

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ ВА
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc 27.06.2017.К/Т.35.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ

АБДИКАМАЛОВА АЗИЗА БАХТИЯРОВНА

**ҚОРАҚАЛПОҒИСТОН ГИЛМОЯЛИ МИНЕРАЛЛАРИ ВА СОДА
САНОАТИ ЧИҚИНДИСИ АСОСИДА КЎП ФУНКЦИОНАЛ
БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

02.00.11 – Коллоид ва мембрана кимёси

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

Тошкент – 2018

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
Content of the dissertation abstract of doctor of Philosophy (PhD)

Абдикамалова Азиза Бахтияровна

Қорақалпоғистон гилмояли минераллари ва сода саноати чиқиндисини
асосида кўп функционал бурғиладан эритмаларини ишлаб чиқиш 3

Абдикамалова Азиза Бахтияровна

Разработка полифункциональных буровых растворов на основе
глинистых минералов и отхода содового производства Каракалпакстана.. 21

Abdikamalova Aziza Bahtiyarovna

Development of multifunctional drilling fluid solutions on the basis of clay
minerals and waste of the soda production of Karakalpakstan..... 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 43

**УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ ВА
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc 27.06.2017.К/Т.35.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ

АБДИКАМАЛОВА АЗИЗА БАХТИЯРОВНА

**ҚОРАҚАЛПОҒИСТОН ГИЛМОЯЛИ МИНЕРАЛЛАРИ ВА СОДА
САНОАТИ ЧИҚИНДИСИ АСОСИДА КЎП ФУНКЦИОНАЛ
БУРҒИЛАШ ЭРИТМАЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

02.00.11 – Коллоид ва мембрана кимёси

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

Тошкент – 2018

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.4.PhD/Т498 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация иши Умумий ва ноорганик кимё институтида бажарилган.

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

Илмий раҳбар:

Эшметов Иззат Дўсимбатович
техника фанлари доктори.

Расмий оппонентлар:

Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович
техника фанлари доктори, профессор

Нарметова Гульнара Розикулловна.
кимё фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

Урганч давлат университети

Диссертация ҳимояси Умумий ва ноорганик кимё институти ва Тошкент кимё-технология институти ҳузуридаги DSc 27.06.2017.К/Т.35.01 рақамли Илмий кенгашнинг «1» март 2018 йил соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улуғбек кўчаси, 77-а. Тел.: (+99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90, e-mail: ionxanruz@mail.ru).

Диссертация билан Умумий ва ноорганик кимё институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (4-рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100170, Тошкент шаҳри, Мирзо Улуғбек кўчаси, 77-а. Тел.: (99871) 262-56-60); факс: (+99871) 262-79-90.

Диссертация автореферати 2018 йил «17» феврал куни тарқатилди.

(2018 йил «17» февралдаги № 4-рақамли реестр баённомаси).

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

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

С.Тухтаев
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси,
к.ф.д., проф., академик

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда нефт ва газнинг янги конларини излаш, шунингдек уларнинг тузилиши ва чуқурликларини инобатга олиб ишлатишни ривожлантириш бўйича кенг қамровли ишлар олиб борилмоқда. Шунинг учун маҳаллий гил минераллардан, синтетик ва табиий материаллардан олинган барқарорлаштирувчи қўшимчалар ва кимёвий реагентлардан фойдаланиб бурғилаш эритмаларининг янги турлари яратилмоқда.

Бугунги кунда жаҳонда самарали гилматериаллар ва кимёвий реагентлар, шунингдек бурғилаш эритмаларининг рационал турларини ва таркибини бурғилашнинг геолого-техник шароитларига мос ҳолда танлаш қудуқлар қазихда учрайдиган қийинчиликлар ва авария ҳолатларини оғоҳлантирувчи долзарб вазифа ҳисобланади. Бу борада самарали қатламларни сифатли очишда кўп функционал, яъни агрессив ҳолатларга чидамли, қудуқ деворларини мустаҳкамловчи, бурғиланган породаларни чиқарувчи ва б. хоссали бурғилаш эритмаларининг турлари ва таркибининг таъсири муҳумлигини таъкидлаш лозим.

Бугунги кунда Республикада нефть ва газ қудуқларини бурғилаш учун юқори самарали бурғилаш эритмаларини ҳамда улар таркибига кирувчи импорт ўрнини босадиган янги реагентлар ва материаллар яратиш бўйича илмий ва амалий натижаларга эришилди. Хусусан, бурғилаш эритмалари асоси сифатида қўлланилаётган (Навбаҳор бентонити (Навоий вилояти), Шорсу бентонити (Фарғона вилояти)) гилкукунлар ва барқарорлаштиргичлар (КХР, ПАА, К-4, К-9 реагентлари) маҳаллий хом ашёлар асосида турларининг кенгайиб боришини алоҳида таъкидлаш лозим. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантиришга қаратилган Ҳаракатлар стратегиясининг учинчи йўналишида «Саноатни юқори технологияли қайта ишлаш тармоқларини, энг аввало маҳаллий хом ашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида юқори сифатли тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш» га қаратилган муҳим вазифалар бу борадаги илмий изланишларни янада кенгайтиришни тақазо этмоқда. Хусусан, бурғилашнинг геолого-техник шарт-шароитларни инобатга олган ҳолда, маҳаллий хомашё ва саноат чиқиндисини асосида янги кўп функционал бурғилаш эритмаларини яратишга йўналтирилган илмий тадқиқотлар муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 4 мартдаги № ПФ-4707-сон «2015-2019 йилларда ишлаб чиқаришни таркибий ўзгартириш, модернизация ва диверсификация қилишни таъминлаш бўйича чоратadbирлар дастури тўғрисида»ги, 2017 йил 7 февралдаги № ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси» Фармонлари ва 2017 йил 23 августдаги ПҚ-3236-сонли «2017-2021 йилларда кимё саноатини ривожлантириш дастури тўғрисида»ги қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни

амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

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

Муаммоларнинг ўрганилганлик даражаси. Бурғилаш эритмаларини тайёрлаш учун гилкукунлар, оғирлаштирувчилар ва кимёвий реагентлар олиш бўйича илмий-техникавий адабиётларда кўплаб маълумотлар ёритилган. Адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, бурғилаш эритмаларининг асоси сифатида бентонитли гилларнинг хоссалари ва тузилиши бўйича чет эл ва маҳаллий олимлар томонидан қатор илмий изланишлар олиб борилган. Шунингдек, чет эл олимларидан Н.Н.Круглицкий, Э.Г.Кистэр, Е.Я.Пондоева, З.А.Литяева, В.И.Рябченко ва бошқалар гилкукунларини турли мақсадларда олиш учун бентонитли гилларнинг хоссаларини ўрганган. Ўзбекистон олимларидан К.С.Ахмедов, Э.А.Орипов, М.З.Закиров, С.С.Хамраев, А.А. Агзамходжаев, С.А.Абдурахимов, Г.Р.Базаровлар гилли бурғилаш эритмалари асоси сифатида бентонитлар ва палыгорскитлардан фойдаланиш муаммоларини ҳал қилишда ўз ҳиссаларини қўшган.

Адабиётларда бентонитларни механо-кимёвий фаоллаштириш ва модификациялаш жараёнлари, улардан олинаётган суспензияларнинг технологик тавсифига таъсири ҳақида кенг маълумотлар келтирилган. Аммо, ишлатилаётган хом ашё таркиби ва хоссаларининг ўзгарувчан бўлганлиги сабабли, ҳар хил кон бентонитлари ва палыгорскитларнинг бурғилаш эритмалари учун гилкукунлар ишлаб чиқаришда қўллаш самараси турлича бўлади. Бурғилаш эритмалари олишга яроқлилигини аниқлаш учун уларнинг минералогик, кимёвий таркибларини, шунунгдек физик-кимёвий хоссаларини ўрганишни талаб этади. Айтиш жоизки Қорақалпоғистонда бентонит захиралари етарли бўлишига қарамай бу мақсадларда қўлланилмаслигининг асосий сабаби: уларнинг таркиби ва физик-кимёвий хоссаларининг етарли ўрганилмаганлиги, шунингдек илмий асосланган технология ва рецептураси бўлмаганлигидир.

Тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Умумий ва ноорганик кимё институтининг илмий тадқиқот режасининг ЕА 13-ФА-О-11985 рақамли «Пахта ёғини тозалаш учун янги углерод ишқорий адсорбентлар композициясини ишлаб чиқиш» (2014-2015 йй.) мавзусидаги амалий лойиҳа, ФА-А13-Т131. «Рангли металлургиянинг технологик эритмалардан, нефт ишлаб чиқариш чиқиндиларидан ва ўсимлик хом ашёсини қайта ишлаш маҳсулотларидан адсорбцион тозалаш технологияси» (2015-2017 йй.) мавзусидаги инновацион тадқиқотлари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади гилли ва оғирлаштирилган бурғилаш эритмаларини олиш учун асос сифатида Қорақалпоғистон бентонитлари ва доломитларидан фойдаланиш шунингдек, барқарорлаштирувчи ва

ингибирловчи қўшимча сифатида сода саноати чиқиндисини қўллаш усуллари ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқот вазифалари:

Крантау, Бештюбе ва Хўжакул конлари бентонитларининг кимёвий таркиби ва физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш ва бурғилаш эритмалари олиш учун асос сифатида фойдаланиш имкониятларини баҳолаш;

бойитиш, дезинтеграторли майдалаш ва кимёвий модификациялашнинг гил суспензиялари коллоид-кимёвий хоссаларига таъсирини ўрганиш;

Қорақалпоғистон кальцитли ва доломитли хом ашёларидан фойдаланиб бурғилаш эритмаларининг оғирлаштирувчиларини танлаш;

юқори температура ва туз тажовузи шароитида полимер реагентлар билан барқорарлаштирилган ва оғирлаштирилган гилли эритмаларда структура ҳосил бўлишини ўрганиш;

Крантау, Бештюбе ва Хўжакул конлари бентонитлари асосида термо-, тузбардош, ингибирланган гилли бурғилаш эритмалари таркибини ишлаб чиқиш;

Қорақалпоғистон сода саноати чиқиндисининг хоссалари ва таркибини ўрганиш, сода саноати чиқиндисидан фойдаланиб гилли ва гилсиз бурғилаш эритмаларини ишлаб чиқиш;

ҳимоя коллоидлари иштирокида ишлаб чиқилган бурғилаш эритмаларининг фильтрацион-технологик ва реологик хоссаларини ўрганиш;

саноат ҳажмида синовлар амалга ошириш, норматив-техник ҳужжатлар ишлаб чиқиш, ишлаб чиқилган технологияларнинг иқтисодий самарадорлигини баҳолаш.

Тадқиқотнинг объекти Крантау, Бештюбе ва Хўжакул конлари бентонитлари, кальцитли ва доломитли рудалар, Қорақалпоғистон сода саноати чиқиндиси, шунингдек, улар асосида олинган бурғилаш эритмалари.

Тадқиқотнинг предмети гил минералларининг кимёвий модификация қонуниятларини ўрганиш, гилкукунлари олишнинг оптимал тартибини яратиш, гилкукунлар, доломит ва кальцит хом ашёсидан оғирлаштирувчилар олиш технологияларини яратиш, шунингдек, сода саноати чиқиндисини утилизация қилиш.

Тадқиқотнинг усуллари. Рентгенография, микроскопия, дифференциал термик анализ.

Диссертация тадқиқотининг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

Крантау, Бештюбе ва Хўжакул конлари бентонитларидан гилкукунлар олишнинг оптимал шароитлари аниқланган;

бурғилаш эритмалари таркибидаги оҳакни сода саноати чиқиндиси билан алмаштириш имкониятлари исботланган;

бурғилаш асбобларининг ёпишиб қолиши билан боғлиқ қийинчиликларни камайтириш имконини берадиган юқори ингибирловчи хоссага эга гилмоясиз бурғилаш эритмаларини лигносульфонат ва каустик сода қўшимчалари билан сода саноати чиқиндиси асосида тайёрлашнинг принципиал имкониятлари аниқланган;

жинслар ва бурғилаш эритмалари филтратлари орасида бўлиб ўтадиган физик-кимёвий жараёнлар билан уларнинг технологик ва реологик параметрлари ўртасида боғлиқликлар аниқланган;

Крантау, Бештубе ва Хўжакул конлари бентонитларидан фойдаланиб, чучук, минераллашган, кальцийли, камсиликатли гилли бурғилаш эритмаларининг таркиблари ишлаб чиқилган;

Қорақалпоғистон доломитли ва кальцитли хомашёлари асосида оғирлаштирилган бурғилаш эритмаларининг янги таркиблари яратилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

Қорақалпоғистон доломитли ва кальцитли хомашёлари асосида бурғилаш эритмаларининг оғирлаштирувчиларини олишнинг технологик схемаси ишлаб чиқилган;

махаллий бентонитли гилмоялар асосида гилкукунларини олиш шароитлари ва принципал технологик схемаси яратилди;

бурғилаш эритмалари учун гилкукунлари ишлаб чиқарилиши бўйича технологик регламент ишлаб чиқилган;

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги олинган натижалар замонавий тадқиқот усулларини қўллаш билан асосланган ва тажриба-саноат синовлари билан тасдиқланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқотлар натижаларининг илмий аҳамияти бентонитларнинг кимёвий-минерологик таркиблари, физико-кимёвий хоссалари, бойитиш ва кимёвий модификациялаш жараёнида уларда бўладиган ўзгаришлар, шунингдек, Қорақалпоғистон кальцити, доломити ва сода саноати чиқиндилари таркиби ва хоссаларини аниқлаш билан изоҳланади.

