2 в количестве 10 тонн и буровых растворов на их основе были внедрены при бурении нефтегазоконденсатной скважины № 130 «Южный Кемачи» АО «Бухорнефтегазпармалаш». При этом процесс бурения

проведен без аварий до открытия продуктивного горизонта, общий фактический экономический эффект от применения 13 тонн композиционных химических реагентов составил 83,8 млн сум (Заключение АК «Узгеобурнефтегаз» № 06/МБ-652 от 29.05.2015г., Акты от 18.11.2013 и 27.03.2014гг).

Апробация результатов исследования. Результаты исследований апробированы на 6 республиканских и 6 международных конференциях: «IV The 2nd/2012 International conference on energy, environment and sustainable development (EESD 2012), Northeast Dianli University, China, Jilin, China 2012 (Китай, 2012); VI Международная научно-техническая конференция «Современные техника и технологии горно-металлургической отрасли и пути их развития» (Навои, 2013); International Porous and Powder Materials Symposium and Exhibition, PPM-2013, Turkey, (Турция, 2013); Международная научно-техническая конференция «Ресурсо- и энергосберегающие экологически безвредные композиционные материалы» (Ташкент, 2013); in conference «2014 Spring World Congress on Engineering and Technology (SCET 2014) Shanghai, China», 2014 (Китай, 2014); Республиканская научно-техническая конференция «Ингредиенты из местного и вторичного сырья для получения новых композиционных материалов» (Ташкент, 2014); Республиканская научно-техническая конференция «Прогрессивные технологии получения композиционных материалов и изделий из них» (Ташкент, 2015), THERMAM - 2015 International conference on thermophysical and mechanical properties of advanced materials (Baku, Azerbaijan, 2015); International Porous and Powder Materials Symposium and Exhibition, PPM-2015, Turkey (Турция, 2015); Республиканская научная конференция “Роль интеграции науки о полимерах и образования в инновационном развитии отраслей экономики” (Ташкент, 2015);

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 36 научных трудов, в том числе 7 научных статей в местных и 4 в иностранных научных журналах, 19 в научных конференциях, получено 6 патентов Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 205 страницах и состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы (175 источников), 13 приложений. Работа содержит 45 рисунков и 23 таблиц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и востребованность темы диссертации, сформулированы цель и задачи, выявлены объект и предмет исследования, определено соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, изложены научная новизна и практические результаты исследования,

обоснована их достоверность, раскрыты теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приведены перечень внедрений результатов исследования, результаты апробации работы, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе **«Современное состояние вопроса разработки химических реагентов и промывочных растворов применяемых в процессе бурения нефтегазовых скважин»** приводится обзор научных исследований по теме диссертации, посвященных проблеме разработки и созданию композиционных химических реагентов с использованием ингредиентов различной природы, вида и состава, технологии получения буровых растворов с их использованием, анализ условий их эксплуатации. На основе комплексного анализа сформулированы требования, предъявляемые к композиционным химическим реагентам и буровым растворам, работающих при бурении скважин в условиях низких и средних пластовых давлениях.

Значительный вклад в развитие синтеза и физико-химической модификации композиционных химических реагентов и получение композиционных буровых растворов на их основе внесли Н.С. Ениколопов, С.Н. Журков, А.А. Берлин, Э.Ф. Олейник, Г.Е. Заиков, Ю.С. Липатов, А.Э. Эфендиев, Х.У. Усманов, К.С. Ахмедов, М.А. Аскарров, С.Ш. Рашидова, А. Саримсаков, Г.Рахмонбердиев, М.М. Sharma, K. Van Dyke, D. J. Weintritt и др.

Проблемам разработки оригинальных составов и технологии получения композиционных химических реагентов на основе органических и неорганических ингредиентов из местного сырья и отходов производств, посвящены работы В. Arkes, S. Geracaris, А.М. Аминова, Ю.М. Басарыгина, М. Amanullah, А.С. Apaleke, Oakley, S.N. Shah, R. Ahmed, F. Growcock и многих других ученых.

В большинстве работ при разработке композиционных химических реагентов механизм взаимодействия компонентов и композиции недостаточно рассматривается, с точки зрения учета природы, структуры, вида, содержания и соотношения ингредиентов, вводимых в композиции. Кроме того, также не достаточно изучен состав минерализованных пластовых вод.

Из обзора следует, что разработки эффективных многокомпонентных композиций химических реагентов, способных сохранять стабильность своих свойств в различных технико-геологических условиях бурения скважины практически отсутствуют. Это обусловлено сложностью проведения комплексных исследований физико-химических свойств композиционных химических реагентов, а также отсутствием научно-технических подходов и научно-методических принципов решения таких задач, что и определило цель настоящей диссертационной работы.

Во второй главе **«Выбор и обоснование объектов и методов исследования»** формулируется выбор объектов и методов для проведения

экспериментальных исследований. Показана разработка методики получения и определения физико-химических, технологических и реологических свойств композиционных химических реагентов. Представлена методика экспериментально-производственной оценки работоспособности и эффективности работы буровых растворов на основе КХР. Рассмотрена методика статистической обработки результатов исследований физико-химических и технологических показателей композиционных химических реагентов.

В третьей главе **«Физико-химические основы создания многофазных композиционных химических реагентов из местного сырья и отходов производств органического и неорганического происхождения и буровых растворов на их основе»** приведены результаты экспериментальных исследований физико-химических свойств композиционных химических реагентов, на основе которых разработаны многофункциональные композиционные химические реагенты и буровые растворы на их основе. Установлены их оптимальные составы и изучены физико-химические свойства.

С целью разработки эффективных составов композиционных химических реагентов в первую очередь исследованы физико-химические свойства выбранных органоминеральных ингредиентов, их модификаций и водных растворов: Na-карбоксиметилцеллюлозы – Na-КМЦ, полиакриламида – ПАА, ФХЛ-1 и ингредиентов - каустической и кальцинированной соды различной концентрации, а также госсиполовой смолы, алюмака и недопала, отходов масложировых комбинатов, переработки цветных металлов и получения азотной кислоты соответственно.

Далее были рассмотрены основные характеристики госсиполовой смолы модификации и преобразование в порошкообразную форму. В исследованиях использована госсиполовая смола Андижанского масложирового комбината (АМЖК), характеризующаяся нижеследующими показателями: внешний вид - однородная вязкотекучая масса; цвет – от темно-коричневого до черного; кислотное число КОН – 70-100 мг; золы - 1,0%; влаги и летучих - 4,0 %; растворимость в ацетоне – 80 %; удельная масса – 0,99 г/см³; число омыления КОН – от 80 до 130 мг.

Был установлен состав госсиполовой смолы: жирные и оксигирные кислоты – 52%; продукты превращения – 36 %; азотосодержащие соединения – 12%, что подтверждено результатами ИК-спектроскопических исследований. При этом в ИК-спектре поглощения госсиполовой смолы – 1,1', 6,6', 7,7' – гексаокси 3,3'-диметил - 5,5' - диизопротил-2,2'-динафтил – 8,8'1 – диальдегид (C₃₀H₃₀O₈) обнаружены частоты при 3751, 3725, 3711, 3670, 3648, 3628, 3608, 3357, 2923, 2853, 1712, 1645, 1634, 1557, 1464, 1456, 1377, 1280 1110, 967, 842 и 723 см⁻¹. Эти показатели полностью согласуются с требованиями ОСТ 18-114 к госсиполовой смоле.

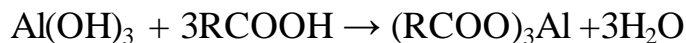
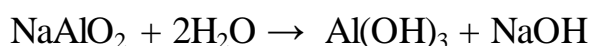
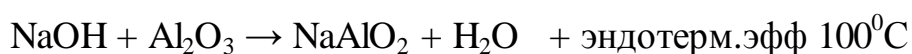
Изучение госсиполовой смолы показало наличие в ее составе реакционноспособных групп - гидроксильных и карбоксильных, благодаря чему и была проведена её эффективная модификация.

При выборе ингредиентов для модификации госсиполовой смолы, в качестве модифицирующего агента была выбрана гидроокись алюминия. Анализы показали, что алюмак является более активным ингредиентом по сравнению с алюминиевым порошком, благодаря наличию в алюмаке активных оксидов металлов.

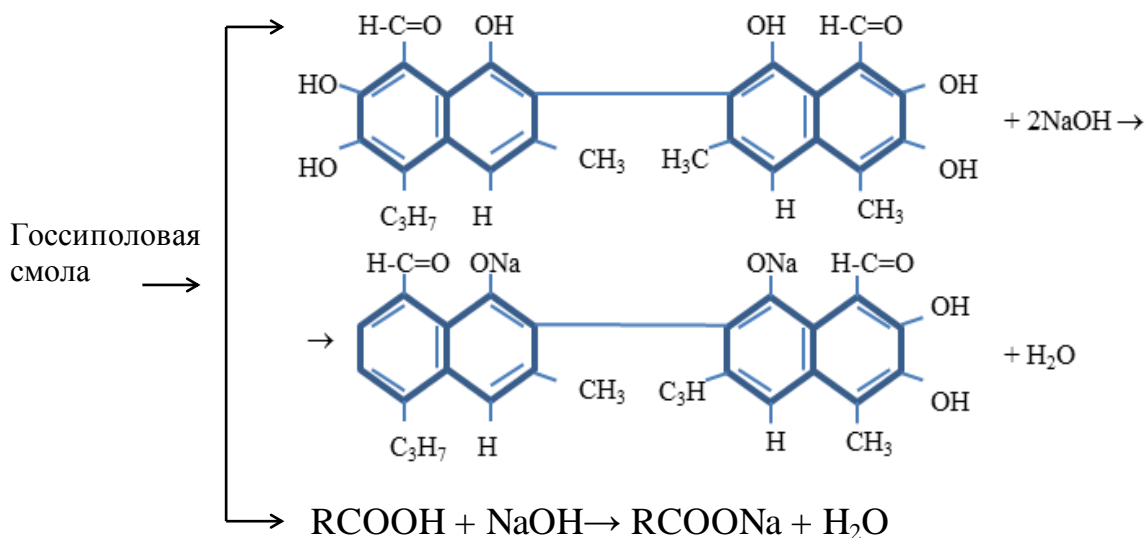
Учитывая это, в качестве модифицирующего агента в процессе химической модификации госсиполовой смолы был выбран – Алюмак, с целью удешевления стоимости, улучшения свойств получаемой композиции.

Модификацию проводили путем обработки Алюмака в среде щелочного раствора с получением гидроокиси алюминия, что вызвало экзотермический эффект до 1000⁰С. Последующее добавление расщепленной госсиполовой смолы, в течение времени, обеспечило ее переход в водорастворимую порошкообразную форму, с повышением термостойкости.

Механизм взаимодействия гидрооксид алюминия с каустической содой, а далее с карбоновыми кислотами госсиполовой смолы можно представить в виде следующих возможных реакций:



Возможные схемы реакции взаимодействия расщепленной госсиполовой смолы с щелочью можно представить в следующем виде:



Образующаяся при этом вода испаряется при сушке продукта. В омыленную госсиполовую смолу вводится кальцинированная сода (Na_2CO_3)

с целью снижения влажности и перевода её в твердое состояние. При этом кальцинированная сода поглощает воду, образуя кристаллогидрат ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

Таким образом, резюмируя изложенное можно сказать, что продукт взаимодействия расщепленной госсиполовой смолы с омыляющей смесью, с возникновением экзотермического эффекта в ходе реакции, представляет собой систему, в которой растворимая часть продукта покрывается тонкими пленками алюмината, что предотвращает агломерацию или слипание частиц. Дальнейшее введение кальцинированной соды обезвоживает полученный продукт, что в конечном итоге способствует образованию порошкообразной водорастворимой госсиполовой смолы, условно названной нами КПГС, которая и была принята нами в качестве основного компонента композиционных химических реагентов.

Полученная композиционная госсиполовая смола светлокорицевого цвета с массовыми долями (не менее) общего жира – 5,5 %, нейтрального жира – 1,5 %, свободной щелочи – 1,5 %, влаги – 4,2 %, концентрации водородных ионов (1 % водной выдержки) – 8,0-13,5 рН, устойчивостью эмульсии не менее 2 часов.

Для достижения поставленных задач, путем регуляции составов, нами были получены три марки композиционных химических реагентов – КПГС-1, КПГС-2, КПГС-3, физико-химические свойства которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические свойства разработанных композиционных химических реагентов типа КПГС

Водные растворы, полученные с использованием реагентов, мас. %			Параметры раствора			
КПГС-1	КПГС-2	КПГС-3	γ , г/см ³	T ₅₀₀ , с	V, см ³	рН
5	-	-	0,95	15,2	22	8
10	-	-	0,89	16,3	15	8
15	-	-	0,78	18,1	11	8
-	5	-	0,92	15,8	21	9
-	10	-	0,86	17,2	17	9
-	15	-	0,76	18,6	12	9,5
-	-	5	0,88	17,1	20	9,5
-	-	10	0,80	18,8	12	10
-	-	15	0,64	20,6	9	10

Из данных таблицы 1 видно, что лучшими технологическими показателями, особенно по водоотдаче и вязкости, обладают растворы на основе КПГС-3.

Следующим этапом были изучены состав и свойства недопала, предложенного нами в качестве структурообразователя и утяжелителя. При изучении недопала были использованы химический, рентгенофазовый и дифференциально-термические методы анализа.

Результаты химического анализа (табл. 2) позволили установить, что недопал состоит в основном из гидроксида и карбоната кальция.

Таблица 2

Результаты химического анализа недопала

Пар. №	Содержание, в % на воздушно сухое вещество											
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₂	SO ₃	Ппп	H ₂ O 60°	CO ₂
1	0,35	0,10	0,27	1,60	51,87	1,33	0,005	-	0,35	43,5	0,98	37,95
2	0,32	0,15	0,25	1,80	51,87	1,33	0,005	-	0,35	43,5	0,80	38,23
3	0,40	0,18	0,16	2,56	49,07	1,07	0,005	7,29	7,21	38,7	0,75	30,0

Рентгенофазным и дифференциально термическим анализом были подтверждены данные полученные методом химического анализа.

Дифференциально термический анализ недопала позволил определить фазовые превращения недопала, результаты которого представлены на рисунке 1.