Тадқиқотларнинг амалий аҳамияти бурғилаш эритмалари учун маҳаллий бентонитлар асосида гилкукунлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш билан изоҳланади. Ишлаб чиқарилган доломитли оғирлаштиргичларни бурғилаш эритмалари таркибида қўллаш импорт – баритни алмаштириш имконини беради. Ишлаб чиқилган юқори ингибирловчи хусусиятига эга бўлган бурғилаш эритмаларини қўллаш бурғилаш тезлигини ошириш, қудуқлардаги бурғилаш қийинчиликларини бартараф қилиш ёки енгиллаштириш, хомашё ва кимёвий реагентларнинг сарфини камайтириш имконини беради.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Қорақалпоғистон бентонитлари, доломитлари ва сода саноати чиқиндисини қайта ишлаш усуллари ва улар асосида бурғилаш эритмаларининг янги таркибини яратиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

Қорақалпоғистон маҳаллий гиллари асосида бурғилаш эритмалари учун гилкукунлар олиш технологияси «КАРАКАЛПАК ЦЕМЕНТ» МЧЖ ХК амалиётга жорий этилган («Ўзбекнефтегаз» АЖнинг 2018 йил 22 январдаги 06/12-1-10-сон маълумотномаси). Натижада Қорақалпоқ маҳаллий бентонитлари асосида бурғилаш эритмалари учун юқори сифатли модификацияланган гилкукунлар олиш имконияти яратилган;

гилкукунлар ва сода саноати чиқиндилари асосида кўп функционал бурғилаш эритмалари амалиётга «Устюрт ҚББ» МЧЖ да жорий этилган

(«Узбекнефтегаз» АЖнинг 2018 йил 22 январдаги 06/12-1-10-сон маълумотномаси). Натижада юқори ингибирловчи хоссага эга юқори температура ва тузга чидамли самарали гилмояли бурғилаш эритмалари олиш имконияти яратилган;

сода саноати чиқиндиси ва доломити асосида оғирлаштирилган бурғилаш эритмалари «Устюрт ҚББ» МЧЖ да амалиётга жорий этилган («Узбекнефтегаз» АЖнинг 2018 йил 22 январдаги 06/12-1-10-сон маълумотномаси). Натижада юқори ингибирловчи хоссалари билан ажралувчи ва асон букувчи гилмояли минераллардан ташкил топган қудук деворлари мустақамлигини таъминловчи гилмоясиз бурғилаш эритмалари олиш имконияти яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари, жумладан 4 та халқаро ва 6 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 21 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 9 та мақола, жумладан, 5 таси республика ва 4 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртда боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 113 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ишнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва асосий вазифалари тавсифланган, тадқиқотнинг объекти ва предмети аниқланган, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияси тараққиётининг устувор йўналишларига мослиги, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий этиш, чоп этилган илмий ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Гилкукунлари ва улар асосидаги бурғилаш эритмаларини олиш масаласининг замонавий ҳолати**» деб номланган биринчи бобида бурғилаш эритмалари асоси сифатида қўлланиладиган гилмояли минераллар, гилмояли минераллар хоссаларини бошқаришнинг физик-кимёвий усуллари, шунингдек, нефт ва газ қудуқларини бурғилаш жараёнидаги бурғилаш эритмаларининг энг муҳим хоссалари, уларнинг классификацияси кўриб чиқилган, қудуқлар қурилишида бурғилаш эритмаларининг хоссаларини ва уларда бўладиган ўзгаришларни бошқариш ҳақида мавжуд кўрсатмалар ўрганилди. Бурғилаш жараёнларида зарур бўлган гилли бурғилаш эритмаларининг реологик хоссалари ва уларни яратишнинг коллоид-кимёвий асослари ҳақида маълумотлар батафсил

келтирилган. Гилли бурғилаш эритмаларининг фильтрацион жараёнлари ҳақидаги асосий ғоялар, бурғилаш эритмаларини барқарорлаштириш учун қўлланиладиган кимёвий реагентлар ва оғирлаштирувчилар ҳақидаги маълумотлар келтирилган.

Адабиётлар шарҳи Қорақалпоғистон бентонитлари ва доломитларини ҳамда сода саноати чиқиндисини янги реагентлар ва бурғилаш эритмаларини олиш учун қўлланиш имкониятларини кўрсатади. Адабиётлар таҳлили тадқиқотнинг ҳақиқий мақсад ва вазифаларини шакллантириш имконини берди.

Диссертациянинг **«Қорақалпоғистон бентонит гиллари асосида бурғилаш эритмалари учун гилкукунлар яратишнинг физик-кимёвий асослари»** деб номланган иккинчи бобида Крантау, Бештюбе ва Хўжакул конлари гилли бентонитларининг кимёвий-минералогик таркиблари, физик-механик хусусиятлари ва улар суспензияларининг коллоид-кимёвий хоссалари ҳақидаги маълумотлар келтирилган.

Бентонитлар минералогик таркибларининг комплекс тадқиқотлари рентгенографик, термогравиметрик таҳлил усулларида ўрганилган. Рентгенограмма тасвири XRD – 6100 (Shimadzu, Japan) рентген кукукли дифрактометри ёрдамида ўрганилган. Термогравиметрик тадқиқотлар Paulik-Paulik-Erdey системаси дериватографи ёрдамида бажарилган. Намуналар тезлиги 10°/мин, масса оғирлиги – 100 мг.

Гилларнинг кимёвий анализи 2642-81 ГОСТга мос равишда SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MgO, MnO, CaO, Na₂O, K₂O ва P₂O₅ оғирлик фоизи аниқланди. Дисперс таркибини аниқлашда элаклар ва 21216-2014 ГОСТи бўйича эритмадаги ҳар хил ўлчамдаги заррачаларнинг гравитацион куч тасирида чўкиш тезликларига асосланган седиментацион усуллардан фойдаланиб аниқланди. Суспензияларнинг лойқаланиши маълум бир муддат оралиғида бир марта ўтказилди, намуналар турли чуқурликлардан олинди.

Рентгенографик, термогравиметрия усуллари билан бентонитлар минерал таркибининг комплекс тадқиқоти натижалари қушимча сифатида каолинит, польгорскит ва гидрослюда сақлаган асосий гил минераллари монтмориллонит эканлиги аниқланди. Бундан ташқари кальцит, кварц, дала шпати ва хлоридлар мавжудлиги аниқланди. 1-жадвалда гил минералларининг кимёвий анализ таҳлили келтирилган. Таққослаш учун бурғилаш амалиётида кенг фойдаланиб келинаётган Навбахор ишқорий бентонити (НИБ) нинг кимёвий таркиби келтирилган.

1 ва 2 жадвалларда келтирилган маълумотлар шуни кўрсатадики, турли хил конлари гилларнинг кимёвий ва гранулометрик таркиблари бир биридан фаркланади. Гилларнинг табиий намлиги 3,24-5,50% да, бентонитларнинг ҳажмий массаси қуйидаги намуналар учун: КР1 – 2,2; КР2 – 2,3; Б1 – 2,2; Б2 – 2,1; Б3 – 2,3 ва ХД – 2,2 г/см³ га тенг. Намлик сифими меъёри – 6,2-7,5%, юқориқроқ намликда бўлса гиллар сочилувчанлигини йўқотади.

1-жадвал

Қорақалпоғистон табиий бентонитли гилларининг кимёвий таркиби

Гил	Таркиби, % қуруқ модда учун										
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ + FeO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	П.П.П
КР1	64,2	14,9	4,7	2,3	3,5	1,1	0,6	0,2	0,4	0,6	7,9
КР2	60,3	16,8	6,6	1,1	1,9	3,6	2,4	0,2	0,3	0,1	6,7
ХД	57,7	16,7	6,1	1,1	1,8	1,5	3,1	0,2	0,6	0,4	11,0
Б1	58,31	16,69	4,91	2,02	1,19	5,52	3,25	0,11	0,42	0,59	7,4
Б2	63,45	18,75	2,92	3,45	1,18	1,65	0,75	0,21	0,56	0,74	6,9
Б3	63,27	18,45	3,64	2,48	1,59	-	-	0,39	0,64	0,78	9,4
НИБ*	57,91	14,04	5,10	0,48	1,84	1,53	1,75	0,43	0,75	0,2	15,97

Изоҳ: * - Навбоҳор ишқорий бентонити

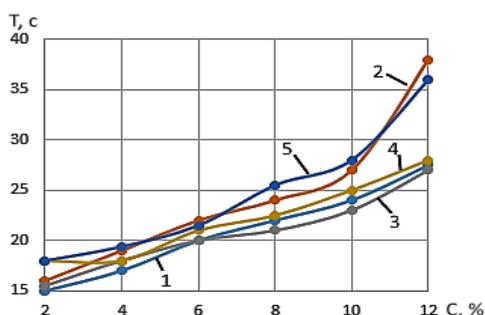
2-жадвал

Қорақалпоғистон гилларининг гранулометриқ таркиби, %

Гил	Заррачалар ўлчами, мм				
	1,0 – 0,063	0,063 – 0,01	0,01 – 0,005	0,005–0,001	0,001дан кичик
КР1	12,5	38,6	14,5	21,6	12,8
КР2	9,1	25,0	8,2	18,9	38,8
Б1	14,4	36,7	15,6	23,5	9,8
Б2	15,5	36,1	19,7	19,8	8,9
ХД	8,1	15,0	18,2	28,9	29,8
НИБ	8,9	13,1	27,2	19,8	31

Келтирилган гиллар асосида шарли тегирмонда майинлаштириш усулида гилликукунлар «Бурғилаш эритмалари учун гилкукунлар ишлаб чиқаришда гилли хомашё. Қўлланилиш усули» 25796.83 ГОСТи бўйича тайёрланди. Қаттиқ фазанинг турли концентрацияли суспензияларини тайёрлаш учун қайнатиб совутилган хўжалик сувидан фойдаланилди.

Ўрганилаётган гиллар улар суспензияларининг реологик хоссалари билан фарқланади. 1-расмда шартли (Т) қовушқоқликнинг ўзгаришини суспензия таркибидаги гил миқдорига боғлиқлиги кўрсатилган. Кўриниб турибдики, шартли қовушқоқлиги бир хил қийматли бўлган гилли суспензиялар олиш учун гиллар ҳар хил миқдорда сарф бўлади. Бунда КР2 асосида олинган суспензиялар энг юқори қовушқоқлик ва структура ҳосил қилиш (ССК) хусусиятига эга эканлиги аниқланди. Суткалик тиниқ сув миқдори (ССМ) ва системанинг барқарорлиги (Б) қиймати ушбу гилнинг мустаҳкам суспензия ҳосил қилишини тасдиқлайди. Б1 гили ҳам паст қийматли ССМ эга юқори қовушқоқли суспензия ҳосил қилади. 3-жадвалда Қорақалпоғистон гилларининг 10% ли суспензияларининг коллоид-кимёвий хоссалари келтирилган.



1-расм. Гил концентрацияси ўзгаришининг суспензиялар шартли қовушқоқлигига таъсири: 1 – КР1; 2 – КР2; 3 – ХД; 4 – Б1; 5 – НИБ

Бурғилаш эритмаларини олишда табиий бентонитлардан фойдаланиш уларни тайёрлаш билан боғлиқ, сабаби улар технологик хоссаларига салбий таъсир кўрсатувчи аралашмаларнинг мавжудлигидир.

Ишда гилларни бойитишда оддий ва самарали усул ҳисобланган сув билан ювишдан фойдаланилган. Бойитиш махсус методлар: янчиш, ювиш ва хомашёни гранулометриқ тақсимлаш кабилар билан фойдаланиб амалга оширилди. 12536-79 ГОСТ бўйича гилларнинг бойитилган турлари олинди.

3-жадвал

Ўрганилаётган гил намуналари 10% ли суспензиясининг коллоид-кимёвий хоссалари

Гил	ρ , г/см ³	ПК, Мпа·с	T, с	ССК ₁ /ССК ₁₀ , мгс/см ²	ССА, %	Б, г/см ³
КР1	1,063	14,4	24	34/41	8	0,03
КР2	1,061	15,8	31	36/43	3	0,01
Б1	1,061	14,2	25	30/34	4	0,02
Б2	1,060	11,1	18	22/25	44	>1
Б3	1,060	7,6	17	15/16	68	>1
ХД	1,059	13,9	23	24/26	9	0,05
НИБ	1,062	16,1	28	35/44	4	0,01

Тажрибалар шуни кўрсатадики, бирламчи бойитиш натижасида гилларнинг кимёвий таркибида сезиларли ўзгаришлар содир бўлади. КР1 ва КР2 гил намуналари майда дисперс фракцияларининг миқдори 24-30 % га, Б1 ва Б2 да эса 14-18 % гача ортган.