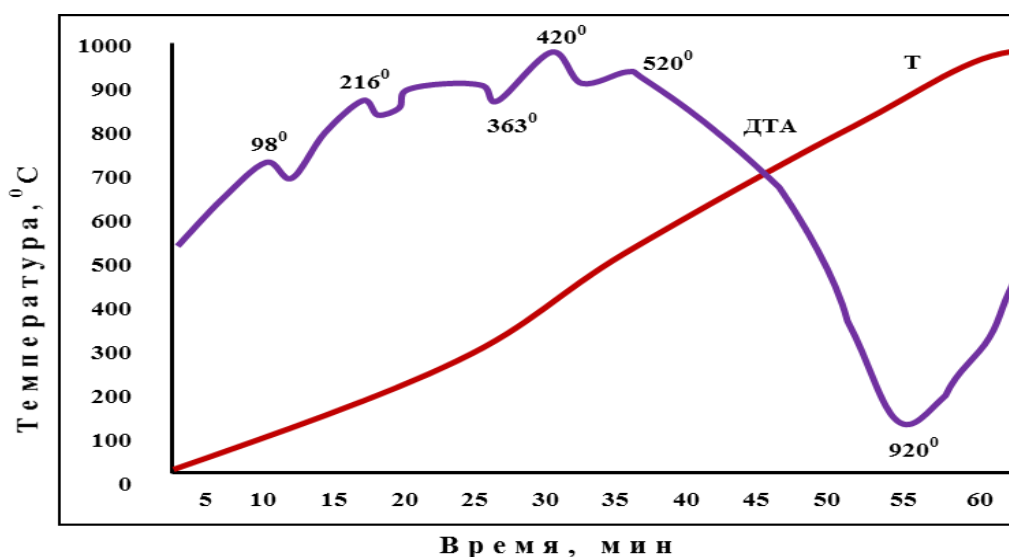


Рис. 1. Дериватограмма (ДТА) недопала

Из хода кривых ДТА видно, что при нагревании происходит обезвоживание недопала при температуре 98°C. Эндотермический эффект при 216°C характеризует сгорание органических веществ. Полиморфное

превращение кальция карбоната – CaCO_3 в кальцит происходит при температуре 363°C . Эндотермический эффект при температуре 420°C и 520°C связан с переходом $\text{Ca}(\text{OH})_2$ в CaO .

На основе результатов химического, рентгенофазового и дифференциально-термического анализов был определен основной состав недопала, который приведен в таблице 3.

Таблица 3

Состав и количество компонентов недопала – отхода производства химических Удобрений ФПО «Азот»

№	Наименование компонентов	Кол-во, мас. %
1	Гидроксид кальция $\text{Ca}(\text{OH})_2$	60
2	Карбонат кальция CaCO_3	30
3	Каустическая сода (NaOH)	1-3
4	Кальцинированная сода (Na_2CO_3)	1-2
5	Полиакриламид ПАА	0,5-1
6	Влага (вода)	Остальное

С учетом химического состава недопала была предположена возможность использования его в качестве одного из компонентов при разработке композиционных составов химических реагентов для буровых растворов в качестве утяжелителя, разжижителя и структурообразователя.

Далее были проведены сравнительные исследования физико-химических свойств водных растворов, содержащих Na -КМЦ и ПАА, КППС и ФХЛ-1, в результате которых, учитывая, что реагенты Na -КМЦ и КППС являются наиболее доступными, а КППС сравнительно дешевым, для дальнейшего исследования и создания их композиционных составов, выбор был сделан в пользу них.

Совокупность проведенных исследований по выявлению влияния концентрации и соотношения ингредиентов на свойства раствора показали, что путем подбора оптимальных концентраций реагентов можно получать, как облегченные (плотностью от 0,6 до 0,9 г/см³), так и усредненные растворы (плотностью от 0,9 до 1,25 г/см³ и более).

Были проведены исследования физико-химических свойств буровых растворов, приготовленных с использованием пресной и высокоминерализованной пластовой воды, содержащих различное количество недопала и химических реагентов Na -КМЦ и КППС. В качестве минерализованной пластовой воды была выбрана пластовая вода месторождения Северный Бердах Каракалпакстана.

На основании выявленных закономерностей результатов комплексных исследований физико-химических свойств буровых растворов на основе

Na-КМЦ, КППС и недопала с использованием пресной и минерализованной пластовой воды, а также путём подбора их концентрации установлена возможность создания многофазных композиционных порошкообразных химических реагентов.

В четвертой главе «Разработка эффективных составов композиционных химических реагентов на основе органических, неорганических ингредиентов из отходов производств, местного сырья и буровых растворов на их основе» приведены результаты по разработке эффективных композиционных составов химических реагентов для растворов.

На рисунке 2 приведены зависимости физико-химических свойств 10%-ных буровых растворов на основе КППС, недопала и Na-КМЦ, приготовленных на минерализованной пластовой воде месторождения.

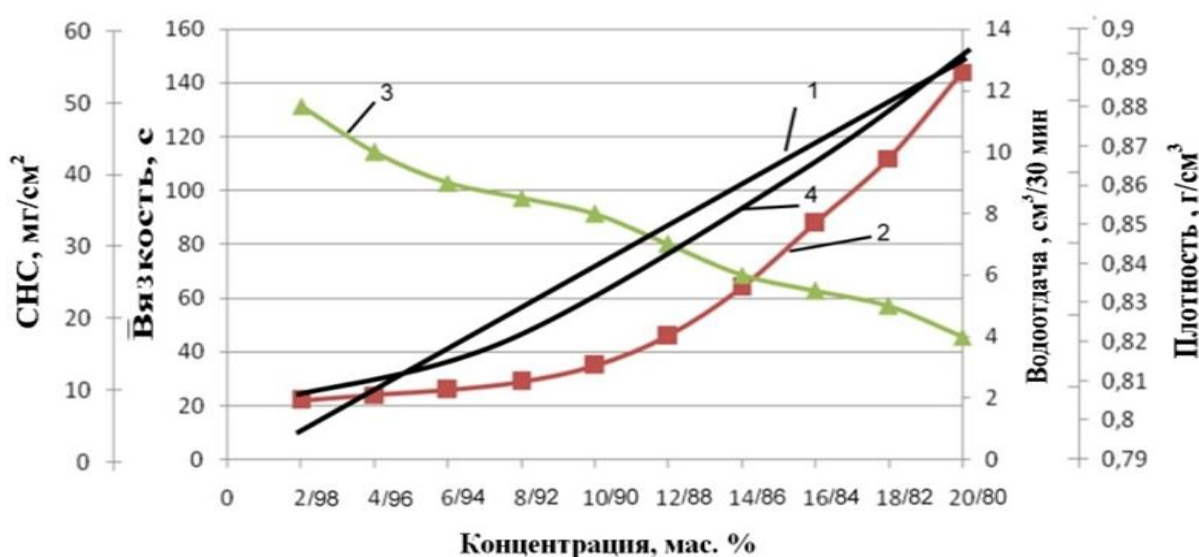


Рис. 2. Зависимость плотности (1), вязкости (2), водоотдачи (3) и СНС (4) от соотношения КППС и Na-КМЦ

Из хода кривых рис. 3 видно, что 10%-ные буровые растворы, в зависимости от соотношения КППС и Na-КМЦ имеют различные физико-химические свойства. Было установлено, что с увеличением количества КППС в буровом растворе наблюдается снижение основных показателей, кроме водоотдачи, а с увеличением количества Na-КМЦ наблюдается обратная зависимость. Это объясняется тем, что Na-КМЦ является высокомолекулярным полимером, а КППС как олигомер имеет сравнительно низкую молекулярную массу.

При изменении соотношения КППС и КМЦ от 2/98 до 20/80 значения плотности буровых растворов находятся соответственно, в пределах 0,8-0,89 г/см³, вязкость - 22-144 с, водоотдача снижается от 11,5 до 4,0 см³/30 мин, статическое напряжение сдвига (СНС) изменяется в пределах 56-10 мг/см².

Были исследованы зависимости физико-химических показателей буровых растворов, приготовленных с использованием КХР-2, состоящего из

КХР-1 и различных количествах недопала, результаты которых показаны на рис. 2.

Полученные данные позволили установить, что благодаря закономерностям зависимости технологических характеристик от концентрации и содержания ингредиентов можно определить оптимальный диапазон необходимых технологических параметров, а главное появляется возможность направленного регулирования основных технологических характеристик буровых растворов. Анализы показали, что плотность можно регулировать от 0,9 до 1,4 г/см³ в зависимости от соотношения применяемых ингредиентов.

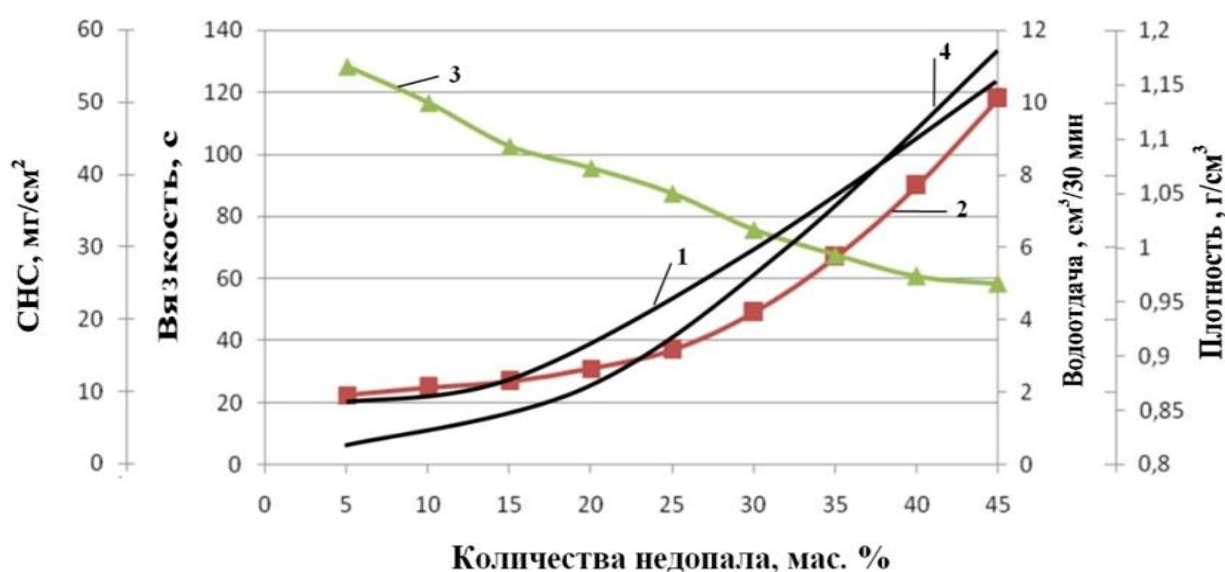


Рис. 3. Зависимость плотности (1), вязкости (2), водоотдачи (3) и СНС (4) буровых растворов, полученных с использованием КХР-1 (КПМ-1) от содержания недопала

В таблице 4 представлены физико-химические характеристики 10% - ного бурового раствора на КХР-1 и КХР-2 (КПМ-1 и КПМ-2).

Из данных таблицы 4 видно, что с увеличением количества недопала, все показатели, кроме водоотдачи, имеют тенденцию к увеличению. С повышением количества недопала от 5 до 45 мас.% плотность буровых растворов растет от 0,82 до 1,18 г/см³, вязкость - от 22,5 до 118 с, водоотдача снижается от 12 до 5 см³/30 мин, а СНС увеличивается от 11 до 50 мг/см³.

На основании результатов исследований можно заключить, что композицию КХР-1 можно использовать для приготовления облегченных буровых растворов с плотностью менее 1,0 г/см³, а путем введения в КХР-1 недопала от 20 до 45 мас.% можно получить композиционный химический реагент - КХР-2, которые можно использовать в качестве стабилизаторов для буровых растворов, особенно при бурении нефтегазовых скважин со средним пластовым давлением.

Физико-химические и технологические характеристики 10%-ного бурового раствора на основе КХР-1 и КХР-2 (КПМ-1 и КПМ-2)

Характеристики буровых растворов	<u>КХР-1-1</u>	<u>КХР-1-2</u>	<u>КХР-1-3</u>	<u>КХР-1-4</u>	<u>КХР-1-5</u>
	<u>КХР-2-1</u>	<u>КХР-2-2</u>	<u>КХР-2-3</u>	<u>КХР-2-4</u>	<u>КХР-2-5</u>
Плотность, γ , г/см ³	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87
	0,88	0,92	0,97	1,05	1,11
Условная вязкость 10% водного раствора по СПВ-5, Т, с, не менее	29	35	46	64	88
	31	37	49	67	90
Водоотдача 10% водн. раствора по прибору ВМ-6, В, см ³ /30 мин	8,5	8	7	6	5,5
	8,2	8	6,5	5,8	5,2
Статическое напряжение сдвига (СНС), 1/10 мин, мг/см ²	18	23	28	34	41
	20	25	30	37	44
Водородный показатель, рН	9	9	9	9	9
	12	12	12	12	12
Толщина корки, мм	Следы	Следы	Следы	Следы	Следы
	0,1	0,3	0,6	0,8	1,0

Примечание: В числителе КХР-1, в знаменателе КХР-2

Проводились исследования эксплуатационных свойств разработанных композиционных составов химических реагентов. Была изучена поверхностная активность анионного КХР-1 по сравнению с известными реагентами сульфанола и ОП-10. Установлено, что КХР-1 уже при концентрации 1 % существенно снижает поверхностное натяжение воды (в 2 раза), способности снижать поверхностное натяжение превосходит реагент ОП-10 на 9,8 н/м и близок к сульфанолу.

Для изучения эффекта синергизма проводились сравнительные исследования изменения поверхностного натяжения от концентрации водных растворов КХР-1 и сульфанола, как без добавок, так и с добавкой полиэлектролита. Установлено, что добавка полиэлектролита способствует более резкому снижению поверхностного натяжения сульфанола, тем самым экспериментально подтверждается преимущество синтезированного нами препарата.

Для оценки эмульгирующих способностей растворов КХР-1 были сняты изотермы их поверхностного натяжения, которые показаны на рис. 4.

Результаты исследований позволяют заключить, что для обеспечения надежного эмульгирования достаточно 1 %-ной добавки КХР-1 в бензол. При этом поверхностное натяжение раствора резко снижается. При больших концентрациях (1,2 % и более) наблюдается постоянство поверхностного натяжения, что свидетельствует о насыщении адсорбционного слоя.

Изучение адсорбции по изменению поверхностного натяжения раствора КХР-1 (КПМ-1) на глине и суглинке показало, что с ростом концентрации

КХР-1 поверхностное натяжение снижается равномерно. КХР-1 адсорбируется больше на глине, чем на суглинке, что связано с минералогическим составом адсорбента.

Исходя из совокупности проведенных исследований, можно предположить, что разработанные композиционные химические реагенты обладают поверхностно-активными свойствами и адсорбируются на поверхностях твердых частиц с образованием стабильных эмульсии или суспензий. Это хорошо согласуется с теорией мономолекулярной адсорбции Ленгмюра.

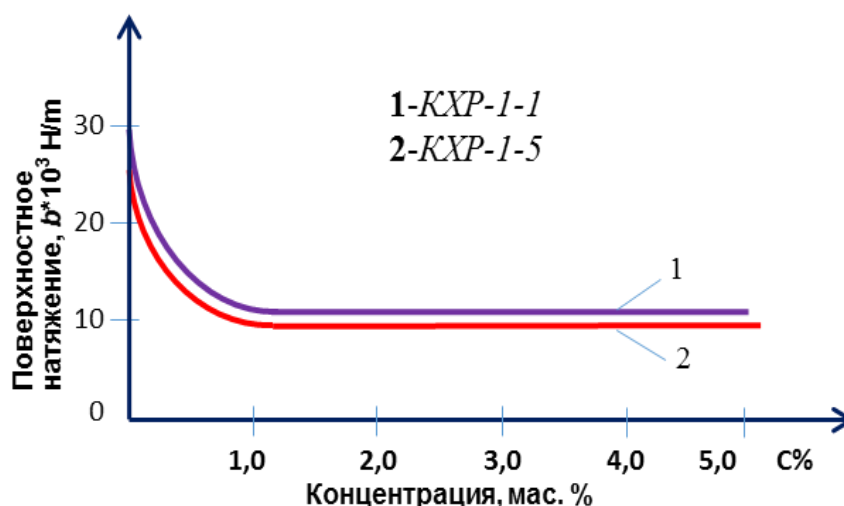


Рис. 4. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации КХР-1(1) и КХР-2 (2) в бензоле

На основании полученных экспериментальных данных можно сделать вывод, что поверхностно-активные вещества типа КХР-1, предназначенные для получения прямых эмульсий типа масло в воде, являются реагентами полукolloидного типа. Иными словами, КХР-1 может образовывать истинные (молекулярные) растворы при низкой концентрации, а при высоких концентрациях - коллоидные (термодинамически устойчивые мицеллярные) и являются неньютоновскими жидкостями.

На основании результатов комплексного анализа вышеуказанных исследований и испытаний нами были разработаны эффективные составы композиционных химических реагентов КХР. Получены их опытные партии, необходимые для обработки и стабилизации облепченных буровых растворов. Были изучены физико-химические свойства и технологические характеристики приготовленных глинистых растворов на их основе.

В таблице 5 приведены технологические параметры 10%-ных глинистых буровых растворов КХР-1 с Навоийским бентонитом. Аналогичные положительные результаты были получены с использованием красной глины и лаганским бентонитом, которые подробно описаны в диссертации.

Опытные партии глинистых буровых растворов с использованием трех видов композиционного химического реагента - КХР-1-3 и КХР-2-3 (табл. 3)

были испытаны в лабораториях ДП «Устюртское УРБ» и ОАО «НГИ» АК «Узгеобурнефтегаз» и показали полное соответствие установленным к буровым растворам требованиям.

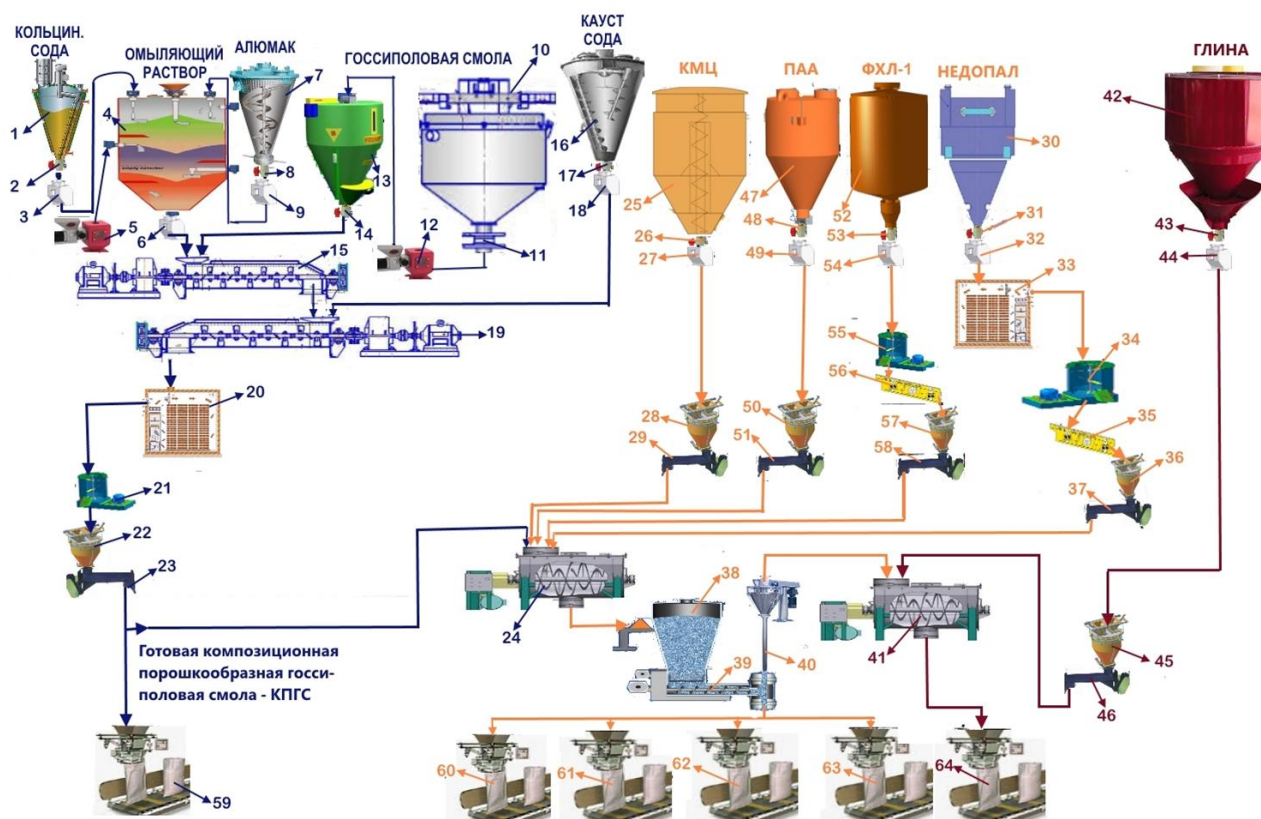
Таблица 5

Технологические свойства средних глинистых буровых растворов на основе КХР-1 и КХР-2 (КПМ-1 и КПМ-2)

Состав глинистых растворов	Технологические параметры растворов				
	γ , г/см ³	T ₅₀₀ , с	В, см ³ /30мин	К, мм	рН
1 л пласт. воды пл. Арал-4 + 300 гр. красной глины (порошок) мест. Шорсу	1,21	17	40>7,5 мин	8	6
№1 исходный р-р + 10 % КХР-1-3	1,16	28	4	0,5	11
№1 исходный р-р + 10 % КХР-2-3	1,24	22	3	0,8	10,5
1 л пласт. воды пл. Северный Бердах + 300 гр. красной глины (порошок) мест. Шорсу	1,20	16	40>7,6 мин	10	6
№1 исходный р-р + 10 % КХР-1-3	1,16	42	3	0,5	11
№1 исходный р-р + 10 % КХР-2-3	1,22	35	4	0,7	10
1 л пласт. воды пл. Сургил + 300 гр. красной глины (порошок) мест. Шорсу	1,20	16,4	40>7,5 мин	10	6
№1 исходный р-р + 10 % КХР-1-3	1,17	32	2,0	0,4	11
№1 исходный р-р + 10 % КХР-2-3	1,20	29	3,0	0,6	10

В пятой главе «**Разработка технологии получения композиционных химических реагентов и буровых растворов на их основе**» описываются научно-методические принципы, позволяющие получать эффективные составы и технологию производства композиционных химических реагентов приготовления буровых растворов на их основе. Была разработана универсальная технологическая схема производства композиционных реагентов и материалов (рис. 5).

В шестой главе «**Практические, экономические аспекты разработанных композиционных химических реагентов и буровых растворов на их основе**» представлены результаты научно-практических и экономических аспектов разработанных композиционных составов химических реагентов, средних и облегченных буровых растворов и их эффективность.



1 - емкость кальцин. соды; 2, 6, 8, 11, 14, 17, 26, 31, 39, 43, 48, 53-вентили; 3, 9, 18, 27, 43, 49, 54-дозаторы; 4 - смеситель омыляющей смеси; 5-насос воды; 7 - ёмкость алюмака; 10 -сборник госсип. смолы; 12 - насос подачи смолы; 13 - мерник; 15, 12 смесители; 16 - ёмкость каустич. соды; 20, 33 - агрегаты для сушки; 20, 55 - измельчители; 22, 28, 36, 45, 50, 57 - бункеры; 23, 29, 37, 46, 51, 58 - шнековые питатели; 24 - лопастной смеситель; 25, 30, 31, 42, 47, 52 - ёмкости КМЦ, недопала, глины, ПАА и ФХЛ-1; 34, 56 - сито; 38 - ёмкость готовой продукции - КХР; 40 - лопастной смеситель КХР с глиной; 59-64 упаковочные линии для КПГС, КХР и КППМ

Рис. 5. Универсальная схема технологической линии производства композиционных химических реагентов для буровых растворов

В 2009-2010 годах была создана технологическая линия для получения КПГС и КХР на базе ООО NTTS «КОМПОЗИТ». Выпущены опытные партии КХР-1 и КХР-2 по 25 т каждая. Акт прилагается в диссертации.

Проведены опытно-промышленные испытания опытных партий КХР-1 и КХР-2 в процессах бурения нефтегазовых скважин №50 Сургил ДП «Устьюртского УРБ» (акт опытно-промышленных испытаний от 24.11.2010г.) В 2013 году в АМЖК была создана технологическая линия с отдельными изменениями по выпуску КПГС, которая была использована при получении КХР-1 и КХР-2. Выпущенные опытные партии композиционных химических реагентов в NTTS «КОМПОЗИТ» и буровых растворов на их основе в 2012-2013 годах прошли испытания в ОАО «Нефтегазиспытание» и в лаборатории

ОАО «БухПИ» АК «Узгеобурнефтегаз» и рекомендованы для проведения опытно-промышленных испытаний.

Проведены опытно-промышленные испытания и внедрение в условиях скважины №130 Южный Кемачи ОАО «Бухорнефтвазпармалаш» АК «Узгеобурнефтегаз» (акт испытания от 18.11.2013г. и акт внедрение 27.03.2014г.). Получены положительные результаты с рекомендациями для масштабного применения в системе АК «Узгеобурнефтегаз» (Заключение АК «Узгеобурнефтегаз» № 06/МБ-652). Показана расчетная и фактическая экономическая эффективность применения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Впервые научно-обоснована возможность создания эффективных композиционных составов химических реагентов для средних и облегченных буровых растворов и технологии их производства с использованием местных сырьевых ресурсов и отхода производства азотной кислоты – недопада, цветных металлов – алюмака и модифицированной композиционной порошкообразной госсиполовой смолы – КПГС.

2. Установлены основные закономерности влияния ингредиентов композиционных составов химических реагентов на физико-химические процессы, протекающие между ними, приводящие к повышению технологических и эксплуатационных характеристик буровых растворов, и позволяющие проведение буровых работ в осложненных геолого-технических условиях.

3. Впервые установлено, что в результате поликонденсационных процессов, протекающих при взаимодействии вязкотекучей госсиполовой смолы с омыляющим раствором при участии NaOH и Al_2O_3 , молекулы и олигомеры, соответствующие госсиполовой смоле, превращаются в твердое гранулированное вещество КПГС, путем диспергирования которого получается модифицированная водорастворимая композиционная порошкообразная госсиполовая смола.

4. Разработаны оптимальные составы композиционных химических реагентов типа КХР для средних и облегченных буровых растворов и установлено, что они проявляют поверхностно-активные свойства. Показана близость их поверхностной активности при концентрации в буровых растворах более 0,05 % к активности сульфанола, а по сравнению с ОП-10 заметно выше, что свидетельствует о возможности использования их в замен дорогостоящих ПАВ.

5. Выявлены эмульгирующие свойства разработанных композиционных составов химических реагентов, которые благодаря их повышенной поверхностной активности, адсорбируются на поверхностях твердых частиц и образуют агрегативно стабильные эмульсии и суспензии, что согласуется теорией мономолекулярной адсорбции Ленгмюра.

6. Установлено, что введение в буровой раствор разработанных КХР способствует проявлению синергетического эффекта, благодаря чему достигаются улучшение вязкостно-реологических свойств, пленкообразующей и антиокислительной способностей, снижение коэффициента фильтрации и коркообразования, что обеспечивает стабилизирующее действие на свойства буровых растворов, увеличивает термодинамическую и кинетическую прочность дисперсионной системы. Наличие смазочной, антикоррозионной и антизадириной способностей растворов, улучшает работу частей оборудования, повышает качество обволакивания выбуренной породы из под долота, повышает механическую скорость бурения на 10-15%, увеличивает вскрытие продуктивных горизонтов на нефть и газ на 30-35%, а также обеспечивает экологическую безвредность для окружающей среды.

7. Разработаны научно-методические принципы и создана универсальная технологическая линия, на производственной базе научно-технологического центра NTTS «КОМПОЗИТ», обеспечивающая получение композиционной порошкообразной госсиполовой смолы, порошкообразного алюмака, тонкоизмельченного недопала и композиционных химических реагентов типа КППС, КХР и КПМ. Разработан технологический регламент на КХР, а также разработаны и утверждены технические условия на них.

8. Осуществлен выпуск опытно-промышленных партии модифицированных композиционных водорастворимых порошкообразных госсиполовых смол – КППС на базе Андиганского масложирового комбината, а также композиционных составов химических реагентов типа КХР-1, КХР-2 (КПМ-1, КПМ-2) и композиционного порошкообразного материала типа КПМ на базе научно-технологического центра NTTS «КОМПОЗИТ». Проведены опытно-промышленные испытания и внедрение полученных опытных партий химических реагентов КХР-1, КХР-2 (КПМ-1 и КПМ-2) и буровых растворов на их основе для бурения нефтегазовой скважины №50 на месторождении Сургил ДП «Устюртское УРБ» и на скважине №130 месторождения «Южный Кемачи» ОАО «Бухороннефтегазпармалаш» АК «Узгеобурнефтегаз» с вскрытием продуктивного горизонта скважин. Показана целесообразность применения разработанных новых композиционных химических реагентов при приготовлении буровых растворов как в пресной, так и в сильноминерализованной пластовой воде.