Гиллар кимёвий-минерологик таркибидаги ўзгаришлар уларнинг бўкиш қобилиятига таъсир қилади. Шундай қилиб, бойитилгандан сўнг КР1, КР2, Б1 ва ХД гилларининг бўкиш даражаси 0,91; 1,12; 0,88 ва 0,92 см³/г дан 1,26; 1,43; 1,37 ва 1,24 см³/г гача мос равишда ошади. ВБР-2 бўйича 25 с шартли қовушқоқликка эга бўлган КР2 ва Б1 гилларидан тайёрланган суспензия таркибида 5-7% қаттиқ фаза мавжуд бўлиб, бу бир тонна гилдан 15 м³ дан кам бўлмаган бурғилаш эритмаси чиқимиға тўғри келади. Қаттиқ фазанинг 10% гача кўтарилиши қовушқоқликнинг кескин кўтарилишига ва юқори структура ҳосил қилувчи гилли суспензиялар олишга олиб келади. Юқорида келтирилган суспензия хоссалари ҳақидаги маълумотлар КР2 ва Б1 асосида модификатор - натрий бирикмаси билан ишлов бермасдан юқори сифатли гилкуунларни тайёрлаш имкониятини исботлайди.

Б2 ва Б3 нинг бойитилмасдан бўқиш қобилияти 0,127 ва 0,098 см³/г га тенг. Бу гилларнинг бойитилган турлари кинетик ва агрегатив барқарор суспензиялар ҳосил қилишга мойил эмас. Бойитилган Б2 гиллардан тайёрланган суспензия 15% дан кам бўлмаган каттиқ фазага эга бўлиб, бу эса бир тонна гилдан 6 м³ бурғилаш эритмаси чиқимига тўғри келади.

Бойитилган гилларни майдалаш ротор айланиши 12000 ай/мин гача ўзгарувчи лаборатория дезинтеграторида олиб борилди. Дезинтегратор иш режими ва гил намлиги даражаларининг уни майдаланишига ва улар суспензияларининг коллоид-кимёвий хоссаларига таъсири ўрганилди.

Ротор айланишининг ошиши билан гилларнинг солиштирма юзаси ошади. Шу вақтнинг ўзида гилларнинг намлиги 15% ва ундан ортиқ бўлганда аксинча солиштирма юзаси пасаяди. Аммо, маълумки гиллар намлигининг ошиши тайёр гилкукунларнинг технологик хоссаларини яхшилайдди. Боғлиқликнинг бундай характери гилкукун таркибида эриганда поликремний кислотаси ҳосил қилувчи аморф кремнезем миқдорининг икки маротаба кўтарилиши билан тушунтирилади ва бу эса улар асосида тайёрланган бурғилаш эритмалари структура-механик ва фильтрацион хоссаларини яхшилайдди.

КР1, ХД ва Б2 асосида сифатли гилкукунларни олиш учун бойитиш билан бир қаторда уларга ион алмашилишга асосланган модификациялаш методин қўллаш шарт. Кимёвий модификациялаш (NaOH, Na₂CO₃, NaHCO₃ реагентлар ва метакрил кислоталарнинг сополимерлари билан) юзанинг кимёвий хоссалари энг аввало унинг гидрофиллиги ва гидрофоблигининг ўзгариши учун фойдаланиши мумкин. Гилларни модификациялаш натижасида суспензияларинг агрегатив барқарорлигини кўтариш, реологик ва фильтрацион хоссаларини мақсадга мувофиқ ўзгартириш мумкин.

Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, бойитиш жараёнида гиллар модификаторларини қўллаш, кейинчалик гилларни дезинтеграторли майдалаш ҳам бурғилаш эритмаларининг юқори чиқимига эга сифатли гилкукунларни олиш имконини беради. Байитиш, дезинтеграторли майдалаш ва кимёвий модификациялаш жараёнида содир бўлган структура ўзгариши тадқиқотлари натижалари бурғилаш учун ишқорий ер бентонитларидан юқори сифатли гилкукунлар олиш технологиясини ишлаб чиқишга олиб келди. Кимёвий реагентлар сарфисиз минимал қийматли фильтрацион кўрсаткичларга эга эритма чиқими 18-20 м³ га тенг юқори техник сифатли гилкукунлар КР2 ва Б1 бентонитли гиллар асосида олинди. Б2 гилини дезинтеграторли майдалаш жараёнида кальцинирланган содадан қуруқ гил массасига нисбатан 3-4% миқдорда фойдаланиш, нисбатан юқори техник параметрли ва бурғилаш эритмаси чиқими 15-17 м³ дан кам бўлмаган гилкукунлар олиш имконини беради. Худди шундай натижалар бойитилган гил массасига нисбатан 1,5 % миқдорда кальцинирланган сода қўлланганда Хўжакул кони гиллари учун ҳам олинди (4-жадвал).

Шунингдек, электролит тузлар ва полимер реагентлар қўшимчалари бўлган гилли суспензияларнинг коллоид-кимёвий ва фильтрацион хоссалари ўрганилди. КР2 ва Б1 бойитилган суспензияларга NaCl дан 10 % гача қўшиш

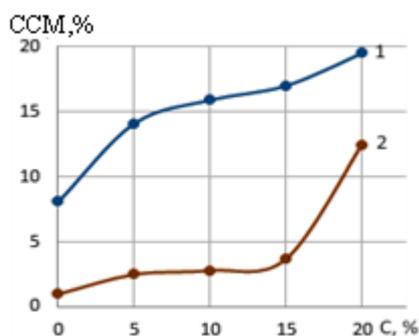
уларнинг барқарорлигига таъсир кўрсатмаслиги аниқланди. NaCl концентрациясининг 15 % гача ва ундан ошиши Б1 суспензияси кинетик барқарорлигига сезирарли даражада таъсир қилади. Бунда суткалик тиник сув миқдори ошади, олинган суспензияларнинг реологик хоссаларида сезиларли даражада ўзгариш кузатилади. Модификациялаш ва кейинчалик дезинтегратор усулида майдалаш сезиларли даражада Б1 ва бошқа гиллар хоссаларига таъсир қилади. Шундай гиллардан тайёрланган суспензиялар, NaCl таъсирига чидамлироқ бўлади. 4-расмда NaCl ва унинг концентрациясининг гил суспензиялари ССМ таъсири натижалари келтирилган.

CaCl₂ нинг суспензия хоссаларига таъсирини ўрганиш натижасида электролитнинг қўшилиши барча гил намуналари суспензияларининг барқарорлигини бузилишига сабаб бўлиши аниқланди. Табиий гиллар бу электролитнинг таъсирига барқарор эмас. Шунингдек, модификацияланган КР2 ва ХД гиллари суспензияси аксинча, унга 0,5 % гача CaCl₂ қўшилганда реологик хоссаларини ва барқарорлиги жуда кам ўзгартиради. 5-расмда CaCl₂ концентрациясининг олинган суспензиянинг ССМ таъсири кўрсатилган.

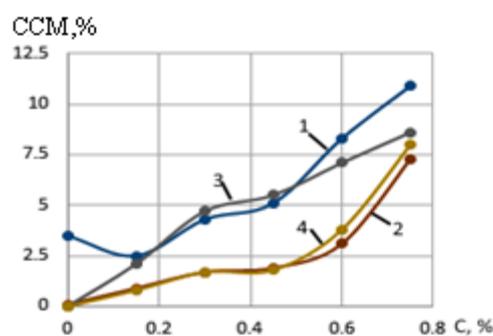
4-жадвал

Қорақалпоғистон бойитилган ва модификацияланган гиллари 10% суспензиясининг коллоид-кимёвий ва фильтрацион хоссалари

Гил	ρ , г/см ³	T, с	ССК ₁ /ССК ₁₀ , мгс/см ²	ССМ, %	Б	СА, см ³ /30мин
ХД бойитил.	1,064	26	24/28	4	0,02	18
ХД модиф.	1,064	30	43/58	2	0,01	16
КР1 модиф.	1,068	34	45/52	0	0	16
КР2 бойитил.	1,065	45	54/87	0	0	10
Б1 бойитил.	1,068	36	56/74	0	0	14
Б2 модиф.	1,067	38	53/76	1	0	16



4-расм. NaCl концентрациясининг Б1 гил намунаси 5% ли суспензияси ССМ таъсири: 1-табиий; 2-бойитилган;



5-расм. CaCl₂ концентрациясининг модифицирланган гил намуналари: 1 – КР1; 2 – КР2; 3 – Б1; 4-ХД 5% ли суспензия ССМ таъсири

Кўп функционал бурғилаш эритмалари ва ўларга янги кимёвий кўшимчалар олиш мақсадида Қорақалпоғистон сода саноати чиқиндисини ўргандик (5-жадвал).

5-жадвал

Сода саноати қаттиқ чиқиндисининг кимёвий таркиби, %.

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ +FeO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	П.П.П.
0,33	0,61	0,25	66,17	2,82	1,21	0,06	0,01	0,1	26,28	28,12

Сода саноатининг қаттиқ чиқиндиси таркиби 56,3 % CaCO₃, 38,4 % CaO, 2,98 % MgCO₃, 2,1 % Na₂CO₃ ва оз миқдорда натрий силикат, темир ва алюминий оксидларидан иборат. Ҳажмий зичлиги - 1,56-1,61 г/см³. Намлиги -1,54-1,62 %.

Қаттиқ чиқиндининг кимёвий анализ натижалари уни бурғилаш эритмасига ингибирловчи кўшимча сифатида фойдаланиш мумкинлигини кўрсатади, чунки унинг таркибида ингибирловчи агент – охак бор, кальций карбонат эса бурғилаш эритмасининг инертли оғирлаштирувчиси ҳисобланади. Шунга боғлиқ ҳолда, биз чиқиндининг турли миқдордаги кўшимчаларини суспензиялар коллоид-кимёвий хоссаларига таъсирини ўргандик (6-жадвал).

Тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатадики, охакни қаттиқ чиқиндилар билан алмаштириш мумкин. Турли кимёвий реагентлар ва чиқиндилардан фойдаланиб коллоид-кимёвий хоссалари билан фарқ қилувчи, паст (рН≤9) ва юқори (рН>10) рН қийматли гил суспензияларини тайёрлаш мумкин.

6-жадвал

Сода саноати чиқиндиси билан ишланган 10% гил суспензиясининг коллоид-кимёвий хоссалари

Гил	%, отход	ρ, г/см ³	ПҚ, Мпа•с	Т, с	ССК ₁ /ССК ₁₀ , мгс/см ²	ССА, %	Б, г/см ³	рН
КР1	2	1,09	16,5	36	40/48	4	0,02	8,5
	4	1,14	24,5	45	54/79	2	0,01	9
	6	1,17	28,3	52	76/110	3	0,01	10
Б1	2	1,09	17,2	38	38/47	5	0,03	9
	4	1,14	27,7	47	67/96	4	0,02	9,5
	6	1,17	28,4	56	89/120	4	0,01	10
ХД	2	1,09	14,5	37	38/53	7	0,05	8,5
	4	1,14	19,6	45	69/92	3	0,01	9
	6	1,17	25,4	56	76/104	4	0,01	10

Жадвалда келтирилганидек, чиқиндини кўшиш суспензиялар ковушқоқликнинг ва ССК ошишига, барқарорликнинг ёмонлашишига сабаб бўлади, буни эса кимёвий реагент-барқорарлаштиргичлар билан суспензияларни қайта ишлаш орқали камайтириш мумкин.

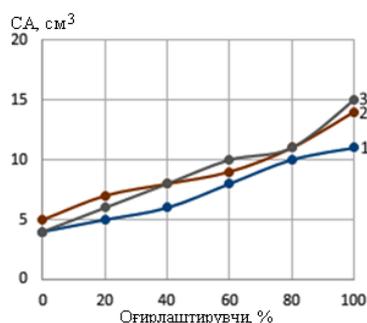
Шу билан бир қаторда сув, каустик сода, кўнғир кўмирдан ташкил топган гилсиз суспензияларнинг коллоид-кимёвий ва ингибирлаш хоссаларини ўргандик. Бундай системалар юқори ингибирлаш хоссаларига

эга. Уларнинг ингибирловчи таъсири маълум температураларда сувда эримайдиган цементловчи моддалар - кальций ва магний гидросиликатлар ҳосил бўлишига асосланган. Қаттиқ чиқинди ва унинг суспензия хоссаларига таъсирини ўрганиш натижалари айрим реагент-ингибиторларни ўрнини алмаштириш ва гилсиз бурғилаш эритмаларини олиш имкони мавжудлигини кўрсатади.

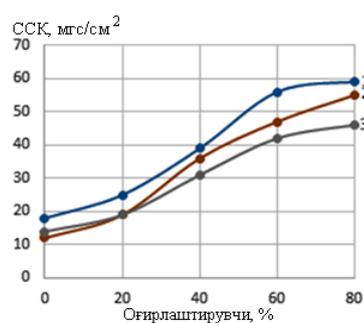
Диссертациянинг «Қорақалпоғистон доломитли ва кальцитли хомашёларини бурғилаш эритмаларини оғирлаштирувчиси сифатида ўрганиш» деб номланган учинчи бобида доломитли ва кальцитли хомашё асосида оғирлаштирувчиларнинг асосий хоссалари ҳақида маълумотлар келтирилган. Доломит ва кальцит рудаларидан оғирлаштирувчиларни олиш ва ўрганишга бу жинсларнинг дисперс зарраларининг бурғилаш эритмаларининг сувли муҳити ва бурғиланган тоғ жинслари билан таъсирлашиши сабаб бўлди. Карбонатли жинслардан ҳосил бўлган ушбу оғирлаштирувчилар кислоталарда эрийди, бу эса самарали қатламларнинг кольматацияси оқибатларини бартараф этишга ва дастлабки ўтказувчанлигини тиклашга имкон беради.