9. Фактическая технико-экономическая эффективность от применения 13 тонн КХР-1 и КХР-2 при бурении скважины №50 Сургил ДП «Устюртское УРБ» и скважины №130 «Южный Кемачи» ОАО «Бухороннефтегазпармалаш» составил 83,8 млн сум (Заключение АК «Узгеобурнефтегаз» № 06/МБ-652 от 29.05.2015г., Акты от 18.11.2013 и 27.03.2014гг). При использовании 1000 тонн композиционного химического реагента при бурении скважин ожидаемый экономический эффект будет составлять более 6,0 млрд. сум.

**RESEARCH COUNCIL FOR AWARDING THE DEGREE OF DOCTOR
OF SCIENCE 16.07.2013.K / T.14.01 AT INSTITUTE OF GENERAL AND
INORGANIC CHEMISTRY, SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL
CENTER OF CHEMISTRY AND PHYSICS OF POLYMERS, TASHKENT
CHEMICAL TECHNOLOGICAL INSTITUTE AND THE TASHKENT
STATE TECHNICAL UNIVERSITY**

STATE UNITARY ENTERPRISE «FAN VA TARAKKIYOT»

KOMILA NEGMATOVA

**DEVELOPMENT OF EFFECTIVE COMPOSITE CHEMICAL
REAGENTS AND OBTAINING THE DRILLING MUDS
BASED ON THEM**

**02.00.07 - Chemistry and technology of composite, paint
and rubber materials (technical sciences)**

ABSTRACT OF DOCTORAL DISSERTATION

Tashkent city – 2015

Theme of doctoral dissertation is registered at the Higher Attestation Commission under Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan № 30.09.2014/B2014.3-4.T113

Doctoral dissertation is carried out at the State Unitary Enterprise «Fan va Taraqiyot» of Tashkent State Technical University.

Abstract of dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English) is placed on the web-page of Scientific Council (www.ionx.uz) and Information-educational portal «ZiyoNet» (www.zionet.uz.)

Scientific consultant:

Rahmonberdiev Gappar
doctor of chemical sciences, professor

Official opponents:

Ibodullaev Akhmadjon
doctor of technical sciences, professor

Khamrayev Sayfulla Sadullayevich
doctor of chemical sciences, professor

Umarov Abdusalom Bahitovich
doctor of technical sciences, professor

Leading organization:

National University of Uzbekistan

Defense will take place on _____ 2015 at _____ o'clock at a meeting of the scientific council 16.07.2013.K / T.14.01 under Institute of General and Inorganic Chemistry, Center of Chemistry and Physics of Polymer at the National university of Uzbekistan, Tashkent Chemical Technological Institute and Tashkent State Technical University. (Address: 100170, Tashkent, Mirza Ulugbek district, Ulugbek str., 77-a, tel.: (99871) 262-56-60; Fax: (99871) 262-79-90; e-mail: ionxanruz@mail.ru)

Doctoral dissertation can be reviewed at the Information-resource center of the Institute of General and Inorganic Chemistry of AS RUz (registration number ____).
(Address: 100170, Tashkent, Mirza Ulugbek str., 77-a, tel.: (99871) 262-56 -60).

Abstract sent out on " " of _____ 2015
(mailing report № of _____ 2015)

B.S. Zakirov

Chairman of the scientific council on award of scientific degree of doctor of sciences, doctor of chemical sciences

A.M. Reymov

Scientific secretary of the scientific council on award of scientific degree of doctor of sciences, doctor of technical sciences, senior researcher

A.H. Yusupbekov

Deputy presiding of the chairman of scientific seminar under scientific council, doctor of chemical sciences, professor

INTRODUCTION (annotation of doctoral dissertation)

Actuality and relevance of the subject of dissertation. Rapid intensification of global oil and gas industry is related to the constant increase in demand for hydrocarbon products. Over the past 10 years, the volume of oil and gas in the world increased to 60 %, the volume of prospecting and exploration works increased by 3 times.

Uzbekistan is one of the leading natural gas producer. In the oil and gas promyshlennosti Uzbekistan over the past 20 years there have been dramatic changes. To date, the oil and gas sector is one of the most important areas of the economy. Intensive development of oil and gas fields (Gazly, Shurton, Kukdumalok, Zevardy, Kandy Dengizkul, Havzak, Garbo Alan, Urga, etc.) Makes it possible to increase production of oil and gas.

The development of the oil and gas industry of Uzbekistan is closely linked to the successful implementation of the tasks related to the improvement of science and technology innovation in the field of oil and gas. In today's world, especially economic importance is the intensification and development of oil and gas industry. The increased interest in creating effective composite chemical reagents (KHR) for production of stable drilling fluids with improved physical-chemical properties for the purpose of oil and gas well drilling is stipulated by the up-to-date requirements and determines the prospects for development of innovative technologies.

Intensification and development of oil and gas industry is of prime economic value in today's world. In this connection the enhancement of efficiency of oil and gas production through the development and usage of new composite chemical reagents for oil and gas well drilling that allow increasing the mechanical drilling speed and wear resistance of rock cutting drilling tool, rise in temperature of drilling fluid operation, revelation of producing oil and gas horizons, improving stability of well drilling processes and maintenance of environmental security is the main technical and economic problem facing scientists, material scientists and technologists. This problem may be solved through the development and usage of effective chemical reagents for drilling fluids.

In order to implement these measures, the problem of creating and implementing innovative technologies in the field of composite chemical reagents, which ensure enhancing the efficiency of oil and gas production, is topical and relevant.

The quality of drilling fluids significantly depends on the composition, structure and properties of chemical reagents. It should be noted that chemical reagents currently used for well drilling in Uzbekistan are not sufficiently effective and quite expensive.

In view of the above, the development and assimilation of technologies for production of effective, import-substituting and export-oriented, as well as less costly composite chemical reagents using organic and inorganic ingredients based on local raw materials, production waste and drilling fluids, is a pressing problem.

The dissertation is actual and focused on ensuring the implementation of the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan PP-916 dated July 15, 2008, «On additional measures to stimulate the introduction of innovative projects and technologies into production» and the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan No UP-4707 dated March 4, 2015, «On program of measures for securing structural reforms, modernization and diversification of production in 2015-2019».

Compliance of the research with priority areas of scientific and technological development of the Republic of Uzbekistan. The dissertation is executed in compliance with the priority areas of scientific and technological development of the Republic of Uzbekistan according to the Program No. 7 «Chemical technologies and nanotechnologies».

The review of international research studies on the subject of the dissertation. The research centers and higher educational institutions of the world carry out research scientific works to develop new polymer and composite chemical reagents and obtain stable drilling fluids on their basis for use in oils and gas well drilling. Research in the field of synthesis of various monomers, polymers, organo-mineral ingredients, as well as the development of a chemical reagents on their basis for the purpose of production of effective drilling fluids are conducted in scientific centers and higher educational establishments of the world such as Texas A&M University (United States), SAIT (Canada), Robert Gordon University, (Great Britain), Herriot-Watt University (UAE), China University of Petroleum (China), King Fahd University of Petroleum and Minerals (Saudi Arabia), Australian Curtin University of Technology (Australia), Norway University of Science Technology (Norway), National University of Technics (Brazil), University of Tehran (Iran), Moscow Institute of oil and gas named after Gubkin (Russia), and many other establishments.

As a result of carried out scientific-research works in order to create the effective chemical reagents and drilling muds it was obtained a number of scientific and practical results, such as increased resistance to drilling fluids to polymineral aggression by modifying the chemical reagent based on the salt of the copolymer of methacrylic acid with methyl methacrylate (Robert Gordon University, UK); improving collection capabilities of bottom zone with a weak-stable species (Texas A & M University USA, National University of Technics, Brazil), increasing the thermal, chemical and radiation stability of the products of modification of oily acids in an alkaline medium with aluminum hydroxide (Australian Curtin University of Technology, Australia, Norway University of Science a Technology, Norway); in order to study and regulating of structural and reological properties of drilling muds in drilling process it was developed the unique equipment for the simulation of dynamic conditions and the conditions of stope - model plant «Dinamic Filtration System FArtN Model» (Texas A & M University, USA, SAIT, Canada).

Nowadays , the priority course in the field of accident-free wiring and development of oil and gas wells, as well as increasing the debit of hydrocarbon

products is a comprehensive study and improvement of the rheological properties of drilling muds, the study of mechanisms of interaction of chemical ingredients of drilling muds, and the development of chemical compositions with predetermined properties, as well as the development of technologies directed regulation of the basic parameters of drilling fluids based on them.

The level of knowledge of the problem. The use of drilling muds for drilling wells was suggested for the first time in 1833 by the French engineer Flovilem. He invented a machine, which was supposed to pump water for the drill rod from the drill cuttings are washed out with water at the surface between the drill rod and the borehole. The principle has remained unchanged to this day. Further, in 40-s years for the drilling muds put other functions, and it marked the beginning of using the chemical reagents to give the various properties of the mud.

The development and creation of modern composite polymeric materials and chemical reagents on their basis is significantly contributed by such scientists, as N.S. Enikolohov⁸, A. A. Berlin⁹, V. Korshak, M. S. Akutin, Yu. S. Lipatov¹⁰, E. F. Oleinyk, A. F. Matthews, M. A. Askarov, S. Sh. Rashidova¹¹, A. Akramhodzhaev, S. S. Khamrayev, V.P. Guro, A. Suri, M.M. Sharma, Wawrzos Frank A., and many others are devoted to development of technologies for production of chemical reagents and drilling fluids on their basis.

The development and creation of new technology of obtaining the drilling fluids and muds is significantly contributed by such scientists, as G. Rakhmanberdiev, A.H. Yusupbekov, A.A. Agzamhodzhaev, I. Tokunov, Yu. M. Basarygina, R.Z. Sharafutdinova, A.A. Askadski, H.C. Darley, M.T. Chapman, H. C. Darley, N.H.F.Growcock and others.

When studying the experience of world scientists and achievements in the development of chemical reagents, it was concluded that in order to obtain high-quality drilling fluids for operation in complicated geological conditions of Uzbekistan, maintaining the stability during oil and gas well drilling, it is required to study the regularities in effects of the nature, type, structure, content and the ratio of their ingredients.

In this regard, the creation of effective composite chemical reagents on the basis of organic and inorganic local resources and industrial waste and drilling fluids on their basis, intended for drilling oil and gas wells in Uzbekistan with high performance properties, is of definite scientific and practical value.

This work is devoted to solution of these problems.

Connection of the thesis research with the thematic plans of research scientific works. The work was carried out at the State Unitary Enterprise "Fan va tarakkiät" in accordance with the Project ITA-5-008 "Creating of export-oriented multi-phase composite polymeric materials using local raw materials and wastes of

⁸ Enikolopov N.S., Berlin A.A., Valfson S.A., Negmatov S.S. The basics of development of polimeric materials. - GFR, USA, Japan, "Springer" publishing, 1986. - 220 p.

⁹ Berlin A.A., Wolfson S.A., Oshmyan V.G. The principles for creations of composite polymer material. - M.: Chemistry, 1990. - 240 p.

¹⁰ Lipatov Yu.S. Physical and chemical bases of filled polymers. - M.: Chemistry, 1991. - 260 p.

¹¹ Rashidova S. Sh. Introduction to the chemistry of high-molecular compounds. - T.: Navruz, 2014. - 194 p.

chemical manufactures for drilling of oil and gas wells of Uzbekistan and the development of their production technologies' (of 2009-2011.); ITA-13-21 "Development of formulations and technology of obtaining the effective composite chemical reagents based on local mineral and organic raw materials, which are to be recycled of production wastes and lightened drilling muds for drilling and workover of oil and gas wells with abnormally low reservoir pressure" (2012-2014). ; A-12-023 "Development of formulations and technology of obtaining the new types of import-substituted composite chemicals for inhibiting of drilling muds in order to prevent landslides and collapses of walls of wells in the areas of Surkhandarya region" (2015-2017); I-07.09.2015 "Development of the special composition of chemicals on the basis of mineral and organic ingredients to prevent the absorption of fluids in oil and gas wells with different reservoir pressure" (2015-2016.).

The research objective is to create effective compositions and technologies of composite chemical reagents production using organic and inorganic ingredients based on local raw materials and production waste for medium and lightened drilling mud.

The following **research tasks** have been formulated in order to achieve this objective:

investigation of physical and chemical properties and structure of organic, inorganic ingredients from local raw materials and production waste, enabling to determine regularities in effects of the nature, type, content of selected ingredients on physical-chemical characteristics of composite chemical reagents and drilling fluids on their basis;

integrated study of physical-chemical indicators of CCR being developed and development on the basis of the results of effective import-substituting and relatively cheap composite chemical reagents with optimal compositions, as well as production on their basis of medium and lightened drillings mud for oil and gas wells;

development of scientific and methodical principles for creation of technology, production line and efficient technology for production of new composite chemical reagents of optimal composition on the basis of ingredients from local raw materials and production waste;

development of process regulations and technical specifications (TS) for production of the developed composite chemical reagents for medium and lightened drilling mud, output of pilot batches of composite chemical reagents and drilling fluids on their basis and their laboratory and production tests;

performance of pilot-production tests of the developed composite chemical reagents, as well as of medium and lightened drilling mud on their basis when drilling oil and gas wells under production conditions of «Ustyurt exploration drilling directorate» subsidiary enterprises and «Bukhoroneftegazparmalash» OJSC, «Uzgeoburneftegaz» JSC, «Uzbekneftegaz» national holding company; determination of technical-and-economic efficiency.

The objects of the research include Na-carboxymethylcellulose (Na CMC), polyacrylamide (PAA), caustic and calcined soda, ferrochlorlignosulfonate-1 (FCL-1) - alcohol production waste, lignin, green coke - nitric acid production waste of the enterprise «Fergana-Azot», gossypoltar - oil and fat production waste, alumax - wastes of the Tashkent of nonferrous scrap picking and processing plant, bentonite of Lagan and Namangan field and red clay of Shorsuyskiy region deposits.

The subject of the research is to determine the pattern of changes in physical-chemical and technological characteristics of the developed highly effective composite chemical reagents and drilling fluids on their basis, as well as dependence of their properties on the type, composition and content of ingredients with a view to develop an optimal blend composition and technological processes for production of chemical reagent and preparation of medium and lightened drilling mud on their basis.

Research methods. Physical and chemical properties and the structure of ingredients have been studied by methods of chemical, x-ray, differential thermal analysis, EPR and IR spectroscopy. Technological characteristics (density, g/cm^3 , viscosity; s ; water loss, $\text{cm}^3/30 \text{ min}$; static shear stress, mg/cm^2 ; pH value (Ph) of the developed blend compositions of chemical reagents and drilling fluids have been determined by the methods in accordance with the requirements of GOSTs accepted in CIS.

The scientific novelty of the thesis research lies in the following:

for the first time there has been substantiated the possibility of creation of effective import-substituting, export oriented composite chemical reagents, containing organic and inorganic ingredients based on local raw materials, production waste for preparation of drilling fluids that can work with high efficiency in fresh and saline stratal waters, characterized by high water solubility, lubricating capacity, water-repelling effect, availability, low cost, economical efficiency and environmental security;

for the first time there have been determined the features of physical and chemical processes that occur between organic and inorganic ingredients, being part of chemical reagents, leading to synergy in drilling fluids, which ensured high stabilizing properties;

there have been established the main regularities in impacts of type, chemical nature, structure and composition of ingredients that make up the composite chemical reagents, technological parameters of their production depending on the physical-chemical and operation characteristics of medium and lightened drilling fluids;

it has been established that the developed composite chemical reagents showed high stabilizing properties associated with structural and chemical characteristics;

there have been developed the scientific and technological principles for production of effective composite chemical reagents using organic and inorganic ingredients from local raw materials and production waste, enabling to obtain

medium and lightened drilling fluids that can be operated in various technical and geological conditions of oil and gas well drilling.

Practical results of the study are as follows.

For the first time there have been proposed the development of new effective powdered composite chemical reagents - CCR-1 and CCR-2 for stabilization of drilling fluids by means of targeted selection of the structure, type, content and the ratio of organic and inorganic ingredients based on local raw materials and production waste. There has been developed the modified composite powder gossypol tar (CPGT) being one of the main components of the CCR.

There have been determined the main regularities in changes of physical-chemical and technological parameters: density, viscosity, water loss, static shear stress of drilling fluids depending on the type, composition and ratio of components of composite chemical reagents.

It has been shown that owing to good lubricating ability and compatibility as well as due to synergy the blend compositions of chemical reagents can have a strong stabilizing effect on the qualitative indices of medium and lightened drilling fluids. All that improves the rate of enveloping of drilling chips from under the bit and provides a good flushing of bottom hole, avoiding secondary rock crushing, securing the increase in drilling rate, drilling efficiency.

Reliability of the obtained results is substantiated by combination of the employed physical-chemical (IR, ESR-spectroscopy, optical microscopy, x-ray, chemical and differential thermal analysis) research methods.

Theoretical and practical signification of the research findings. Theoretical significance lies in the fact that by identifying regularities in impacts of type, structure, chemical nature, composition, ratio of ingredients and interaction mechanism there have been established the basic physical-chemical and technological scientific bases for creation of composite chemical reagents, combining mineral and organic ingredients, which agree well with the theory of monomolecular adsorption of the American scientist Langmuir. Herewith the dissolved material is not adsorbed at the whole surface of the adsorbent, but only on its active centers.

The practical value of the work lies in the application of the created composite chemical reagents of grade CCR that increase the stability of drilling fluid while drilling wells. Thanks to good water solubility, hydrophobic behavior and high lubricating efficiency, as well as good physical and chemical interactions with the components the filtration and wall building coefficient has been reduced, which in turn ensures a high stabilizing effect on the properties of drilling fluids. It has been shown that the quality of enveloping of drilling chips from under the bit has been improved; mechanical drilling speed has been increased by 10-15%, revelation of producing horizon for oil and gas has been increased by 30-35%, and finally, environmental security has been enhanced.

Implementation of the research findings.

As part of the development of composite chemicals for stabilized drilling fluids were obtained 6 patents of the Republic of Uzbekistan :

in the field of waste mining industry - "A process for recovering metal particles from pulp" (№ IAP 04941.-2014- № 8.); " The device for extracting the metal particles from pulp" (№ IAP 04841.-2014.-№2); "Device for dry separation of metal particles from the crushed ore poor and unbalanced " (№IAP 04842-2014- №2);

in the preparation of polymeric chemicals - "Method for obtaining of carboxymethylcellulos" (№ IAP 04989. – 2014 – №11); «Device for obtaining of carboxymethylcellulos » (№ IAP 04998. – 2014 – №12);

in the area of creating the application technology and modification of industrial waste – "The method for producing modified composite powder water soluble gossypol tar (№ IAP 05046. – 2015- №1).

Introduction of pilot batches of composite chemical reagents KHR-1, KHR-2 has been carried out when drilling oil and gas well No. 50 at Surgil deposit of «Ustyurt URB» subsidiary (the Act dated 24.11.2010) and of the well No130 of «South Kemachi» deposit of «Bukhoroneftegazparmalash» OJSC «Uzgeoburneftegaz» joint stock company (the Acts of 18.11.2013 and 27.03.2014). Herewith the drilling process completed by revelation of producing horizon of the wells (Conclusion of «Uzgeoburneftegaz» JSC No. 06/МБ-652 29.05.2015).

Approbation of the work. Research results are certified at 6 republican and 13 international conferences: The 2nd/ 2012 International conference on energy, environment and sustainable development (EESD 2012), Northeast Dianli University, China, Jilin, China, 2012 (China, 2012); VI International scientific-technical conference «Modern equipment and technologies in mining and metallurgical industry and the ways of their development» (Navoi, 2013); International Porous and Powder Materials Symposium and Exhibition, PPM-2013, Turkey (Turkey, 2013); International. scientific-technical conference «Resource and energy-saving environmentally friendly composite materials» (Tashkent, 2013); in conference 2014 Spring World Congress on Engineering and Technology (SCET 2014) Shanghai, China, 2014 (China, 2014); Republican scientific and technical conference «Ingredients from local and secondary materials for production of new composite materials» (Tashkent, 2014); THERMAM - 2015 International conference on thermophysical and mechanical properties of advanced materials. (Baku, Azerbaijan, 2015); Republican scientific and technical conference «Advanced technologies for production of composite materials and products» (Tashkent, 2015), Республиканская научная конференция “Роль интеграции науки о полимерах и образования в инновационном развитии отраслей экономики” (Ташкент, 2015); at workshop panels of the state unitary enterprise «Fan va taraqqiyot» Tashkent State Technical University (Tashkent, 2006-2015) and the workshop panel of the research council 16.07.2013.K/T.14.01 at the Institute of general and inorganic chemistry, the Scientific and technical center of polymer chemistry and physics at the National University of Uzbekistan, Tashkent chemical-technological Institute and the Tashkent State Technical

University on the specialty 02.00.07 - Chemistry and technology of composite , paint and rubber materials (Tashkent, 2015).

Publication of findings. 36 scientific works, including 4 research articles in foreign and 7 in local journals have been published on the subject of the dissertation; there have been received 6 patents of the Republic of Uzbekistan.

The structure and the scope of the dissertation. The dissertation consists of introduction, 6 chapters, conclusion, bibliography (175), 13 applications and contains 205 pages of text, includes 45 figures and 23 tables.

THE BASIC CONTENTS OF THE DISSERTATION

The introduction substantiates the actuality and relevancy of the subject of the dissertation, formulates the objectives and tasks, identifies the object and subject of the study, determines compliance of the research with priority areas of scientific and technological development of the Republic of Uzbekistan, represents scientific novelty and practical research findings, substantiates their reliability, reveals theoretical and practical relevance of the obtained results, provides a list of implementations of the research findings, the results of the work certification, information on published work and the structure of the dissertation.

The first chapter «**The current state of the issue of development of chemical reagents and washing solutions used in the process of drilling of oil and gas wells**» of the dissertation provides an overview of research studies on the subject of the dissertation devoted to the problem of development and creation of composite chemical reagents using ingredients of different nature and type, technology for production of drilling fluids on their basis, analysis of their operation conditions. Requirements to composite chemical reagents and drilling fluids able to operate while drilling wells in conditions of low and mean reservoir pressure are specified on the basis of integrated analysis.

Development of synthesis and physical-chemical modification of composite chemical reagents and production of composite drilling fluids on their basis have been significantly contributed by A. Hayashi, S. Hulemand, R. Morgen N. S. Enikolopov, S. N. Zhurkov, A.A. Berlin, E. F. Oleynik, G. E. Zaikov, S. A. Yu. S. Lipatov, A. E. Efendiyev, H. U. Usmanov, K. S. Akhmedov, M. A. Askarov, S. Sh. Rashidova, A. Sarimsakov, G. Rakhmonberdiev, M. M. Sharma, K. Van Dyke, Donald J. Weintritt et al.

The works of B. Arkes, S. Geracaris, A. M. Aminov, A. I. Bulatova, Yu. M. Basarygin, M. Amanullah, A. S. Apaleke, D.J. Oakley, S. N. Shah, R. Ahmed, F. Growcock et al are devoted to the issues of development of original compositions and technologies of production of composite chemical reagents on the basis of organic and inorganic ingredients from local raw materials and production waste.

When developing composite chemical reagents the majority of works consider the mechanism of interaction of components and composition without regard to the nature, structure, type, content and the ratio of ingredients in a composition. Besides the composition of saline stratal waters is understudied. The

hole making technology does not always secure qualitative and trouble-free well drilling because of strong mineralization of stratal waters, which significantly increases consumption of chemical reagents.

The survey shows that there are virtually no effective multi-component compositions of chemical reagents that can maintain stability of their properties in various technical and geological conditions of well drilling. This is due to the difficulty of conducting integrated studies of physical-chemical properties of composite chemical reagents, as well as the lack of scientific and technical approaches and scientific-methodological principles for the solution of such problems, which determined the objective of this thesis research.

The second chapter «**Selection and justification of the objects and methods of research**» of the dissertation formulates the choice of objects and methods for experimental studies. It shows the development of the method for obtaining and identifying the physical-chemical, technological and rheological properties of composite chemical reagents. It established the technique of experimental and industrial evaluation of performance and efficiency of drilling fluids on the basis of CCR. It also considers the methods of statistical processing of the results of studies of physical-chemical and technological parameters of composite chemical reagents.

The third chapter «**Physical and chemical bases of developing of multiphase composite chemical reagents from local materials and production wastes of organic and inorganic nature and drilling fluids on their bases** » of the dissertation provides the results of experimental studies of physicochemical properties of composite chemical reagents, used as a basis for development of multipurpose composite chemical reagents and drilling fluids. It determines their optimal compositions and studies their physicochemical properties.

The physical-chemical properties of selected organo-mineral ingredients, their modifications and water solutions: Na-carboxymethyl cellulose Na-CMC, polyacrylamide-PAA, FCL-1 and ingredients - caustic and calcined soda of different concentration, as well as gossypol tar, alumax and green coke, waste fat and oil plants, processing of non-ferrous metals and production of nitric acid, respectively, have been primarily studied with a view to develop effective formulations of composite chemical reagents.

Using chemical, x-ray and differential thermal analysis methods it has been established that green coke (sludge) is mainly composed of calcium carbonate (CaCO_3), calcium oxide (CaO), polyacrylamide (PAA) with low caustic and calcined soda content.

Taking into account the chemical composition of green coke it has been supposed that it can be used as a component when developing blend compositions of chemical reagents for drilling fluids as a heavier, thinner and structure-forming agent.

Next there have been considered the main characteristics of the gossypol tar, modification and conversion into powder form. The studies have been conducted using Gossypol tar of Andizhan oil and fat plant (AMZK), characterized by the

following indicators: appearance - homogeneous thick-flowing mass; the color - from dark brown to black; the acid number of KOH -70-100 mg; ash - 1.0%; moisture and volatiles - 4.0%; solubility in acetone - 80%; specific gravity - 0.99 g/cm³; the saponification value KOH from 80 to 130 mg.

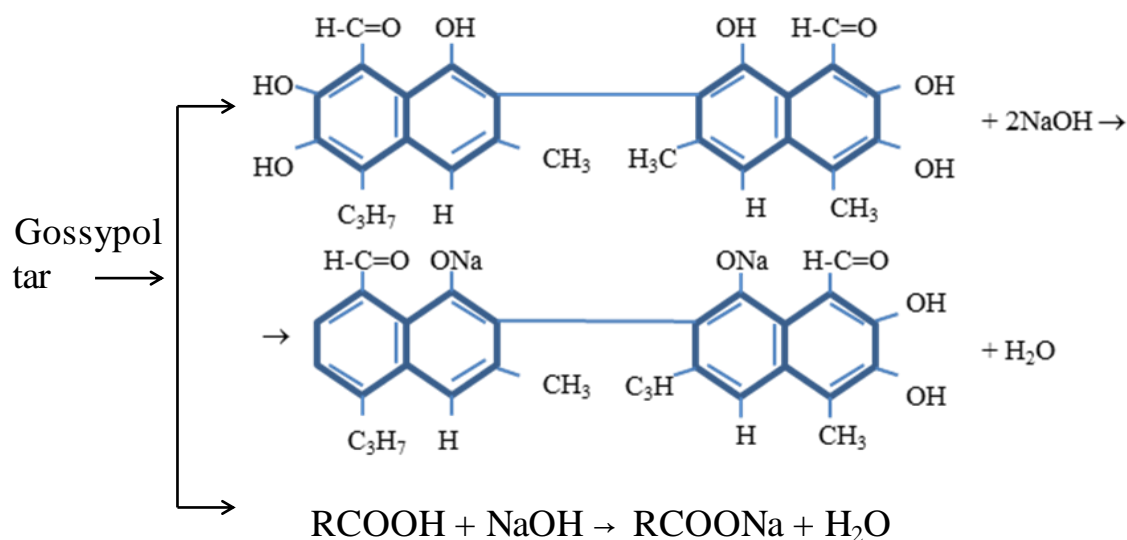
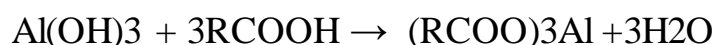
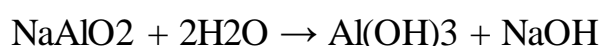
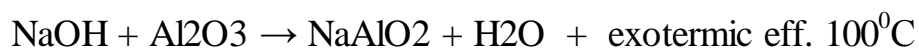
The composition of gossypol tar has been determined: fatty and oxy-fatty acids - 52%; transmutation products -36%; nitrogen-containing compounds - 12%, which is confirmed by the results of infrared spectroscopic studies. At the same time the infrared absorption of gossypol tar - 11,1', 6,6', 7,7' - hexoxide 3.3'-dimethyl-5.5'- diisopropyl -2, 2' - dynaftil-8.8' 1- dialdehyde (C₃₀H₃₀O₈) are detected frequency at 3751, 3725, 3711, 3670, 3648, 3628, 3608, 3357, 2923, 2853, 1712, 1645, 1634, 1557, 1464, 1456, 1377, 1280 1110, 967, 842 and 723 cm⁻¹. These indicators are fully consistent with the requirements of Industrial standard 18-114 to gossypol tar.

The study of gossypol tar demonstrated the presence of reactive hydroxyl and carboxyl groups in its composition; thereby it has been effectively modified during the researchments.