Ишда $1,4 \text{ г/см}^3$ ва ундан юқори зичликдаги бурғилаш эритмаларини олиш мақсад қилинган эди. Оғирлаштиришдан олдин асоси сув бўлган барча эритмалар $\text{ССК}_1=15-25 \text{ мгс/см}^2$; $T=25-30 \text{ с}$; $\text{СА}=15 \text{ см}^3/30 \text{ дақ.}$ параметрларига эга бўлади, ССК ва қовушқоқликнинг катта қийматларида оғирлаштириш жараёнида эритманинг қуюқлашиши, фильтрация юқори бўлганда эса – оғирлаштирувчи заррачаларининг седиментациясига олиб келади. Дастлабки 10% ли гилли эритмаларнинг зичлиги - $1,06 \text{ г/см}^3$ га тенг. Бу эритмага массасига нисбатан 50; 100; 150 ва 200 % доломит қўшилганда, унинг зичлиги 1,35; 1,56; 1,71 ва $1,84 \text{ г/см}^3$ га кўтарилди.

Доломит ва кальцит зичликлари сонли қиймат бўйича деярли бир хил эканлиги аниқланди. Шунинг учун гилли суспензияларнинг зарурий зичлик қийматларини олиш учун деярли бир хил миқдорда оғирлаштирувчилар керак бўлади. Гил суспензиялари зичлигини $1,4 \text{ г/см}^3$ гача кўтариш учун унга 60% доломит ва 65% кальцит қўшиш зарур бўлади.



6-расм. Доломит концентрациясининг 1% миқдорда КМЦ билан ишлов берилган 7% ли гил суспензиясининг сув ажратишга таъсири: 1 – КР1; 2 – Б1; 3 – ХД



7-расм. Доломит концентрациясининг 1% миқдорда КМЦ билан ишлов берилган 7% ли гил суспензиясининг ССКга таъсири: 1 – КР1; 2 – Б1; 3 – ХД

Доломит ва кальцитлар гидрофобли, яъни дисперс фазалар ва дисперс мухит орасидаги молекуляр таъсири заиф ҳисобланади ва уларнинг заррачалари ўз ўзидан коагуляцияланади. Кинетик турғин бурғилаш эритмаларини олиш учун оғирлаштирувчиларни полимер реагентлар билан барқарорлашган гилли системаларнинг структура ҳосил қилишига таъсири, минерализация даражалари ва юқори температуранинг оғирлаштирилган гилли бурғилаш эритмалари эксплуатацион хоссаларига таъсири ўрганилди (6,7-расмлар).

Диссертациянинг «Устюрт нефтгазли худуди шароитида қўлланиш учун бурғилаш эритмаларинг самарали таркибларини ишлаб чиқиш» деб номланган тўртинчи бобида Қорақалпоғистон бентонитлари асосида чучук, минераллашган, кальцийли, камсиликатли гилмояли бурғилаш эритмалари ҳамда гилсиз бурғилаш эритмаларининг таркибларини ишлаб чиқиш бўйича тадқиқот ишлари маълумотлари келтирилган. Тадқиқотлар маълум бурғилаш эритмалари ва Устюрт худудидаги газ конларининг ўзига хос тоғ-геологик хусусиятларини инобатга олган ҳолда ўтказилди. Бу хусусиятлар кудуқ деворлари барқарорлигини кўтариш заруратида, гилли эритмаларнинг зарур филтрацион, реологик ва структур-механик хоссаларини тузли ва водород сульфид агрессияси, кудуқ деворларининг ўпирилиши ва қулаши сингари бурғилаш шароитининг оғирлашишида сақлаб қолишдан иборатдир.

Олиб борилган тадқиқотлар натижасида Қорақалпоғистон бентонитлари асосида бурғилаш эритмаларининг қатор таркиблари: чучук ва минераллашган гилли эритмалар, карбонатли, охакли, гипсли, кальций хлорли, камсиликатли, камгилли эритмалар тавсия этилди, шунингдек, сода саноати чиқиндиси асосида гилсиз бурғилаш эритмаларининг таркиби ишлаб чиқилди.

Биз томонимиздан ишлаб чиқилган чучук гилли эритмалар таркиби сув, гилкукун, сурков қўшимчалар ва филтрацияни пасайтирувчилар (КМЦ, КМК, крахмал, модификацияланган крахмал, гипан, метакрил-14, полиакриламид, К-4 препарат) дан ташкил топган. Бештубе ва Хўжакул бентонитлари асосида олинган гилкукунларни юқори даражада пептизация қилиш учун суспензия хажмига нисбатан 0,1-0,2 % кальцинирланган сода қўшиш зарур. Шартли қовушқоқликнинг зарурий катталикларидан келиб чиқиб, гилкукунларнинг сарфи оғирлаштирилмаган ва оғирлаштирилган эритмаларга 3 дан 10% гача ва 2 дан 8% гача мос равишда ўзгаради. Водород ионларининг кўрсаткичи 7 дан 10 гача оралиғида бўлади.

Барқарорлашмаган чучук гилли суспензиялар асосида минераллашган гилли эритмалар олинди. Барқарорлашмаган камминераллашган эритмалар таркибида массасига нисбатан 3 % NaCl бўлади. Чучук эритмаларга NaCl нинг мўлжалланган миқдори қўшилди ва уларнинг технологик хоссалари аниқланди. Аввал таъкидланилганидек, ўрганилаётган гилларнинг барча модификацияланган турлари 15 % натрий хлориднинг гача таъсирига барқарор. Тайёрланган камминераллашган эритмалар 60 - 70° С гача температурада кинетик ва агрегатив барқарордир. Лекин температуранинг

янада кўтарилиши қаттиқ фаза заррачаларини коагуляциясига олиб келади ва мос равишда системанинг сув ажратиши кўпаяди.

Тайёрланган ўртаминераллашган эритмалар таркибида 15% гача натрий хлор сақлайди. Бу каби эритмаларнинг барқарорлашиши учун (айниқса юқори температурада) полимер бирикмалар сарфи кўпаяди.

Кучлиминераллашган бурғилаш эритмаларини тайёрлаш учун $\text{NaCl-MgCl}_2\text{-KCl}$ тузлари комплексида фойдаланилди. Шу мақсадда NaCl ва $\text{KCl}\cdot\text{MgCl}_2\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ тузлар 1:1,6 масса нисбатларда аралаштирилди. Тажрибалар кўрсатганидек, юқорида кўрсатилган бурғилаш эритмалардан фойдаланиш маълум даражада қудуқ деворларини қурувчи тузли жинсларнинг эрувчанлигини камайтиради ва қийинчиликлар эҳтимоллигини пасайтиради. Бу эритмаларни барқарорлаштириш учун бир вақтнинг ўзида бир қанча фильтрацияни ва қовушқоқликни пасайтирувчилар қўлланилди. Чунки иккита реагентнинг бир пайтда таъсир этиши ҳар бир реагентни алоҳида қўллагандан кўра самаралироқ ҳисобланади (сенергизм ходисаси).

Оҳакли эритмаларда оҳакнинг миқдори 0,2 – 2,5 % оралиғида бўлиши лозим. Оҳакнинг эримаган қолдиғи бурғилаш эритмаси таркибидаги кальций ионларининг сарфланиши билан йўқолиб боради. Оҳакли эритманинг қуюқлашиб қолмаслиги учун Ca^{2+} ионининг миқдори ва бурғилаш эритмасининг рН ни қаттиқ назорат қилиш зарур. Ca^{2+} ионини сақловчи сифатида сода саноати чиқиндисидан фойдаланилди ва 65 – 80 кг/м³ миқдорда қўшилди. Пептизатор сифатида сульфит спиртли барда (ССБ) ва феррохромлигносульфонат (ФХЛС) дан фойдаланилди. Чиқиндини чучук эритмага кўшишда фильтрация кўрсатгичи кўтарилди. Қовушқоқликни тушуриш мақсадида конденсирли ССБ (КССБ-4) нинг КМЦ ва К4 препарати билан композициясидан фойдаланилди. КССБ билан ишлов берилиб фильтрацион парда ёпишқоқлигини камайтириш мумкин, бу ўз навбатида бурғилаш қурилмаларида сальникларнинг ҳосил бўлишини олдини олади.

Гипсли эритмалар юқори коллоидли гилли жинсларни бурғилаш учун қудуқ юзи температураси юқори (160⁰С гача) бўлган шароитда фойдаланилади. Бундай эритманинг фарқли хусусияти шундаки, уларда сув ажратиш қиймати кичик бўлиши шартлигидир, чунки гипс-гилли қобиғи сувга жуда сезгир бўлади.

Эритмаларни тайёрлашда Урге кони гипсидан фойдаланилди. Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, дастлабки эритма сифатида фойдаланилиши учун чучук суспензиянинг шартли қовушқоқлиги ВБР-2 бўйича 30–35 с бўлиши керак. Гипсли эритма олиш учун 0,20-0,25 % гипс ва массасига нисбатан 1,0–1,5 % миқдорда ФХЛС нинг ишқорий эритмасин кўшиш керак. Олинган суспензия аралаштирилади ва рН миқдорини 9-10 гача ошириш учун каустик сода қўшилади. Сўнг эритмага ўлчанган миқдорда КССБ-4, КМЦ К-4 реагенти билан бирга қўшим ширт. Термобарқарорлигини кўтариш учун АМ-5 қўлланиши шарт.

Кальций хлорли эритмаларда (КХЭ) ингибирловчи қўшимча сифатида - кальций хлорид бўлади. Маълумки, бу каби эритмалар аргиллитларни бурғилашда самаралиги юқори ҳисобланади.

Ингибирлашда кальций катионларининг оптимал миқдори 3000-5000 мг/л ни ташкил этиши аниқланди. Чучук суспензияни КХЭ га айлантириш учун аввал КМЦ ёки К4 эритмаси билан, кейин КССБ билан ишлов бериш шарт. Оптимал технологик кўрсаткичлар (ковушқоқлик 25-30 сек., $ССК_1=15\div 20$ дПа, $ССК_{10}=30\div 50$ дПа, фильтрация кўрсаткичи 3-5 см³/30 мин) олингандан кейин кальций хлорид ва оҳак ёрдамида ишлов берилиши талаб этилади.

Тадқиқотлар натижасида Крантау кони бентонитли гиллари асосида юқори температурага чидамлилиги бўйича аналогича бўлмаган термо- ва тузгабарқарор камсиликатли бурғилаш эритмалари таркиблари ишлаб чиқилди.

Сода саноати чиқиндисидан фойдаланиб керн аргиллитида исботланган мумкин қадар юқори ингибирлаш имкониятига эга бўлган гилсиз бурғилаш эритмалари ишлаб чиқилди.

№ 70 Шарқий Бердах кудуғидан олинган керн аргиллити бурғилаш эритмасидан ювиб ташланди ва майдаланди. 2-5 мм ўлчамли фракциялар танлаб олинди, 100-105°С да қуритилди ва 20 г миқдорда намуналар тайёрланди. Таркибида чиқинди миқдори кўп булган ва рН қиймати юқори муҳитда аргиллит энг яхши турғунликка эга бўлди. Оҳак иштирокисиз лигносульфонат ва ишқор гил заррачаларининг интенсив диспергаторлари ҳисобланади. Лекин учта компонентлар аралашмаси оҳак таъсирига нисбатан керн материалига юқори ингибирлаш таъсирини таъминлайди. Кўришиб турибдики, оҳак, лигносульфонат ва ишқорлар аралашмаси синергетик самара таъсирига эга.

Ҳар хил хоссали гилкукунлар ишлаб имконини берадиган илмий-методик қоидалар ва МЧЖ ХК «КАРАКАЛПАК ЦЕМЕНТ» саноат базасида технологик линия ишлаб чиқилди.

Гилкукунлари лаборатория ва саноат-синови тадқиқотлари, шунингдек, ишлаб чиқилга бурғилаш эритмаларини №68 Шарқий Бердах газ қудуқларини бурғилаш жараёнида тадқиқотлари ўтказилди (саноат синов далолатномаси). Ушбу ишланмалар МЧЖ «Устюрт ҚББ» да жорий этилишидан иқтисодий самарадорлиги йилига 227,6 млн. сумни ташкил этди.

ХУЛОСА

Илмий ва амалий тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар олинди:

1. Крантау, Бештүбе ва Хўжакул конлари бентонитларининг кимёвий-минерологик, гранулометриқ таркиби ҳамда физик-кимёвий хоссалари ўрганилган ва улар бурғилаш эритмалари асоси сифатида фойдаланишга тавсия этилган.

2. Танлаб олинган Қорақалпоғистон гилларини таркиби ва хоссаларини инобатга олган ҳолда байитиш, майдалаш ва натрий сақловчи реагентлар билан модификациялашнинг оптимал шароитлари аниқланган.

3. Сода саноати чиқиндисининг кимёвий таркиби ва хоссалари ўрганилган ва бурғилаш эритмалари таркибидаги оҳакни алмаштириш имконияти кўрсатилган.

4. Импорт барит ўрнини босувчи сифатида доломит ва кальцитлар асосида бурғилаш эритмалари оғирлаштирувчиларини олиш технологияси тавсия этилган.

5. МААГ-На полимерининг бурғилаш эритмаларинг агрегатив турғинлигига, иссиқ- ва тузбардошлигига таъсири аниқланган.

6. Қорақалпоғистон маҳаллий бентонитлар асосида бурғилаш эритмалари учун юқори сифатли гилкукунлар олиш технологияси тавсия этилган.

7. Қорақалпоқ маҳаллий хомашёлари ва саноат чиқиндисини қўлланган ҳолда юқори ингибирловчи хоссаларга эга янги гилли ва гилсиз бурғилаш эритмалари таркиблари тавсия этилган.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc 27.06.2017.К/Т.35.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ ИНСТИТУТЕ ОБЩЕЙ И
НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ТАШКЕНТСКОМ ХИМИКО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

АБДИКАМАЛОВА АЗИЗА БАХТИЯРОВНА

**РАЗРАБОТКА ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ
НА ОСНОВЕ ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ И ОТХОДА СОДОВОГО
ПРОИЗВОДСТВА КАРАКАЛПАКСТАНА**

02.00.11 – Коллоидная и мембранная химия

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

Ташкент – 2018

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером В2017.4.PhD/Т498.

Диссертация выполнена в Институте общей и неорганической химии.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета по адресу www.ionx.uz и Информационно-образовательном портале «Ziynet» по адресу www.ziynet.uz

Научный руководитель:

Эшметов Иззат Дусимбатович
доктор технических наук

Официальные оппоненты:

Абдурахимов Саидакбар Абдурахманович
доктор технических наук, профессор

Нарметова Гульнара Розиккуловна.
доктор химических наук, профессор

Ведущая организация:

Ургенчский государственный университет

Защита состоится «1» марта 2018 г. в «10⁰⁰» часов на заседании Научного совета DSc 27.06.2017.К/Т.35.01 при Институте общей и неорганической химии и Ташкентском химико-технологическом институте по адресу: 100170, г. Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а. Тел.: (+99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90; e-mail: ionxanruz@mail.ru

Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Института общей и неорганической химии за № 4, с которой можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре (100170, г. Ташкент, ул. Мирзо Улугбека, 77-а). Тел.: (+99871) 262-56-60; факс: (+99871) 262-79-90.

Автореферат диссертации разослан «17» февраля 2018 года

(реестр протокола рассылки № 4 от «17» февраля 2018 года.

Закиров Б.С.

Председатель научного совета по присуждению
ученой степени, д.х.н.

Салиханова Д.С.

Ученый секретарь научного совета по присуждению
ученой степени, д.т.н.

Тухтаев С.

Председатель Научного семинара при
научном совете по присуждению ученой
степени, д.х.н., проф., академик

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации (PhD) доктора философии)

Актуальность и востребованность темы диссертации. Во всем мире широко ведутся поиски месторождений нефти и газа, а также работы по разработке и эксплуатации скважин с учетом их структуры и глубины бурения. Поэтому создаются новые виды буровых растворов с использованием местных глинистых минералов, химических реагентов и стабилизирующих добавок из синтетических и природных материалов.

На сегодняшний день в мире выбор эффективных глиноматериалов и химических реагентов, а также рациональных типов и рецептур буровых растворов в соответствии с геолого-техническими условиями бурения является важной актуальной задачей для предупреждения возникающих осложнений и аварий в скважинах. При этом следует заметить важность влияния на процесс качественного вскрытия продуктивного пласта типа и состава используемого бурового раствора, который должен обладать полифункциональными свойствами по устойчивости к агрессивным средам, закреплению стенок скважины, удалению выбуренных пород и др.

На сегодняшний день достигнуты теоритические и практические результаты по разработке эффективных буровых растворов для бурения нефтегазовых скважин, а также новых импортозамещающих реагентов и материалов буровых растворов. В частности, особо следует отметить расширение ассортимента, применяемых в качестве основы буровых растворов, глин (Навбахорский бентонит (Навайская область), Шорсуйский бентонит (Ферганская область)) и стабилизаторов (реагенты КХР, ПАА, К-4, К-9) на основе местного сырья. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан предусмотрены задачи: «Подъем промышленности путем перевода ее на качественно новый уровень, к дальнейшей интенсификации производства готовой продукции на базе глубокой переработки местных сырьевых ресурсов, освоению выпуска новых видов продукции и технологий». В связи с этим, имеют важное значения научные исследования по разработке полифункциональных буровых растворов на основе местного сырья и промышленных отходов в соответствии с геолого-техническими условиями бурения.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в указах Президента Республики Узбекистан № УП-4707 от 4 марта 2015 года «О программе мер по обеспечению структурных преобразований, модернизации и диверсификации производства на 2015-2019 годы», № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действия по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» и Постановлением Президента Республики Узбекистан № ПП-3236 от 23 августа 2017 года «О программе развития химической промышленности на 2017-2021 годы» а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в

соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий в республике VII. «Химические технологии и нанотехнологии».

Степень изученности проблемы. В научно-технической литературе широко освещены работы по получению глинопорошков, утяжелителей и химических реагентов для приготовления буровых растворов. Результаты анализа литературных данных показывают, что на исследования структуры и свойств бентонитовых глин в качестве основы буровых растворов посвящены многочисленные работы зарубежных и отечественных ученых. В частности, зарубежные исследователи Н.Н.Круглицкий, Э.Г.Кистэр, Е.Я.Пондоева, З.А.Литяева, В.И.Рябченко и многие другие занимались изучением свойств бентонитовых глин для получения глинопорошков различного назначения. Ученые Узбекистана К.С.Ахмедов, Э.А.Орипов, М.З.Закиров, С.С.Хамраев, А.А.Агзамходжаев, С.А.Абдурахимов, Г.Р.Базаров внесли весомый вклад своими исследованиями в решение проблемы использования бентонитов и палыгорскитов в качестве основы глинистых буровых растворов.

В литературах имеются сведения о процессе механо-химической активации и модификации бентонитовых глин и их влиянии на технологические характеристики получаемых суспензий. Однако эффективность применения бентонитов и палыгорскитов различных месторождений в производстве глинопорошков для буровых растворов может быть совершенно разной, ввиду непостоянства состава и характеристик используемого сырья. Для определения их пригодности при получении полифункциональных буровых растворов требуется исследование их минералогического и химического составов, а также физико-химических свойств. Следует отметить, несмотря на то, что Каракалпакстан обладает значительным запасом бентонитовых глин не использование такого сырьевого потенциала обусловлено: недостаточной изученностью их составов и физико-химических свойств, а также отсутствием научно обоснованной технологии и рецептур для получения необходимых буровых растворов.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ по прикладным проектам Института общей и неорганической химии ЕА 13-ФА-О-11985 «Разработка новых композиционных углещелочных адсорбентов для очистки хлопковых масел» (2014-2015 гг.) и ФА-А13-Т131 «Технология адсорбционной очистки технологических растворов цветной металлургии, отходов нефтегазопереработки и продуктов переработки растительного сырья» (2015-2017 гг.)

Целью исследования является разработка способов применения бентонитов, доломитов Каракалпакстана в качестве основы буровых растворов, а также отхода содового производства в качестве стабилизирующей и ингибирующей добавки.

Задачи исследования:

изучение химического состава и физико-химических свойств бентонитов месторождений Крантау, Бештюбе и Ходжакуль и оценка возможности их использования в качестве основы для получения буровых растворов;

исследование влияния обогащения, дезинтеграторного измельчения и химической модификации на коллоидно-химические свойства глинистых суспензий;

подбор утяжелителей буровых растворов из кальцитового и доломитового сырья Каракалпакстана;

исследование структурообразования в утяжеленных глинистых растворах, стабилизированных полимерными реагентами, в условиях соленой агрессии и высоких температур;

разработка рецептур термо-, солеустойчивых, ингибированных глинистых буровых растворов на основе бентонитов Крантауского, Бештюбенского и Ходжакульского месторождений;

исследование состава и свойств отхода содового производства Каракалпакстана, разработка глинистых и безглинистых буровых растворов с использованием отхода содового производства;

изучение фильтрационно-технологических и реологических свойств разработанных буровых растворов в присутствии защитных коллоидов;

промысловые испытания, разработка нормативно-технической документации и оценка экономической эффективности разработанных технологий.

Объектами исследования являются бентониты Крантауского, Ходжакульского и Бештюбенского месторождений, кальцитовые и доломитовые руды, отходы содового производства Каракалпакстана, а также буровые растворы, полученные с их использованием.

Предметом исследования является изучение закономерностей химической модификации глинистых минералов, установление оптимальных режимов получения глинопорошков, создание технологии получения глинопорошков и утяжелителей из доломитового и кальцитового сырья, а также способы утилизации отхода содового производства.

Методы исследования. Рентгенография, микроскопия и дифференциально-термический анализ.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

установлены оптимальные условия получения глинопорошков из бентонитов Крантауского, Бештюбенского и Ходжакульского месторождений;

доказано возможность замены товарной извести в составе буровых растворов с отходом содового производства;

установлена принципиальная возможность приготовления безглинистых буровых растворов, на основе отхода содового производства с добавками лигносульфоната и каустической соды с высокими ингибирующими свойствами и обеспечивающих снижение осложнений, связанных с прихватом бурильного инструмента;

установлена связь физико-химических процессов, происходящих при контакте пород и фильтратов буровых растворов с их технологическими и реологическими параметрами;

разработаны рецептуры пресных, минерализованных, кальциевых, малосиликатных глинистых буровых растворов с использованием бентонитов Крантауского, Бештюбенского и Ходжакульского месторождений;

созданы новые рецептуры утяжеленных глинистых растворов на основе кальцитовой и доломитовой руды Каракалпакстана.

Практические результаты исследования заключается в следующем:

разработана технологическая схема получения утяжелителей буровых растворов на основе доломитовых и кальцитовых руд Каракалпакстана;

создана принципиальная технологическая схема и условия получения глинопорошков на основе местных бентонитовых глин.

разработан технологический регламент по производству глинопорошка для буровых растворов;

Достоверность результатов исследования обосновывается тем, что экспериментальные результаты получены с применением современных методов исследований и подтверждены данными опытно-промышленного испытания.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в установлении химико-минералогического составов и физико-химических свойств бентонитов и происходящих в них изменениях в процессах обогащения и химической модификации, а также исследования состава и свойств кальцитов, доломитов и отхода содового производства Каракалпакстана.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке технологии получения глинопорошков для буровых растворов на основе местных бентонитов. Использование разработанных доломитовых утяжелителей в составе буровых растворов позволяет заменить импортное сырьё – барит. Применение разработанных буровых растворов с высокими ингибирующими свойствами позволит увеличить скорость бурения, устранить или ослабить осложнения и уменьшить расход материалов и химических реагентов при бурении скважин.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных данных по разработке способов переработки бентонитов, доломитов и отхода содового производства Каракалпакстана и новых рецептур буровых растворов на их основе:

Технология получения глинопорошков для буровых растворов на основе местных глин Каракалпакстана внедрена на базе ИП ООО «КАРАКАЛПАК ЦЕМЕНТ» (Справка АК «Узбекнефтегаз» от 22.01.2018 г. № 06/12-1-10). В результате были созданы возможности получения модифицированных глинопорошков высокого качества на основе местных бентонитов Каракалпакстана;

новые полифункциональные буровые растворы с использованием глинопорошков и отхода содового производства внедрены в практику бурения ООО «Устюртское УРБ» (Справка АК «Узбекнефтегаз» от 22.01.2018 г. № 06/12-1-10) В результате создана возможность получения буровых растворов эффективных по устойчивости к высоким температурам и наличию солей;

внедрены в практику бурения ООО «Устюртское УРБ» утяжеленные буровые растворы с использованием доломита и отхода содового производства (Справка АК «Узбекнефтегаз» от 22.01.2018 г. № 06/12-1-10) В результате были созданы возможности получения безглинистых буровых растворов, отличающихся высокими ингибирующими свойствами и обеспечивающих сохранение устойчивости стенок скважин с легконабухающими глинистыми породами.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 4-х международных и 6 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 21 научных работ. Из них 9 научных статей, в том числе 5 в республиканских и 4 в зарубежных журналах рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Объем диссертации составляет 113 страниц.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ДИССЕРТАЦИИ

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

В первой главе диссертации **«Современное состояние вопроса разработки глинопорошков и буровых растворов на их основе»** рассмотрены глинистые минералы, применяемые в качестве основы буровых растворов, физико-химические способы регулирования свойств глинистых минералов, а также, рассмотрены наиболее важные свойства буровых растворов при бурении нефтегазовых скважин, их классификация, изучены существующие представления об управлении поведением буровых растворов в строительстве скважин и о процессах, протекающих в них. Подробно представлены данные о коллоидно-химических основах создания глинистых буровых растворов и реологических свойств буровых растворов, необходимые в процессе бурения. Приведены основные представления о

фильтрационных процессах глинистых буровых растворов и данные о утяжелителях и о химических реагентах, применяемых для стабилизации буровых растворов.

Анализ литературы предопределяет возможность применения бентонитов и доломитов Каракалпакстана и отходов содового производства для получения новых реагентов и буровых растворов на их основе. Анализ литературы позволил сформулировать цель и задачи настоящей работы.

Во второй главе диссертации **«Физико-химические основы создания глинопорошков для буровых растворов на основе бентонитовых глин Каракалпакстана»** приведены данные о химико-минералогических составах и физико-механических характеристиках бентонитовых глин Крантауского, Бештубенского и Ходжакульского месторождений и коллоидно-химических свойств их суспензий.