When selecting ingredients for modifying gossypolovoy resin as a modifying agent selected was aluminum hydroxide. Analyses showed that alyumak is more active ingredient as compared to aluminum powder, due to the presence alyumak active metal oxides. Taking this into account, as a modifying agent by a chemical modification selected - Alyumak in order to reduce the cost, improve the properties of the resulting composition.

Modification has been carried out by mixing thick-flowing gossypol tar heated to 90-950°C with water solution of caustic soda with addition of alumax as a catalyst, which allowed obtaining composite powdered gossypol tar (CPGT).

Mechanism of transformation of the thick-flowing gossypol tar into powder may be presented in short as follows:



where: R - synthetic fatty acids containing: 0.5 -1% myristic acid; 1.5-20 % palmitic acid $C_{16}H_{30}COOH$; 1-2% of stearic acid $C_{17}H_{35}COOH$; 20-25% of oleic acid $C_{17}H_{33}COOH$; 30-40% of linolenic acid $C_{18}H_{35}COOH$.

The water formed thereby is evaporated during drying of the product. Calcined soda (Na_2CO_3) is added to saponified gossypol tar in order to reduce humidity and transform it into a solid state. Herewith calcined soda absorbs water forming a crystallohydrate ($Na_2CO_3 \cdot 2H_2O$).

However, it should be noted that, given the low content of a modifying agent - Alyumaka in an amount up to 1 % of insoluble carbonates fenoliaty and aluminum do not affect the overall solubility of the product . Because the rest of the considerable content of the final product becomes soluble form. Thus, as a result of processes occurred when thick-flowing gossypol tar reacts with saponifying solution with the participation of NaOH and Al_2O_3 , molecules and oligomers, corresponding to gossypol tar, turn into solid granular substances. Their grinding results in composite powdered modified gossypol tar (CPGT) of light-brown color with weight ratio of total fat being (not less than) 5.5%, neutral fat - 1.5%, free alkali - 1.5%, moisture - 4.2%, concentration of hydrogen ions (1% aqueous extract)- 8.0-13.5 pH, emulsion stability - not less than 2 hours.

To achieve these objectives by regulating the formulations we have received three grades of composite chemical reagents - CPGT-1 CPGT-2, CPGT-3, physical and chemical properties of which are given in table 1.

As is clear from table 1, the solutions based on CPGT-3 composition have the best technology parameter, especially with regard to water loss and viscosity, which is very important for drilling muds properties.

Further we have examined the physical-chemical and technological properties of water solutions, containing green coke and Na-CMC, CPGT, PAA, FCL-1. The result of investigation of thickener water solutions demonstrated that in order to obtain drilling fluids with high density, viscosity and low water loss, i.e. their medium and weighted types, it is required to use Na-CMC or PAA. And if it is necessary to obtain a drilling fluid with low density and water loss, it is advisable to use CPGT or FCL-1, especially for obtaining emulsions of different concentrations. Considering the fact that the reagents Na-CMC and CPGT are the most available, and CPGT is relatively cheap, we focused on these ingredients for further study and creation of their blend compositions.

Thus Summarizing it can be said that the reaction product cleaved from the resin gossipolovoy saponification mixture, with the occurrence of an exotherm during the reaction, a system in which the soluble part of the product is coated with thin films of aluminate that prevents agglomeration or caking of the particles. Further introduction of soda dehydrate the resulting product, which ultimately contributes to the formation of a water-soluble powder gossipolovoy resin provisional name KPGS, which was accepted by us as a main component chemical composition. The next step of research was to study the composition and properties of nedopal proposed by us as a structure and a weighting agent.

Table 1**Physical-chemical properties of composite of KPGS**

Water sol. obtained using reagents, %			Solution parameters			
CPGT -1	CPGT -2	CPGT -3	γ , g/cm ³	T ₅₀₀ , C	B, cm ³	pH
5	-	-	0,95	15,2	22	8
10	-	-	0,89	16,3	15	8
15	-	-	0,78	18,1	11	8
-	5	-	0,92	15,8	21	9
-	10	-	0,86	17,2	17	9
-	15	-	0,76	18,6	12	9,5
-	-	5	0,88	17,1	20	9,5
-	-	10	0,80	18,8	12	10
-	-	15	0,64	20,6	9	10

The next stage, work was carried out to develop a composite chemicals for drilling fluids clayless average density. In practice, as a solid solution is used in a clay-free, inorganic fillers such as silicates, montmorillonite, calcite, and others. In this paper was an attempt to use as a solid filler waste nitric acid production - Nedopal. Given the fact that the physico-chemical properties and composition of the filler are particularly important in terms of their influence on the properties of filled environment, we have conducted a thorough investigation of the composition and properties of the selected waste. In the study it was used nedopal chemical, X-ray diffraction and differential thermal analysis methods.

Chemical analysis was conducted in accordance with GOST 23981.1-23981.14-79 "Methods of chemical analysis." The chemical analysis results are given in Table 2.

Table 2**The nedopal chemical analysis results**

Lot №	Content in % of air dry substance										
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	SO ₂	SO ₃	Ppp	H ₂ O 60°	CO ₂
1	0,35	0,10	0,27	1,60	51,87	1,33	-	0,35	43,5	0,98	37,95
2	0,32	0,15	0,25	1,80	51,87	1,33	-	0,35	43,5	0,80	38,23
3	0,40	0,18	0,16	2,56	49,07	1,07	7,29	7,21	38,7	0,75	30,0

The chemical analysis revealed that nedopal consists essentially of sodium hydroxide and calcium carbonate. X-ray diffraction and differential thermal analysis were confirmed the data obtained by chemical analysis.

Differential thermal analysis allowed us to determine fazovse nedopala nedopala transformation , the results of which are shown in Figure 1.

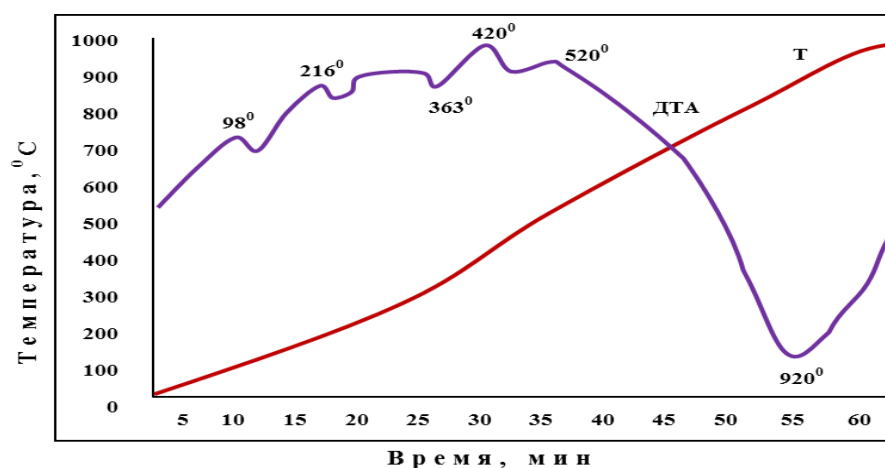


Fig. 1. Derivation (DTA) of nedopal

The DTA curves shows that the dehydration of nedopal occurs during heating temperature of 98°C. The endothermic effect at 216°C characterizes the combustion of organic substances. Polymorphic transformation of Calcium Carbonate – CaCO₃ in to calcite occurs at 363 °C. Endotherm at 420 °C and 520 °C connected to the junction of Ca(OH)₂ to CaO.

Based on the results of chemical, X-ray diffraction and differential thermal analysis was determined the basic structure nedopala, which is shown in Table 3.

Table 3

The composition and number of components of nedopal

№	Name of components	Amount, the amount of weight, %
1	Calcium hydroxide Ca(OH) ₂	60
2	Calcium carbonate CaCO ₃	30
3	Caustic soda NaOH	1-3
4	Soda ash Na ₂ CO ₃	1-2
5	polyacrylamide PAA	0,5-1
6	Moisture (water)	The rest

Based on the regularities identified in the course of integrated studies of physical and chemical properties of drilling fluids based on Na-CMC, CPGT and green coke with the use of fresh and mineralized stratal water, as well as by matching their concentration, it has been found that it is possible to create multi-phase composite powdered chemical reagents that meet different technological requirements in the process of drilling.

The fourth chapter «**Development of effective compositions of composite chemical reagents based on organic, inorganic ingredients of the production wastes, local raw materials and drilling mud on their bases**» presents the results of development of effective blend compositions of chemical reagents for lightened and medium drilling fluids.

Figure 2 shows how physical-chemical properties of 10% drilling fluids, obtained using CPGT reagents, green coke and Na-CMC, prepared on saline water of North Berdakh deposits, depend on their ratio and content.

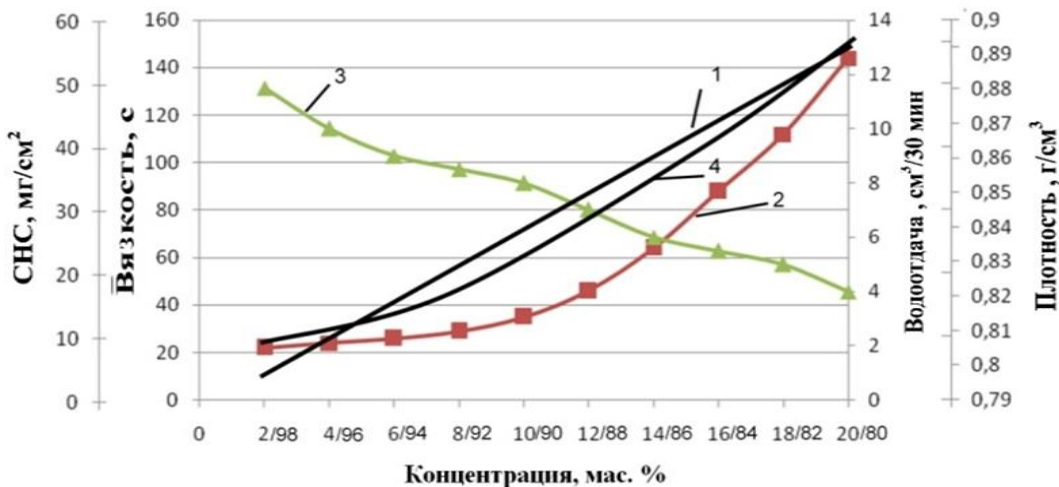


Fig. 2. Relation between density (1), viscosity (2), water loss (3) and static shear stress (4) and the ratio of CPGT and Na-CMC

As is clear from the curves of figure 2, 10% drilling fluids have different physical and chemical properties depending on the ratio of CPGT and Na-CMC. It has been found that with increase of CPGT the drilling fluid shows reduction of main indicators, except for water loss, and when Na-CMC is increased, there is an inverse relationship. When changing the ratio of CMC and CPGT from 2/98 to 20/80, the density values of drilling fluid are respectively within 0.8 - 0.89 g/cm³, viscosity - 22-144 s, water loss reduces from 11.5 to 4.0 cm³/ 30 min, static shear stress varies within 56-10 mg/cm². We have investigated dependence of physical-chemical parameters of drilling fluids, prepared using CCR-2 consisting of the CCR-1 and various quantities of green coke, the results of which are shown in Figure 2.

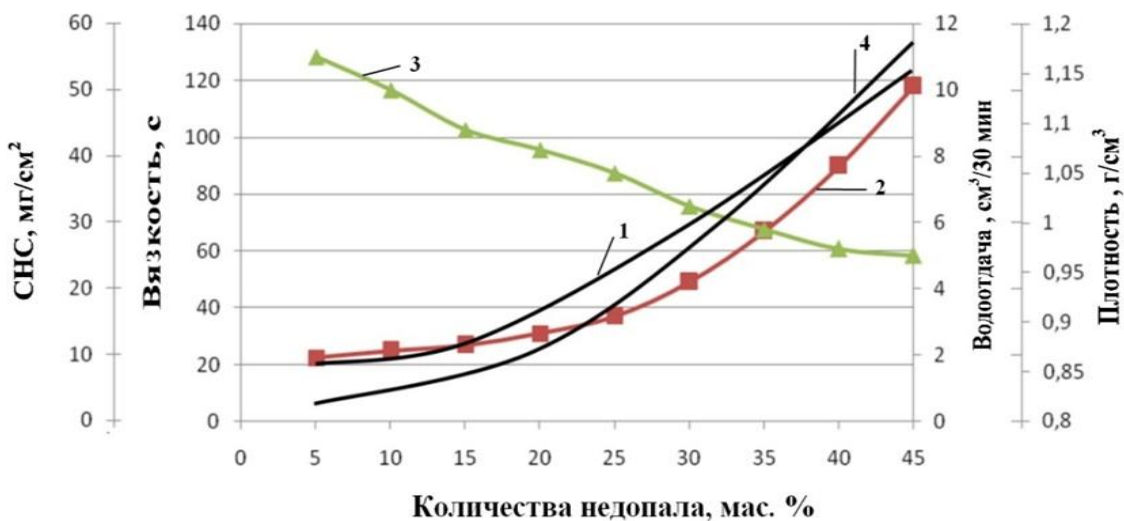


Fig. 2. Relation between density (1), viscosity (2), water loss (3) and static shear stress (4), obtained using CPGT -1 and green coke content

Table 2 presents the physical-chemical characteristics of 10% drilling fluid on the basis of composite chemical reagents CCR-1 and CCR-2.

As is clear from the table 2, when green coke content is increased, all indicators except water loss tend to increase. When green coke content is increased from 5 to 45%, the density of drilling fluids increases from 0.82 to 1.18 g/cm³, viscosity - from 22.5 to 118 s, water loss reduces from 12 to 5 cm³/30 min, and static shear stress increases from 11 up to 50 mg/cm³.

Based on the results of the research it can be concluded that the composition of CCR-1 can be used for preparation of lightened drilling fluids with a density less than 1.0 g/cm³, and by adding green coke from 20 to 45% by weight into CCR-1 it is possible to obtain the composite chemical reagent - CCR-2, which can be used as a stabilizers for drilling fluids, especially when drilling oil and gas wells with average formation pressure. It is known that there are usually used drilling fluids with density not less than 1.05 g/cm³, with corresponding viscosity, water loss and static shear stress.