Комплексное исследование минералогических составов бентонитов осуществляли методами рентгенографического и термогравиметрического анализов. Съемку рентгенограмм проводили с помощью рентгеновского порошкового дифрактометра XRD – 6100 (Shimadzu, Japan). Термогравиметрические исследования были выполнены при помощи дериватографа системы Paulik-Paulik-Erdey. Скорость образцов составила 10°/мин, масса навески – 100 мг.

Химический анализ тонких фракций глины выполнялся по ГОСТ 2642-81, согласно которому определяют весовые проценты SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , MnO , CaO , Na_2O , K_2O и P_2O_5 . Для определения дисперсного состава использовали ситовой и седиментационный методы анализа по ГОСТ 21216-2014, который основывается на различных скоростях оседания частиц разных размеров под воздействием гравитационных сил в растворе. Взмучивание суспензии производилось один раз через определенный срок, пробы взяты с различных глубин.

В результате комплексного исследования минерального состава бентонитов методами рентгенографии, термогравиметрии определено, что основными глинистыми минералами являются монтмориллонит с примесями каолинита, палыгорскита и гидрослюды. Кроме них присутствуют кальцит, кварц, полевые шпаты и хлориды. В табл. 1 приведены результаты химического анализа глинистых минералов. Для сравнения в табл. 1 приведен химический состав Навбахорского щелочного бентонита (НЩБ), широко используемого в буровой практике.

Приведенные в табл. 1 и 2 данные показывают, что глины различных месторождений различаются химическими и гранулометрическими составами. При естественной влажности глин 3,24-5,50% объемная масса бентонитов равна для образцов глин КР1 – 2,2; КР2 – 2,3; Б1 – 2,2; Б2 – 2,1; Б3 – 2,3 и ХД – 2,2 г/см³. Предельная влагоемкость – 6,2-8,5%, а при более высокой влажности глины теряют рассыпчатость.

Таблица 1.

Химический состав природных бентонитовых глин Каракалпакстана

Глина	Содержание, % на сухое вещество										
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ + FeO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	CO ₂	П.П.П
КР1	64,2	14,9	4,7	2,3	3,5	1,1	0,6	0,2	0,4	0,6	7,9
КР2	60,3	16,8	6,6	1,1	1,9	3,6	2,4	0,2	0,3	0,1	6,7
ХД	57,7	16,7	6,1	1,1	1,8	1,5	3,1	0,2	0,6	0,4	11,0
Б1	58,31	16,69	4,91	2,02	1,19	5,52	3,25	0,11	0,42	0,59	7,4
Б2	63,45	18,75	2,92	3,45	1,18	1,65	0,75	0,21	0,56	0,74	6,9
Б3	63,27	18,45	3,64	2,48	1,59	-	-	0,39	0,64	0,78	9,4
НЦБ*	57,91	14,04	5,10	0,48	1,84	1,53	1,75	0,43	0,75	0,2	15,97

Примечание: * - контрольный образец

Таблица 2.

Гранулометрический состав глин Каракалпакстана, %

Глина	Размеры частиц, мм				
	1,0 – 0,063	0,063 – 0,01	0,01 – 0,005	0,005–0,001	Менее 0,001
КР1	12,5	38,6	14,5	21,6	12,8
КР2	9,1	25,0	8,2	18,9	38,8
Б1	14,4	36,7	15,6	23,5	9,8
Б2	15,5	36,1	19,7	19,8	8,9
ХД	8,1	15,0	18,2	28,9	29,8
НЦБ	8,9	13,1	27,2	19,8	31

На основе данных глин были приготовлены глинопорошки способом помола в шаровой мельнице и проведены исследования по ГОСТ 25796.83 «Сырье глинистое в производстве глинопорошков для буровых растворов. Методы испытаний». Для приготовления суспензий различными концентрациями твердой фазы использовали прокипяченную охлажденную хозяйственную воду.

Изуемые глины различаются по реологическим свойствам их суспензий. На рис. 1, показаны изменения условной вязкости (Т) в зависимости от содержания глинистой составляющей суспензий. Как видно, для получения глинистых суспензий с одинаковыми значениями условной вязкости расходуются разные количества глин. Более высокими вязкостными и структурообразующими (СНС) свойствами обладает суспензия полученная на основе КР2. Эта глина образует устойчивую суспензию, о чем свидетельствуют значения суточного отстоя (СО) и стабильности (С) системы. Глина Б1 также образует вязкую суспензию с низкими значениями СО. В табл. 3 приведены коллоидно-химические свойства 10 % суспензий глин Каракалпакстана.

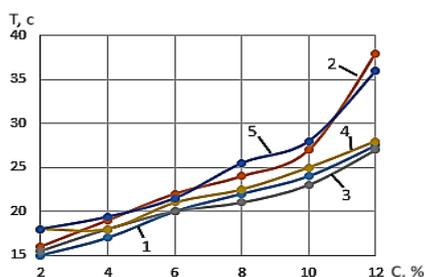


Рис. 1. Влияние изменение концентрации глины на условную вязкость суспензий: 1 – КР1; 2 – КР2; 3 – ХД; 4 – Б1; 5 - НЩБ

Использование природных бентонитов при получении буровых растворов связано с их подготовкой, т.к. наличие примесей, негативно влияет на их технологические свойства.

В работе использовался простой и эффективный способ обогащения глин – отмывка водой. Обогащение производилось с использованием специальных методов дробления, промывки и гранулометрической классификации сырья. Руководствуясь ГОСТ 12536-79 были получены обогащенные формы глин.

Таблица 3.

Коллоидно-химические свойства 10 % суспензий исследуемых образцов глин

Глина	ρ , г/см ³	ПВ, Мпа•с	Т, с	$\frac{CHC_1}{CHC_{10}}$, мгс/см ²	СО, %	С, г/см ³
КР1	1,063	14,4	24	34/41	8	0,03
КР2	1,061	15,8	31	36/43	3	0,01
Б1	1,061	14,2	25	30/34	4	0,02
Б2	1,060	11,1	18	22/25	44	>1
Б3	1,060	7,6	17	15/16	68	>1
ХД	1,059	13,9	23	24/26	9	0,05
НЩБ	1,062	16,1	28	35/44	4	0,01

Опыты показали, что в результате первичного обогащения происходит заметные изменения в химическом составе глин. Содержание тонкодисперсной фракции в образцах глин КР1 и КР2 увеличивается на 24-30 %, а Б1 и Б2 на 14-18 %.

Изменения в химико-минералогическом составе глин сказывается на их набухающей способности. Так, после обогащения степень набухания глин КР1, КР2, Б1 и ХД увеличилась от 0,91; 1,12; 0,88 и 0,92 см³/г до 1,26; 1,43; 1,37 и 1,24 см³/г, соответственно. Приготовленная суспензия из глин КР2 и Б1, с условной вязкостью 25 с по ВБР-2, содержит всего 5-7 % твердой фазы, что соответствует выходу бурового раствора не менее 15 м³ из одной тонны глины. Увеличение твердой фазы до 10 % приводит к резкому увеличению вязкости и получению высокоструктурированных глинистых суспензий. Вышеуказанные данные о свойствах суспензий доказывают возможность приготовления глинопоорошков высокого качества на основе КР2 и Б1 без дополнительной обработки с модификаторами – соединениями натрия.

Набухающая способность Б2 и Б3 без обогащения составляет всего 0,127 и 0,098 см³/г, соответственно. Обогащенные формы этих глин не способны образовывать кинетически и агрегативно устойчивые суспензии. Суспензия, приготовленная из обогащенной формы Б2, содержит не менее 15 % твердой фазы, что соответствует выходу бурового раствора 6 м³ из одной тонны глины.

Измельчение обогащенной глины производилось в лабораторном дезинтеграторе с изменяемым числом оборотов ротора до 12000 об/мин. Были изучены влияние режима работы дезинтегратора и степени влажности глины на ее измельчение и коллоидно-химические свойства их суспензий.

При увеличении оборотов ротора удельная поверхность глин увеличивается. В то же время при влажности глины 15 % и больше, наоборот происходит снижение удельной поверхности. Однако, есть сведения о том, что увеличение влажности глин улучшает технологические свойства готовых глинопорошков. Такой характер зависимости объясняется повышением вдвое содержания в глинопорошке аморфного кремнезема, который при растворении формирует поликремневую кислоту, за счет чего улучшаются структурно-механические и фильтрационные свойства буровых растворов приготовленных на их основе.

Для получения качественных глинопорошков на основе КР1, ХД и Б2 следует наряду с обогащением комовых глин применить к ним методы модификации, основывающиеся на ионном обмене. Химическое модифицирование (с реагентами NaOH, Na₂CO₃, NaHCO₃, сополимерами метакриловой кислоты) может быть использовано для изменения химических свойств поверхности, прежде всего его гидрофильности и гидрофобности. В результате модифицирования глины возможны увеличение агрегативной устойчивости, целенаправленные изменения реологических и фильтрационных свойств суспензий.

Анализы показали, что использование модификаторов глин в процессе обогащения с последующим дезинтеграторным измельчением глин также способствует получению качественных глинопорошков с более высокими выходами буровых растворов. Результаты выполненных исследований структурных изменений, происходящих в процессе обогащения, дезинтеграторного измельчения и химической модификации, позволила разработать технологию получения высококачественных глинопорошков для бурения из щелочноземельных бентонитов. Были получены глинопорошки с высокими технологическими характеристиками на основе бентонитовых глин КР2 и Б1 без расхода химических реагентов и с выходом раствора 18-20 м³ с минимальными значениями фильтрационных показателей. Использование кальцинированной соды в количестве 3-4 % от массы сухой глины в процессе дезинтеграторного измельчения глин Б2, способствует получению глинопорошка сравнительно высокими технологическими параметрами и с выходом бурового раствора не менее 15-17 м³. Такие результаты также получены для глин Ходжакульского месторождения при добавке кальцинированной соды в количестве 1,5 % от массы обогащенной глины.

Таблица 4.

Коллоидно-химические и фильтрационные свойства 10 % суспензии обогатенных и модифицированных глин Каракалпакстана

Глина	ρ , г/см ³	T, с	$\text{CHC}_1/\text{CHC}_{10}$, мгс/см ²	СО, %	C	B, см ³ /30мин
ХД обогаш.	1,064	26	24/28	4	0,02	18
ХД модиф.	1,064	30	43/58	2	0,01	16
КР1 модиф.	1,068	34	45/52	0	0	16
КР2 обогаш.	1,065	45	54/87	0	0	10
Б1 обогаш.	1,068	36	56/74	0	0	14
Б2 модиф.	1,067	38	53/76	1	0	16

Исследованы также коллоидно-химические характеристики и фильтрационные свойства глинистых суспензий с добавками полимерных реагентов и солей электролитов.

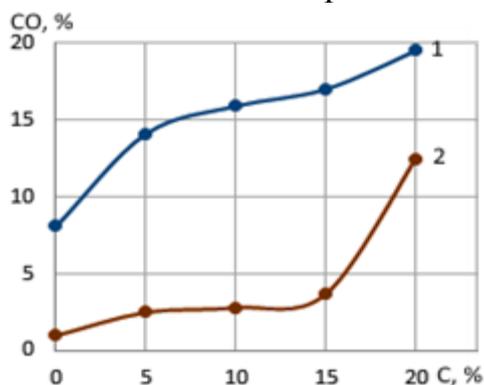


Рис. 4. Влияние концентрации NaCl на СО 5 % суспензий образцов глин Б1: 1 – природный; 2 – обогащенный;

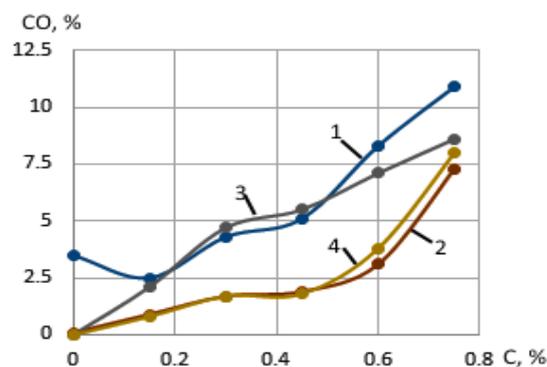


Рис. 5. Влияние концентрации CaCl₂ на СО 5 % суспензий образцов модифицированных глин: 1 – КР1; 2 – КР2; 3 – Б1; 4-ХД

Установлено, что добавка NaCl до 10 % к суспензиям обогатенных форм КР2 и Б1 не оказывает влияния на их стабильность. Повышение концентрации NaCl до 15 % и более в значительной степени влияет на кинетическую устойчивость суспензий Б1. При этом увеличивается суточный отстой, происходят заметные изменения в реологических свойствах получаемых суспензиях. Модифицирование и последующее измельчение дезинтеграторным способом в значительной степени сказывается на свойствах Б1 и других глин. Суспензия, приготовленная из таких глин, более устойчива в отношении воздействия NaCl. На рис. 4 приведены данные, иллюстрирующие влияния NaCl и его концентрации на СО глинистых суспензий.