Table 2

Physical-chemical and technological characteristics of 10% drilling fluid on the basis of composite chemical reagents CCR-1 and CCR-2

Characteristics of drilling fluids	CCR-1-1 CCR-2-1	CCR -1-2 CCR -2-2	CCR -1-3 CCR -2-3	CCR -1-4 CCR -2-4	CCR -1-5 CCR -2-5
Density, γ , g/ cm ³	$\frac{0,83}{0,88}$	$\frac{0,84}{0,92}$	$\frac{0,85}{0,97}$	$\frac{0,86}{1,05}$	$\frac{0,87}{1,11}$
Relative viscosity of 10% drilling fluid on SPV-5, T, s, not less than	$\frac{29}{31}$	$\frac{35}{37}$	$\frac{46}{49}$	$\frac{64}{67}$	$\frac{88}{90}$
Water loss of 10% water solutions on the BM-6, B, cm ³ /30 min	$\frac{8,5}{8,2}$	$\frac{8}{8}$	$\frac{7}{6,5}$	$\frac{6}{5,8}$	$\frac{5,5}{5,2}$
Static shear stress, 1/10 min., mg/cm ²	$\frac{18}{20}$	$\frac{23}{25}$	$\frac{28}{30}$	$\frac{34}{37}$	$\frac{41}{44}$
Hydrogen ion exponent, pH	$\frac{9}{12}$	$\frac{9}{12}$	$\frac{9}{12}$	$\frac{9}{12}$	$\frac{9}{12}$
Filter cake thickness , mm	$\frac{\text{Traces}}{0,1}$	$\frac{\text{Traces}}{0,3}$	$\frac{\text{Traces}}{0,6}$	$\frac{\text{Traces}}{0,8}$	$\frac{\text{Traces}}{1,0}$

Note: the numerator - CCR-1, the denominator - CCR -2

We have studied the performance characteristics of the developed blend compositions of chemical reagents. Surface activity of anionic CCR-1 has been investigated compared with the known reagents sulphanole and OP-10. It has been established that at a concentration of 1% CCR-1 already significantly reduces the surface tension of water (twofold), and by the ability to reduce surface tension it exceeds the reagent OP-10 by 9.8 n/m and is close to sulphanole.

In order to explore synergy we have carried out a comparative study of changes in surface tension with change in concentration of water solutions of CCR-1 and sulphanoles, both with no additives, and with the addition of polyelectrolytes.

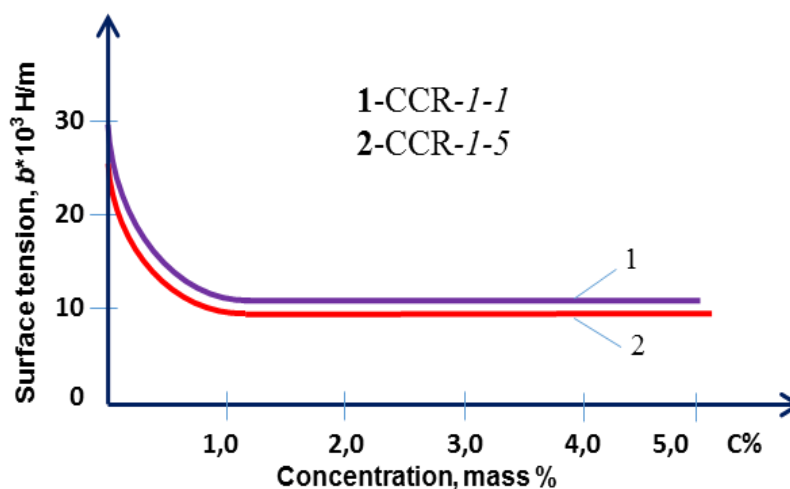


Fig. 3. Relation between surface tension and concentr of CCR in benzol

Based on the obtained experimental data, we can conclude that the surfactants of CCR-1 type, intended for obtaining direct emulsions of oil-in-water type, are reagents of semi colloidal type. In other words, CCR-1 is able to form real (molecular) solutions at low concentrations, and colloidal (thermodynamically stable micellar) solutions at high concentrations, and represent non-newtonian fluids.

In order to evaluate emulsifying abilities of CCR-1 we have taken isotherms of surface tension, shown in Figure 3. The results of the research enable to conclude that in order to ensure reliable emulsification it is sufficient to add 1 % of CCR-1 to benzol. Herewith surface tension of the solution decreases dramatically. At high concentrations (1.2% and more), there observed a constant surface tension, which is indicative of saturation of adsorption layer.

Investigation of adsorption through changes in surface tension of CCR-1 solution on clay and loam has shown that with increase in concentrations of CCR-1 surface tension evenly reduces. CCR-1 is more adsorbed on clay than on loam, which is associated with mineralogical composition of the adsorbent. This agrees well with the monomolecular adsorption Langmuir theory, i.e. the dissolved substance is not adsorbed on the whole surface of the adsorbent, but only on the active centers. Based on the results of a comprehensive analysis of the above studies and tests we have developed effective formulations of composite chemical reagents CCR. We have received their pilot batches for processing and stabilization of lightened drilling fluids.

Pilot batches of clay drilling fluid using three types of composite chemical reagent - CCR-1-3 and CCR-2-3 (table 3) have been tested in the laboratories of «Ustyurt URB» subsidiary and «NGI» OJSC, «Uzgeoburneftegaz» JSC, and showed full compliance with requirements to drilling fluids.

Table 3**Technological properties of drilling fluids with the CCR -1 and CCR -2**

Composition of clay mud	Technological parameters of drilling fluid				
	γ , g/cm ³	T ₅₀₀ , s	B, cm ³ /30 min	K, mm	pH
1 l of stratal water from Aral-4 field + 300 g. of red clay (powder) from Shorsu deposit	1,21	17	40>7,5 min.	8	6
№1 base solution + 10 % CCR -1-3	1,16	28	4	0,5	11
№1 base solution + 10 % CCR -2-3	1,24	22	3	0,8	10,5
1 l of strata water from North Berdak field + 300 g. of red clay (powder) from Shorsu	1,20	16	40>7,6 min.	10	6
№1 base solution + 10 % CCR -1-3	1,16	42	3	0,5	11
№1 base solution + 10 % CCR -2-3	1,22	35	4	0,7	10
1 l of strata water from Surgil field + 300 g. of red clay (powder) from Shorsu deposit	1,20	16,4	40>7,5 min.	10	6
№1 base solution + 10 % CCR -1-3	1,17	32	2,0	0,4	11
№1 base solution + 10 % CCR -2-3	1,20	29	3,0	0,6	10

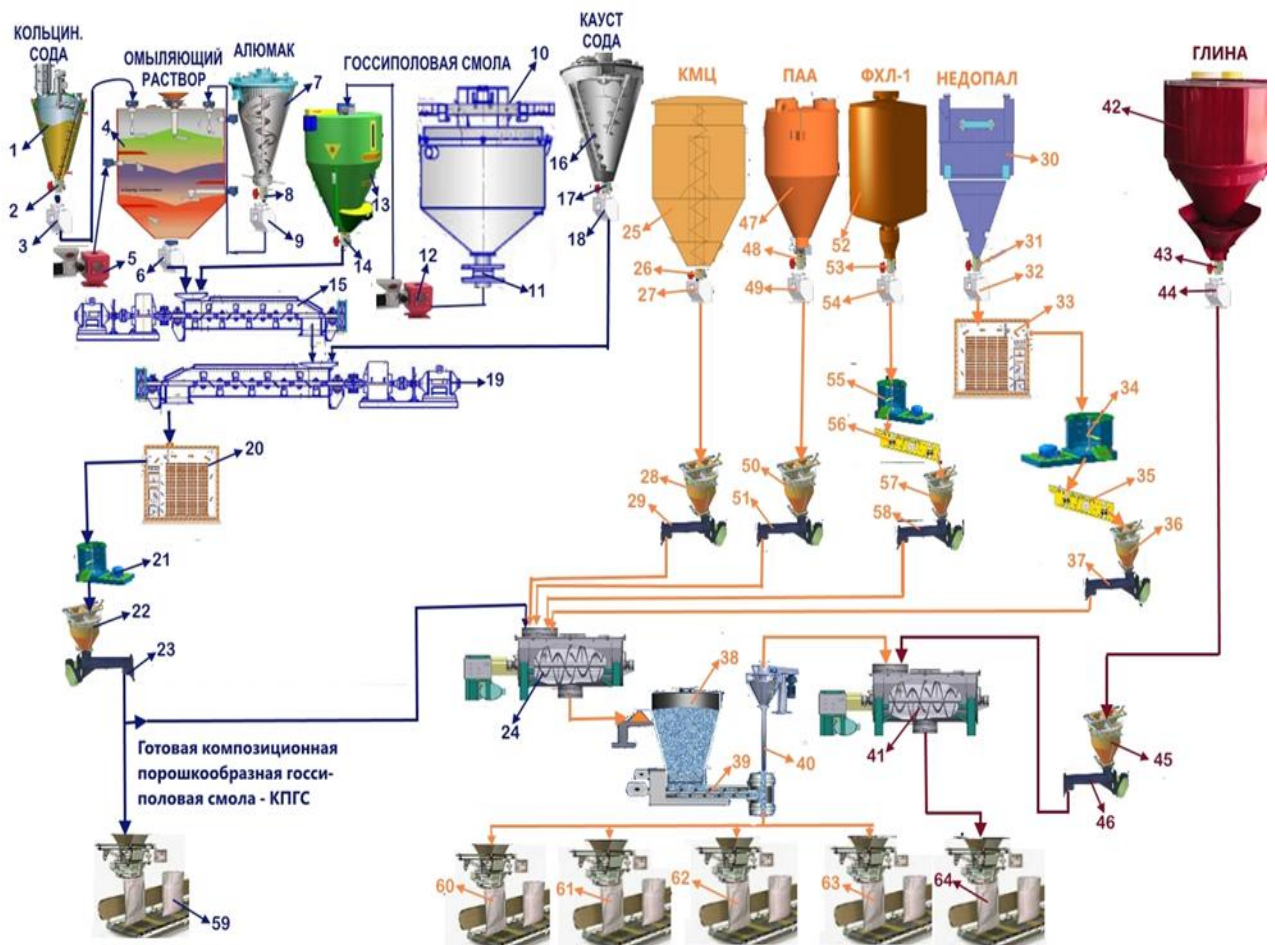
The fifth chapter «**Development of technology of obtaining the composite chemicals and drilling mud on their bases**» describes the scientific and methodological principles that allow development of effective formulations and production technology of composite chemical reagents on the basis of organic and inorganic local raw material resources and production waste and preparation of drilling fluids on their basis. We have developed a universal technological scheme for production of composite materials and reagents (fig. 4).

The sixth chapter «**Practical, economical aspects of developed composite chemical reagents and drilling mud on their bases**» presents the results of scientific-practical and economic aspects of the developed blend compositions of chemical reagents, medium and lightened drilling fluids and their effectiveness.

The processing lines for production of CPGT and CCR on the industrial base of «KOMPOZIT» NTTS LLC have been set up in 2009-2010. The acts on creation of processing lines are attached to the dissertation. Pilot batch of CCR-1 and CCR-2 in quantities of 25 tones each have been released. The Act of pilot batch production is attached to the dissertation.

Trial production tests of pilot batches of CCR-1 and CCR -2 have been conducted in the process of drilling of oil and gas wells No. 50 of Surgil deposit of «Ustyurt URB» subsidiary (Act of trial production tests dated 24.11.2010).

Production line with some changes in production of composite powdered gossypol tar, used for production of composite chemical reagents CCR -1 and CCR -2, has been set up in 2013 at Andizhan oil and fat plant. The released pilot batches of composite chemical reagents and drilling fluids on their basis in NTTS «KOMPOZIT» in 2012-2013 are passed tests at «Neftegazispytanie» OJSC and in the laboratory of «BuhPI» OJSC of «Uzgeoburneftegaz» JSC and recommended for performance of trial production tests.



1 - caustic soda tank; 2, 6, 8, 11, 14, 17, 26, 31, 39, 43, 48, 53-valves; 3, 9, 18, 27, 43, 49, 54-dispensers; 4 - saponifying blend mixer; 5 - water pump; 7 - alumax tank; 10 - gossypol tar gathering tank; 12 - tar feed pump; 13 - batch box; 15, 12 mixers; 16 - calcined soda tank; 20, 33 - drying units; 20, 55 - shredders; 22, 28, 36, 45, 57-50 - bins; 23, 29, 37, 46, 51, 58 - screw feeders; 24 - blade mixer; 25, 30, 31, 42, 47, 52 - CMC, green coke, clay, PAA and FCL-1 tanks; 34, 56 - sieve; 38 - finished product-KHR tank; 40 - blade mixer CCR with clay; 59-64 - packaging lines for CPGT, CCR and CPM.

Fig. 4. The universal technological scheme for production of composite chemical reagents for drilling fluids

There have been conducted trial production tests and commissioning in conditions of well No. 130 South Kemachi of «Bukhoroneftgazparmalash» JSC of «Uzgeoburneftegaz» JSC (the test certificate dated 18.11.2013 and the commissioning certificated dated 27.03.2014). There have been obtained positive results with recommendations for large-scale application in the system of «Uzgeoburneftegaz» JSC. Design and actual economic efficiency of application have been demonstrated.

CONCLUSION

1. For the first time it has been substantiated that is possible to create effective blend compositions of chemical reagents for medium and lightened drilling fluids and technology for their production using local raw materials and wastes of nitric acid production - green coke, non-ferrous metals - alumax and modified composite powder gossypol tar - CPGT.

2. There have been determined the main regularities in impacts of ingredients of blend compositions of chemical reagents on the physical-chemical processes occurred between them, leading to greater technological and performance characteristics of drilling fluids, and enabling to perform drilling operations in complicated geological and technical conditions.

3. For the first time it has been established that as a result of polycondensation processes occurred when thick-flowing gossypol tar reacts with saponifying solution in the presence of NaOH and Al_2O_3 , molecules and oligomers corresponding to gossypol tar turn into solid granular substance CPGT. Grinding of the latter results in obtaining modified water-soluble powdered gossypol.

4. There have been developed optimal compositions of chemical reagents of CCR type for medium and lightened drilling fluids and it has been found that they demonstrate surface active properties. It has been shown that their surface activity at a concentration of more than 0.05% in drilling fluids is close to the activity of sulphanole and it is significantly higher compared to OP-10, which is indicative of their potential use as surfactants instead of expensive sulphanole and OP-10.

5. Investigations of emulsifying properties of the developed blend compositions of chemical reagents indicate that, due to their high surface activity, they are adsorbed on surfaces of alumax, green coke and red clay with formation of aggregation stable emulsions and suspensions, which agree well with the monomolecular adsorption theory of Langmuir.

6. It has been established that addition to drilling fluid of the developed composite chemical reagents, thanks to their good water solubility and high lubricant effect, as well as through good physical and chemical interaction with the components that make up the compositions, contributes to the synergy, reduces filtration and wall building coefficient, which secures a high stabilizing effect on the properties of fluids, improves the quality of enveloping of drilling chips from under the bit, ensures a good flushing of bottom hole, and also increases the mechanical drilling speed by 10-15%, increases revelation of producing horizon for oil and gas by 30-35%, and also maintains environmental security.

7. There have been developed the scientific and methodological principles and set up a universal processing line on the production base of the scientific-technological center "KOMPOZIT" NTTS, which secured production of composite powdered gossypol tar, powdered alumax, green coke and composite chemical reagents of CPGT, CCR and CPM type. There have been developed the process regulations for production of pilot production batches of composite chemical reagents of CCR grade and their specifications.

8. There has been released a pilot production batch of modified composite water soluble powdered gossypol tars - CPGT on the basis of Andizhan oil and fat plant and blend compositions of chemical reagents of CCR -1, CCR -2 type, as well as of composite powdered material of CPM type on the basis of scientific-technological center of «KOMPOZIT» NTTTS. Trial production tests and introduction of the obtained pilot batches of chemical reagents CCR -1, CCR -2 have been carried out for drilling oil and gas well No. 50 at Surgil deposit of «Ustyurt URB» subsidiary and of the well No. 130 of «South Kemachi» deposit of «Bukhoroneftgazparmalash» OJSC «Uzgeoburneftegaz» joint stock company. Herewith the drilling process was completed by revelation of producing horizon of the wells in both cases. The expediency of application of the developed new composite chemical reagents for preparation of drilling fluids instead of expensive imported ones both in fresh and highly mineralized stratal water has been demonstrated. It has been found that it is possible to carry out drilling operations without any complications and accidents.

9. The actual technical and economic efficiency of introduction of the developed blend compositions of chemical reagents of CCR -2 type when used in drilling fluids in the process of drilling oil and gas well No. 50 at Surgil deposit of «Ustyurt URB» subsidiary with capacity of 60 m³ (2010), application of 10 tons of CCR -1 when drilling the well No 130 of «South Kemachi» deposit of «Bukhoroneftgazparmalash» OJSC «Uzgeoburneftegaz» JSC (2014) amounted to 83,8 million soum. The expected economic effect of usage of 1000 tons of composite chemical reagent for drilling will make more than 6,0 billion soum.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Negmatova K.S., Negmatov S.S., Salimsakov Yu.A., Rakhimov H.Y., Negmatov J.N., Isakov S.S., Kobilov N.S., Sharipov G.N., Negmatova M.I. Structure And Properties of Viscous Gossypol Resin Powder// AIP Advances. American Institute of Physics, USA, 2012. – pp. 300-302 (02.00.00; №1).

2. G.Yu. Akmalova, N.S.Gulyamova, V.N. Zainutdinov, G.R. Raxmanberdiev, K.S. Negmatova, M.I. Negmatova. Preparation of Biomaterials on the Basis of a Water-Soiuble Ceilulose Acatate// AIP Advances. American Institute of Physics, USA, 2012. – pp. 293-295 (02.00.00; №1).

3. M.M.Muradov, G.R. Rahmonberdiev, M.M.Khalikov, A.Egamberdiev, K.S.Negmatova, M.M.Saidov, N.Mahmudova. Enduranse of high molecular weight carboxymethyl cellulose in corrosive// AIP Advances. American Institute of Physics, USA, 2012. – pp. 309-311 (02.00.00; №1).

4. Негматова К.С. Роль и значение промывочных растворов при бурении нефтегазовых скважин// Композиционные материалы. – Ташкент, 2012. – №3. – С. 72-77 (02.00.00; №4).

5. Негматова К.С., Абдукаримова Д.Н., Абдукодилова Н.М. Перспективы разработки новой технологии получения композиционных порошкообразных химических реагентов для предпосевной обработки семян сельхозкультур// Композиционные материалы. – Ташкент, 2012. – №4. – С. 70-71 (02.00.00; №4).

6. Негматова К.С. Технические требования к химическим реагентам для стабилизации буровых растворов, применяемых в процессе бурения нефтегазовых скважин// Композиционные материалы. – Ташкент, 2012. – №3. – С. 83-84 (02.00.00; №4).

7. K.S.Negmatova, S.S.Negmatov, Y.A.Salimsakov, J.N.Negmatov, Sh.S.Isakov. Composite Powder Materials for Stabilization of Drilling Fluids Which Provides High Durability of Cutting Instruments Dolot Used in Process of Drilling Oil Vells// Advanced Materials Research, Trans Tech Publications, Switzerland, 2013. – vol. 616-618. – pp. 1762-1765 (02.00.00; №1).

8. Негматова К.С., Негматов С.С., Кобилов Н.С., Шарифов Г.Н., Салимсаков Ю.А. Исследование и разработка композиционных материалов на основе отходов производств для использования при бурении нефтегазовых скважин// Композиционные материалы. – Ташкент, 2013. – №2. – С. 74-75 (02.00.00; №4).

9. Негматова К.С. Разработка эффективных составов композиционных химических реагентов и облегченных буровых растворов на их основе// Композиционные материалы. – Ташкент, 2015. – №1. – С. 4-7 (02.00.00; №4).

10. Негматова К.С. Композиционные химические реагенты и буровые растворы и их влияние на эффективность работы породоразрушающего

инструмента в процессе бурения нефтегазовых скважин// ДАН РУз. – Ташкент, 2015. – № 1. – С. 59-62 (02.00.00; №8).

11. Негматова К.С., Негматов Ж.Н. Композиционные химические реагенты и облегченные буровые растворы на их основе// Узбекский химический журнал. – Ташкент, 2015. – №3. – С. 41-44 (02.00.00; №6).

12. Патент на изобретение № IAP 04841. Устройство для извлечения металлических частиц из пульпы/ Негматов С.С., Хамраев Д.Ф., Лысенко А.М., Хамраев А.Д., Негматова К.С., Файзуллаев М.Х. // Расмий ахборотнома. – 2014.-№ 2.

13. Патент на изобретение № IAP 04842. Устройство для сухого отделения металлических частиц из измельченных бедных и небалансовых руд/ Негматов С.С., Хамраев Д.Ф., Лысенко А.М., Хамраев А.Д., Негматова К.С., Файзуллаев М.Х. Негматов Ж.Н. // Расмий ахборотнома. – 2014. – № 2.

14. Патент на изобретение № IAP 04941. Способ извлечения металлических частиц из пульпы/ Негматов С.С., Хамраев Д.Ф., Лысенко А.М., Хамраев А.Д., Негматова К.С., Файзуллаев М.Х. // Расмий ахборотнома. – 2014. – № 8.

15. Патент на изобретение № IAP 04989. Способ получения карбокси-метилцеллюлозы/ Рахмонбердиев Г., Негматов С.С., Мурадов М.М., Хусанов А.О., Негматова К.С., Лысенко А.М., Абед-Ширин Жалал. // Расмий ахборотнома. – 2014. – №11.

16. Патент на изобретение № IAP 04998. Устройство для получения карбоксиметилцеллюлозы/ Негматов С.С., Рахмонбердиев Г., Мурадов М.М., Негматова К.С., Бердиев С.А., Арутюнянц В.Г., Маманов Б.Ф., Ражабов А.Р., Лысенко А.М. // Расмий ахборотнома. – 2014. – №12.

17. Патент на изобретение № IAP 05046. Способ получения порошкообразной водорастворимой модифицированной госсиполовой смолы/ Негматова К.С., Негматов С.С., Салимсаков Ю.А., Рахимов Х.Ю., Кобилев Н.С., Шарифов Г.Н., Исаков Ш.С., Лысенко А.М., Негматов Ж.Н., Негматова М.Н // Расмий ахборотнома. – 2015. – №1.

II бўлим (II часть; II part)

18. Негматова К.С., Рахимов Х.Ю., Собиров Б.Б., Рахмонов Б.Ш., Негматов С.С., Салимсаков Ю.А. Технология получения порошкообразной госсиполовой смолы многофункционального назначения// Материалы Всерос. НТК с межд. Участием «Байкальский Материаловедческий форум» Респ. Бурятия, Улан-Удэ. Оз.Байкал, 2012. – Ч. 2. – С. 111.

19. Негматова К.С., Салимсаков Ю.А., Шарифов Г.Н., Кобилев Н.С., Исламов Дж.У., Исаков Ш.С., Рахимов Ю.К. Эффективные композиционные химические реагенты и буровые растворы на их основе, применяющиеся при различных пластовых давлениях// Материалы Всерос. НТК с межд. Участием «Байкальский Материаловедческий форум» Респ. Бурятия, Улан-Удэ. Оз. Байкал, 2012. – Ч. 2. – С. 112.

20. Негматова К.С., Негматов С.С., Салимсаков Ю.А., Кобиллов Н., Шарифов Г. Исследование и разработка композиционных порошковых материалов на основе отходов производств для использования при бурении нефтегазовых скважин// VI Межд. НТК «Современные техника и технологии горно-металлургической отрасли и пути их развития». – Навои, 2013. – С.24.

21. Komila Negmatova, Soyibjon Negmatov, Yuldash Salimsakov, Jaxongir Negmatov, Gulom Sharipov. Research And Development of Surface-Active Powder Composite Material Based on Viscous-Flow Waste of Oil and Fat Production// International Porous and Powder Materials Symposium and Exhibition, PPM-2013. Turkey. – pp. 254.

22. Komila Negmatova, Soyibjon Negmatov, Yuldash Salimsakov, Jaxongir Negmatov, Nodir Kobilov. Research and Development of Composite Powder Materials Based Industrial Wastes For Use in Drilling of Oil and Gas Wells// International Porous and Powder Materials Symposium and Exhibition, PPM-2013, Turkey. – pp. 255.

23. Негматова К.С. Разработка эффективных составов композиционных химических реагентов для буровых растворов и технология их получения// Материалы МНТК «Ресурсо- и энергосберегающие, экологически безвредные композиционные материалы» 19-21 сентября 2013. –Ташкент, ГУП «Фан ва тараккиёт», 2013. – С. 183-186.

24. Komila Negmatova, Soyibjon Negmatov, Akrom Rajabov, Gappor Rahmonberdiev, Jaxongir Negmatov, Gulom Sharipov, Shodil Isakov. Research And Development of Surface-Active Powder Composite Material Based on Viscous-Flow Waste of Oil and Fat Production // International Porous and Powder Materials Symposium and Exhibition, PPM-2013, Turkey, 2013. –pp. 475-480.

25. Komila Negmatova, Soyibjon Negmatov, Bakhrom Mamanov, Gappor Rahmonberdiev, Jaxongir Negmatov, Nodir Kobilov, Malika Negmatova. Research and Development of Composite Powder Materials Based Industrial Wastes For Use in Drilling of Oil and Gas Wells // International Porous and Powder Materials Symposium and Exhibition, PPM-2013, Turkey, 2013. –pp. 894-899.

26. K.Negmatova, S.Negmatov, J.Negmatov, G.Rahmanberdiev, B.Mamanov, A.Rajabov. The Possible Application Of Waste Manufacture Of Nitric Fertilizers At Development Of Compo-site Polymer Chemical Reagent To Produce Clayless Drilling Mud Is Applied In The Process Of Drilling Oil And Gas Wells In Complicated Geological Conditions. In conference// Spring World Congress on Engineering and Technology (SCET 2014) will be held from in Shanghai (China), 2014. – pp. 487-492.

27. Негматова К.С. Композиционные химические реагенты для стабилизации буровых растворов// Материалы РНТК «Ингредиенты из местного и вторичного сырья для получения новых композиционных материалов». – Ташкент, 10-11 апрель 2014 г. – С. 304-306.

28. Негматова К.С. Основы создания эффективных составов и технологии получения композиционных химических реагентов и буровых

растворов на их основе// Материалы РНТК «Прогрессивные технологии получения композиционных материалов и изделий из них». –Ташкент, 2015. – С. 7-8.

29. Рахимов Х.Ю., Негматова К.С., Кобилов Н.С., Негматов С.С., Дусмуратов Э.Б., Шарифов Г.Н., Бердиев С., Маманов Б., Ражабов А., Раупова Д. Исследование влияния оптимального состава композиционного эмульгатора КП-ГЭМ на технологические параметры буровых растворов// Материалы РНТК «Прогрессивные технологии получения композиционных материалов и изделий из них». – Ташкент, 2015. – С. 235-236.

30. Негматова К.С., Негматов Ж.Н. О разработке эффективных рецептур импортозамещающих композиционных химических реагентов для ингибирования буровых растворов, предотвращающих осыпи и обвалы стенок нефтегазовых скважин Сурхандарьинского региона// Материалы РНТК «Прогрессивные технологии получения композиционных материалов и изделий из них». – Ташкент, 2015. – С. 383-384.

31. K.S. Negmatova, S.S. Negmatov, J.N.Negmatov. Development and application of effective compositions of composite thermo-resistant materials to increase the performance of rock breaking and cutting tool-chisel in process of drilling oil and gas wells// THERMAM – 2015 International conference on thermophysical and mechanical properties of advanced materials. Book of abstracts. 17-18 September 2015, Baku, Azerbaijan. –С. 95.

32. Kamila Negmatova, Jakhongir Negmatov, Sayibjan Negmatov. Technology Of Obtaining The Powder Composite Chemical Reagents Used In Drilling Process Of Oil And Gas Wells// International Porous and Powder Materials Symposium and Exhibition, PPM-2015, Turkey, pp.23.

33. Рахимов Х.Ю., Негматова К.С., Кобилов Н.С., Раупова Д.Н. Определение свойства оптимального состава модифицированного композиционного порошкообразного эмульгатора// Тезисы докл. РНТК «Роль интеграции науки о полимерах и образования в инновационном развитии отраслей экономики». – Ташкент, 2015. – С.117.

34. Негматова К.С., Рахмонбердиев Г., Негматов Ж.Н. Применение композиционных полимерных химических реагентов для стабилизации буровых растворов// Тезисы докл. РНТК «Роль интеграции науки о полимерах и образования в инновационном развитии отраслей экономики». – Ташкент, 2015. – С.166-167.

35. Негматова К.С. Композиционные химические реагенты на основе местного сырья и отходов производств и буровые растворы из них. – Ташкент: «Fan va texnologiya», 2013. – 88 с.

36. Негматова К.С. Технология получения композиционных химических реагентов и буровых растворов и их эффективность. – Ташкент: ГУП «Фан ва тараккиёт», 2015. – 48 с.

Автореферат «Композицион материаллар журнали» тахририятида
тахрирдан ўтказилди. (16.11.2015 йил).

Автореферат «Композицион материаллар» журнали тахририятида
тахрирдан ўтказилди (16.11.2015 йил).

Босишга рухсат этилди: 24.11.2015й.
Бичими 60x84 1/8. «Times Uz» гарнитураси. Офсет усулида босилди.
Шартли босма табағи 4,5. Нащр босма табағи 4,5. Тиражи 100. Буюртма: №
«Top Image Media» босмаҳонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Я. Ғуломов кўчаси, 74-уй