В результате изучения влияния CaCl₂ на свойства суспензий установлено, что добавка электролита нарушает стабильность суспензий всех образцов глин. Природные глины не устойчивы к воздействию этого электролита. В то же время, суспензия на основе модифицированных форм

глин КР2 и ХД наоборот мало изменяет свои реологические свойства и стабильность при добавке к ним до 0,5 % CaCl_2 . На рис. 5, показаны влияния концентрации CaCl_2 на СО получаемых суспензий.

С целью получения полифункциональных буровых растворов и новых химических добавок к ним нами были изучены отход содового производства Каракалпакстана (табл. 5).

Таблица 5.

Химический состав твердого отхода содового производства, %

SiO_2	Al_2O_3	$\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{FeO}$	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	SO_3	CO_2	П.П.П.
0,33	0,61	0,25	66,17	2,82	1,21	0,06	0,01	0,1	26,28	28,12

Твердый отход содового производства содержит 56,3 % CaCO_3 , 38,4 % CaO , 2,98 % MgCO_3 , 2,1 % Na_2CO_3 и в виде незначительной примеси силикат натрия, оксиды железа и алюминия. Его насыпная плотность равна 1,56-1,61 г/см^3 , а влажность составляет 1,54-1,62 %.

Результаты химического анализа твердого отхода предопределяет возможность его использования в качестве ингибирующей добавки к буровым растворам т. к. он в своем составе содержит ингибирующий агент – известь, а карбонат кальция является инертным утяжелителем буровых растворов. В этой связи нами были изучено влияние различных количеств добавок отхода на коллоидно-химические свойства получаемых суспензий (табл. 6).

Таблица 6.

Коллоидно-химические свойства 10 % суспензий глин обработанных отходом содового производства

Глина	%, отход	ρ , г/см^3	ПВ, Мпа•с	T, с	$\text{СНС}_1/\text{СНС}_{10}$, мгс/см^2	СО, %	C, г/см^3	pH
КР1	2	1,09	16,5	36	40/48	4	0,02	8,5
	4	1,14	24,5	45	54/79	2	0,01	9
	6	1,17	28,3	52	76/110	3	0,01	10
Б1	2	1,09	17,2	38	38/47	5	0,03	9
	4	1,14	27,7	47	67/96	4	0,02	9,5
	6	1,17	28,4	56	89/120	4	0,01	10
ХД	2	1,09	14,5	37	38/53	7	0,05	8,5
	4	1,14	19,6	45	69/92	3	0,01	9
	6	1,17	25,4	56	76/104	4	0,01	10

Как показали результаты исследований, возможна замена товарной извести твердым отходом. С использованием различных химических реагентов и отхода можно приготовить глинистые суспензии с низкими ($\text{pH} \leq 9$) и высокими ($\text{pH} > 10$) значениями pH, различающиеся коллоидно-химическими свойствами.

Как показано в таблице добавка отхода вызывает увеличения вязкости и СНС суспензий, ухудшение стабильности, что можно устранить обработкой суспензий химическими реагентами-стабилизаторами.

Наряду были изучены коллоидно-химические и ингибирующие свойства безглинистых суспензий, состоящие из бурого угля, каустической соды, воды. Обнаружено, что такие системы обладают высокими ингибирующими свойствами. Ингибирующие действия, которых основано на образовании в определенных температурных условиях нерастворимых в воде цементирующих веществ — гидросиликатов кальция и магния.

Результаты исследования твердого отхода и его влияния на свойства суспензий показали возможности замены некоторых реагентов-ингибиторов при получении безглинистых буровых растворов.

В третьей главе «**Изучение доломитового и кальцитового сырья Каракалпакстана в качестве утяжелителей буровых растворов**» приведены основные свойства утяжелителей на базе доломитового и кальцитового сырья. Предпосылкой для исследования и создания утяжелителей из доломитового и кальцитового сырья явились особенности физико-химического взаимодействия дисперсных частиц этих пород с водной средой и разбураиваемыми горными породами, позволяющие сохранять удовлетворительные реологические свойства системы. Эти утяжелители из карбонатных пород, которые растворяются в кислотах, что позволяет устранять последствия закупорки (кольматацию) продуктивных горизонтов и восстанавливать первоначальную проницаемость продуктивных пластов.

В работе была поставлена задача получение утяжеленных глинистых буровых растворов с плотностью порядка $1,4 \text{ г/см}^3$ и выше. Все растворы на водной основе перед утяжелением имели параметры $\text{СНС}_1=15-25 \text{ мгс/см}^2$; $T=25-30 \text{ с}$; $V=15 \text{ см}^3/30 \text{ мин}$, т.к. при больших значениях СНС и вязкости при утяжелении произойдет загустевание раствора, а при большей фильтрации – седиментация частиц утяжелителя. Плотность исходных 10 % глинистых растворов составили - $1,06 \text{ г/см}^3$. При добавке к этому раствору 50; 100; 150 и 200 % по массе доломита, его плотность увеличилась до 1,35; 1,56; 1,71 и $1,84 \text{ г/см}^3$.

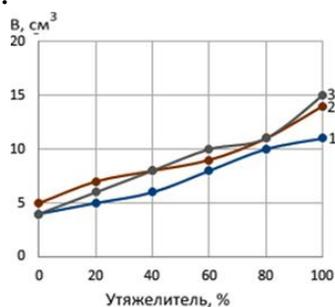


Рис. 6. Влияние концентрации доломита на водоотдачу 7 % суспензий глин обработанных с КМЦ в количестве 1%: 1 – КР1; 2 – Б1; 3 – ХД.

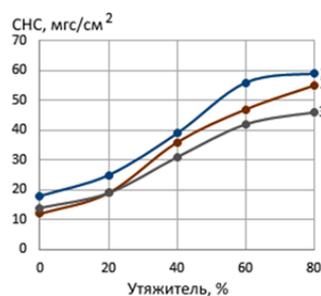


Рис. 7. Влияние концентрации доломита на СНС 7 % суспензий глин обработанных с КМЦ в количестве 1%: 1 – КР1; 2 – Б1; 3 – ХД.

Установлено, что плотность доломита и кальцита почти одинаковы по числовым значениям. Поэтому для получения необходимых значений плотностей глинистых суспензий нужно почти одинаковое количество утяжелителей. Для достижения плотности глинистой суспензии до $1,4 \text{ г/см}^3$ в неё необходимо добавить 60 % доломита или 65 % кальцита.

Доломиты и кальциты гидрофобные, т.е. молекулярное взаимодействие между дисперсной фазой и дисперсионной средой выражено слабо и их частицы самопроизвольно коагулируют. Для получения кинетически устойчивых буровых растворов изучено влияние утяжелителей на структурообразование в глинистых системах, стабилизированных полимерными реагентами и влияние степени минерализации и высоких температур на эксплуатационные свойства утяжеленных глинистых буровых растворов (рис. 6, 7).

В четвертой главе диссертации **«Разработка эффективных рецептур буровых растворов для применения в условиях Устюртского нефтегазоносного региона»** приведены результаты по разработке новых рецептур пресных, минерализованных, кальциевых, малосиликатных глинистых буровых растворов на основе бентонитов Каракалпакстана, а также безглинистых буровых растворов. Исследования проводились с учетом известных буровых растворов и специфических горно-геологических особенностей месторождений газа на Устюртском регионе. Особенности эти заключаются в необходимости повышения устойчивости стенок скважин, поддержания необходимых фильтрационных, реологических и структурно-механических свойств глинистых растворов при потенциально осложненных условиях бурения, выраженных соленой и сероводородной агрессией, осыпями и обвалами стенок скважины.

В результате проведенных исследований рекомендованы ряд рецептур буровых растворов на основе бентонитов Каракалпакстана, в т. ч. пресные и минерализованные глинистые растворы, карбонатные, известковые, гипсовые, хлоркальциевые, малосиликатные, малоглинистые растворы, а также разработаны рецептуры безглинистых буровых растворов на основе отхода содового производства.

Разработанный пресный глинистый раствор состоит из воды, глинопорошка, смазочной добавки и понизителей фильтрации (КМЦ, КМК, крахмал, модифицированный крахмал, гипан, метакрил-14, полиакриламид, препарат К4). Для лучшей пептизации глинопорошков на основе Бештюбенских и Ходжакульских бентонитов необходима обязательная добавка 0,1-0,2 % кальцинированной соды от объема суспензии. В зависимости от необходимых величин условной вязкости, расход глинопорошков колеблется от 3 до 10% и от 2 до 8% в неутяжеленных и утяжеленных растворах, соответственно. Показатели водородных ионов растворов находятся в пределах от 7 до 10.

Получены минерализованные глинистые растворы на основе нестабилизированных пресных глинистых суспензий. Нестабилизированные слабоминерализованные растворы содержат около 3 % NaCl от массы. В

пресные растворы добавлено расчетное количество NaCl и производились замеры их технологических свойств. Как было ранее отмечено, все модифицированные формы изучаемых глин устойчивы по отношению воздействия хлорида натрия до 15 %. Приготовленные слабоминерализованные растворы проявляют кинетическую и агрегативную устойчивость при температурах до 60-70°C. Однако, дальнейшее повышение температуры вызывает коагуляцию частиц твердой фазы и, соответственно, увеличивается водоотдача системы.

В приготовленных среднеминерализованных растворах содержалось до 15 % хлорида натрия. Для стабилизации таких растворов (особенно при высоких температурах) расход полимерных соединений увеличивается.

Для приготовления сильноминерализованных буровых растворов использовался комплекс солей NaCl-MgCl₂-KCl. Для этих целей смешивались соли NaCl и KCl·MgCl₂·6H₂O в массовом соотношении 1:1,6. Как показали опыты, использование вышеуказанных буровых растворов позволяет в значительной степени предотвратить растворимость соленосных пород, слагающих стенок скважины, и снизить вероятность осложнений. Для стабилизации этих растворов одновременно применили несколько понизителей фильтрации и вязкости, т.к. одновременное воздействие двух реагентов оказалось более эффективным, чем воздействие каждого реагента по отдельности (явление синергизма).

В известковых растворах содержание извести должно быть в пределах 0,2 – 2,5 %. Нерастворенный избыток извести исчезает в процессе удаления ионов кальция. Для предотвращения загустевания известкового раствора необходим строгий контроль над содержанием ионов Ca²⁺ и щелочности бурового раствора. В качестве носителя ионов Ca²⁺ использовали отход содового производства, фактическая добавка которого составляет 65 – 80 кг/м³. В качестве пептизатора использовали сульфит спиртовой барды (ССБ) и феррохромлигносульфоната (ФХЛС). При добавлении в пресный раствор отхода показатель фильтрации повысился. С целью понижения вязкости использовалась композиция конденсированной ССБ (КССБ – 4) с карбоксилметилцеллюлозой (КМЦ) и препаратом К4. Обработкой КССБ можно достичь понижения липкости фильтрационной корки, что в свою очередь препятствует сальникообразованию на бурильных инструментах.

Гипсовые растворы используются для бурения высококоллоидных глинистых пород в условиях высоких забойных температур (до 160°C). Отличительной особенностью такого раствора является обязательное наличие низкой значений водоотдачи, т.к. гипсо-глинистая корка очень чувствительна к воде.

При приготовлении растворов был использован карьерный гипс месторождения Урге. Опыты показали, что для использования в качестве исходного раствора пресная суспензия должна иметь условную вязкость равную 30–35 с по ВБР–2. Для получения гипсового раствора следует добавить гипс в количестве 0,20-0,25 % и щелочной раствор ФХЛС в количестве 1,0–1,5 % по массе. Полученную суспензию следует

перемешивать и для увеличения рН до 9–10 добавлять каустическую соду. После этого в раствор следует внедрить расчетное количество КССБ–4, КМЦ совместно с препаратом К-4. Для увеличения термостойкости следует применить АМ–5.

В хлоркальциевых растворах (ХКР) в качестве ингибирующей добавки имеется хлорид кальция. Известно, что такие растворы наиболее эффективны при разбурировании аргиллитов.

Установлено, что оптимальное содержание катионов кальция, при котором достигается ингибирование, составляет 3000-5000 мг/л. Для перевода пресной суспензии в ХКР следует использовать обработку сначала с раствором КМЦ или К4, а затем КССБ. После получения оптимальных технологических показателей (вязкость 25-30 с, $\text{СНС}_1=15\div 20$ дПа, $\text{СНС}_{10}=30\div 50$ дПа, показатель фильтрации 3-5 см³/30 мин) требуется обработка раствора при помощи хлорида кальция и извести.

В результате исследований разработаны рецептуры термо- и солеустойчивых малосиликатных глинистых буровых растворов на основе бентонитовой глины Крантауского месторождения, не имеющие аналогов по своему действию при высоких температурах.

Используя отход содового завода разработаны безглинистые буровые растворы с максимально возможными ингибирующими свойствами, что доказано на керновом аргиллите.

Керн аргиллита со скважины № 70 Восточный Бердак был отмыт от бурового раствора и измельчен. Отобрали фракцию с размером кусочков 2-5 мм, высушили при 100-105°С и приготовили навески по 20 г. Лучшая устойчивость аргиллитового кернового материала была в среде, которая содержала большое количество отхода и высокие значения рН. В отсутствие извести лигносульфонаты и щелочи являются интенсивными диспергаторами глинистых частиц. Однако смесь этих трех компонентов обеспечивала лучшее ингибирующее действие на керновый материал, чем действие только извести. Как видно, смесь извести, лигносульфонатов и щелочи обладает влиянием синергетического эффекта.

Разработаны научно-методические принципы и создана технологическая линия, на производственной базе ИП ООО «КАРАКАЛПАК ЦЕМЕНТ», обеспечивающая получение глинопорошков различного качества и разработан технологический регламент на получение опытно-промышленных партий глинопорошков.

Проведены лабораторные и опытно-промышленные испытания глинопорошков и разработанных буровых растворов в процессах бурения газовых скважин № 68 Восточный Бердак ООО «Устюртское УРБ» (акт опытно-промышленных испытаний от 30.10.2017 г.) Экономический эффект от внедрения данных разработок в ООО «Устюртское УРБ» составил 227,6 млн. сум в год.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании теоритических положений и проведенных экспериментальных исследований были получены следующие результаты:

1. Определены химико-минералогический и гранулометрический составы и физико-химические свойства бентонитовых глин Крантауского, Бештюбенского и Ходжакульского месторождений и они предложены в качестве основы буровых растворов.

2. Определены оптимальные условия обогащения, измельчения и модификация с натрий содержащими реагентами подобранных глин Каракалпакстана с учетом их состава и свойств.

3. Установлены химический состав и свойства отходов содового производства, предназначенных замене товарной извести в составе получаемых буровых растворах.

4. Предложена технология получения утяжелителя буровых растворов на основе местного доломитового и кальцитового сырья взамен импортному бариту.

5. Установлено влияние полимера МААГ-Na на агрегативную устойчивость, термо- и солестойкость буровых растворов.

6. Предложена технология производства глинопорошков высокого качества на основе местных бентонитов Каракалпакстана.

7. Предложены составы буровых растворов с высокими ингибирующими свойствами с использованием местных сырьевых ресурсов и отхода содовой промышленности.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC
DEGREES DSc 27.06.2017.K/T.35.01 AT INSTITUTE OF GENERAL AND
INORGANIC CHEMISTRY AND TASHKENT
CHEMICAL TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

ABDIKAMALOVA AZIZA BAXTIYAROVNA

**DEVELOPMENT OF MULTIFUNCTIONAL DRILLING FLUID
SOLUTIONS ON THE BASIS OF CLAY MINERALS AND WASTE OF
THE SODA PRODUCTION OF KARAKALPAKSTAN**

02.00.11 - Colloid and membrane chemistry

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

Tashkent – 2018

The theme of dissertation doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2017.4.PhD/T498.

The dissertation has been carried out at the Institute of General and Inorganic Chemistry.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian and English) is posted on the web page of Scientific council at the address of www.inp.uz and Information-educational portal «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Scientific consultant:

Eshmetov Izzat Dusimbatovich
doctor of technical sciences

Official opponents:

Abduraximov Saidakbar Abdurahmanovich
doctor of technical sciences, professor

Narmetova Gulnora Rozikulovna
doctor of chemical sciences, professor

Leading organization:

Urgench state university

The defense will take place on the «1» March 2018 at 10⁰⁰ at the meeting of Scientific council DSc 27.06.2017.K/T.35.01 at Institute of General and Inorganic Chemistry, Tashkent Chemical-technological Institute, (Address: 100170, Tashkent, Mirzo Ulugbek Str., 77-a. ph.: (+99871) 262-56-60; fax: (+99871) 262-79-90; e-mail: ionxanruz@mail.ru).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource center of Institute of General and Inorganic Chemistry, (is registered number No 4). Address: 100170, Tashkent, Mirzo Ulugbek Str., 77-a. ph.: (+99871) 262-56-60; fax: (+99871) 262-79-90).

Abstract of dissertation sent out on «17» February 2018 year
(mailing report No 4 on «17» February 2018 y.).

B.S. Zakirov

Chairman of scientific council on award of scientific degree D.Ch.S., professor

D.S. Salikhanova

Scientific secretary of scientific council on award of scientific degree of doctor of sciences D.T.S., professor

S. Tukhtayev

Chairman of scientific seminar under scientific council on award of scientific degree of doctor of sciences, D.Ch.S., academician

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is to develop methods of application of bentonites, dolomites of Karakalpakstan as the basis of drilling fluids and waste soda production as a stabilizing and inhibiting additives.

The objects of research are bentonities of Krantau, Hodzhakul and Beshtjuben deposits, calcite and dolomite ores, wastes of soda production of Karakalpakstan, and also drilling fluids obtained with their use.

The scientific novelty of dissertational research consists in the following:

Optimal conditions for obtaining mud powders from Bentonites of Krantau, Beshtjuben and Hodzhakul fields are established, providing economy of raw material consumption and allowing to receive drilling fluids with wider spectrum of controlled rheological characteristics;

the possibility of substitution of commercial lime in the composition of drilling fluids with soda production waste is shown;

the basic possibility of preparation of clayless drilling solutions is shown, on the basis of a waste of soda production with additives of lignosulphonate and caustic soda with high inhibitory properties and providing reduction of clamped-related drilling tools complications;

the connection of physical and chemical processes occurring at contact of rocks and filtrates of drilling fluids with their technological and rheological parameters is established;

the recipes of fresh, mineralized, calcic, little silicated clay drilling fluids using bentonites of Krantau, Beshtjuben and Hodzhakul deposits are formulated;

New recipes of weighted clay fluid solutions on the basis of calcite and dolomite ore of Karakalpakstan were created.

Implementation of research results. Based on the obtained scientific data on the development of methods for processing bentonite, dolomite and waste of soda production in Karakalpakstan and new formulations of drilling fluids based on them:

The technology of obtaining mud powders drilling fluid solutions on the basis of local clays of Karakalpakstan on the basis of LLC «KARAKALPAK CEMENT» (Certificate of «Uzbekneftegaz» from 22.01.2018, № 06/12-1-10) is implemented. As a result, the modified mud powders of high quality on the basis of local bentonites of Karakalpakstan.

New multifunctional drilling fluids with the use of mud powders and waste of soda production are implemented into drilling practice of LLC «Ustyurtskoe URB» (Certificate of «Uzbekneftegaz» from 22.01.2018, № 06/12-1-10). As a result, effective on stability at high temperatures and the presence of salts drilling fluids were obtained;

Weighted drilling fluids with the use of dolomite and a waste of soda production are developed and introduced into the practice of drilling at LLC "Ustyurtskoe URB" (certificate of "Uzbekneftegaz" from 22.01.2018, № 06/12-1-10). As a result, clayless drilling fluids with high inhibitory properties and ensuring the stability of the borehole walls in the easy swelling clay rocks were obtained.

Volume and structure of the thesis. The dissertation work consists of introduction, four chapters, conclusion, the list of references, applications. The volume of the dissertation is 114 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Абдикамалова А.Б., Эшметов И.Д. Комплексное изучение бентонитовых глин Крантауского месторождения // Узбекский журнал нефти и газа. – Ташкент, 2017. - № 4. - С. 36-39. (02.00.00. № 7)

2. Абдикамалова А.Б., Эшметов И.Д. Утяжелители на базе доломитового и кальцитового сырья Каракалпакстана // Universum: Химия и биология: электрон. науч. журн. 2017. № 1 (43). URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/5434> (02.00.00. № 1)

3. Абдикамалова А.Б., Хамраев С.С. Разработка новых рецептур термо- и солестойких глинистых буровых растворов на основе Бештюбенского бентонита // Узбекский журнал нефти и газа. – Ташкент, 2015. - № 4. - С. 38-42. (02.00.00. № 7)

4. Абдикамалова А.Б., Хамраев С.С. Химико–минералогический анализ бентонитовых глин Крантауского месторождения и возможности повышения эффективности их применения как сырья для получения глинистых буровых растворов. // Узбекский химический журнал. – Ташкент, 2015. - № 5. – С. 32-35. (02.00.00. № 6)

5. Абдикамалова А.Б., Хамраев С.С. Комплексное изучение бентонитовых глин Бештюбенского месторождения и возможности повышения эффективности их применения как сырья для глинопорошков // Химическая промышленность. – Санкт-Петербург, 2017. - № 3. – С. 109-114. (02.00.00. № 21)

6. Abdikamalova A.B. Formulation of recipes of inhibiting the drilling mud without solid phase on the basis of industrial waste // Science and education in Karakalpakstan. – Nukus, 2017. № 1. – PP. 52-56 (02.00.00. № 16).

7. Абдикамалова А.Б., Эшметов И.Д. Изучение состава и свойств глинистых минералов Ходжакульского месторождения и оценка возможности повышения их качества для использования возможности повышения их качества для использования в наиболее важных отраслях современного производства // Химическая технология, контроль и управление. 2017. - № 6. – С. 56-59. (02.00.00. № 10)

8. Абдикамалова А.Б., Эшметов И.Д., Калбаев А.М. Механо-химическая активация бентонитовых глин Крантауского месторождения // Universum: Химия и биология: 2018. № 2(44), - С. 45-48 (02.00.00. № 1).

9. Abdikamalova A.B., Eshmetov I.D. Investigation of the influence of the activation mode on the technological properties of clays of Karakalpakstan // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna. 11-12 2017, - pp. 45-48.

II бўлим (III часть; part II)

10. Абдикамалова А.Б., Хамраев С.С. Химико-минералогические аспекты возможности применения некоторых бентонитовых глин Каракалпакстан в качестве основы для получения эффективных глинистых буровых растворов // Бурение и нефть. 2016. - № 5. – С. 56-59. (04.00.00. № 6)

11. Абдикамалова А.Б., Хамраев С.С. Новые рецептуры комбинированных составов реагентов для создания ингибирующих глинистых буровых растворов на основе бентонитов Каракалпакстана // Бурение и нефть. 2016. - № 11. – С. 30-32. (04.00.00. № 6)

12. Абдикамалова А.Б., Шарипова А.И., Артикова Г.Н., Хамраев С.С., Даулетова Ж.К. Регулирования коллоидно-химических свойств суспензий некоторых бентонитовых глин Каракалпакстана с добавками полиэлектролитов. // Тезисы докладов IV Международной научной конференции «Коллоиды и поверхности». 3-5 июня 2015 г. – Алматы. – С. 132.

13. Абдикамалова А.Б., Хамраев С.С. Разработка рецептур буровых растворов на основе Бештюбенского бентонита. // Сб. ст. по материалам XXXIV-XXXV Международной заочной научно-практической конференции «Научная дискуссия: Вопросы математики, физики, химии, биологии». – М.: 2015. № 10-11 – С. 99-102.

14. Абдикамалова А.Б., Хамраев С.С. Ингибирующие буровые растворы на основе Крантауского месторождения // Материалы VIII-Международной научно-технической конференции «Горно-металлургический комплекс: достижения, проблемы и современные тенденции развития». 19-21 ноября, 2015. – Навои. - С. 119.

15. Абдикамалова А.Б., Хамраев С.С., Абдисаттарова Э.А. Технология приготовления бентопорошков. // 2016 йил «Соғлам она ва бола йили»га бағишланган «Фан ва таълим-тарбия-жамиятнинг интеллектуал кўзгиси» мавзусидаги Республика илмий-назарий ва амалий анжуман материаллари. Нукус, Изд. НМПИ, 2016. – С. 26-27.

16. Abdikamalova A.B., Eshmetov I.D. Formulation of recipes of inhibiting the drilling mud without solid phase on the basis of industrial waste // XXXVIII International scientific and practical conference «International Scientific review of the problems and prospects of modern science and education» Boston. USA, 24-25 October. 2017. – PP/ 7-11

17. Абдикамалова А.Б., Абдисаттарова Э.А. Изучение состава и структурных особенностей бентонитовых глин Крантауского месторождения // Матер. конф. VI Научно-практическая конференция «Рациональное использование природных ресурсов Южного Приаралья». Нукус, 2017. – С. 135.

18. Абдикамалова А.Б., Досанова Г. Разработка рецептур буровых растворов на основе Бештюбенского месторождения // Матер. конф. VI Научно-практическая конференция «Рациональное использование природных ресурсов Южного Приаралья». Нукус, 2017. – С. 136.

19. Абдикамалова А.Б., Артикова Г.Н. Ингибированные глинистые буровые растворы на основе промышленных отходов содового раствора // Матер. конф. VI Научно-практическая конференция «Рациональное использование природных ресурсов Южного Приаралья». Нукус, 2017. – С. 137.

20. Абдикамалова А.Б., Хамраев С.С., Сейтназарова О.М. Ингибирующие буровые растворы без твердой фазы // 2016 йил «Соғлам она ва бола йили»га бағишланган «Фан ва таълим-тарбия-жамиятнинг интеллектуал кўзгиси» мавзусидаги Республика илмий-назарий ва амалий анжуман материаллари. Нукус, Изд. НМПИ, 2016. – С. 49.

21. Абдикамалова А.Б., Эшметов И.Д., Калбаев А.М. Изучение влияния реагентов стабилизаторов на свойства глинистых суспензий // Материалы I Международной конференции «Наука и технология в нефтегазовом деле», посвященной 100-летию Кубанского государственного технологического университета» и 25-летию кафедры МОНПИ АМТИ. Арвамир, 2018. – С.

Автореферат «Ўзбекистон кимё журналі» таҳририятида таҳрирдан
ўтказилди.

Бичими 60x84¹/₁₆. Ризограф босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табағи: 3. Адади 100. Буюртма № 3.

«ЎзР Фанлар Академияси Асосий кутубхонаси» босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100170, Тошкент ш., Зиёлилар кўчаси, 13-уй.