



**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/05.06.2020.Т.03.06 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ИСЛОМ КАРИМОВ НОМИДАГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

РАХИМОВ КОМИЛХОДЖА АНВАРХОДЖАЕВИЧ

**ЮҚОРИ ФИЛЬТРАШ ХУСУСИЯТЛИ ҚАТЛАМЛАРДА СУЮҚЛИК
ЮТИЛИШНИ БАРТАРАФ ЭТИШ УСУЛЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

04.00.11 – Қудуқларни бурғилаш ва ўзлаштириш технологияси

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

**Техника фанлари буйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по
техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on technical
sciences**

Рахимов Комилходжа Анварходжаевич Юқори филтрлаш хусусиятли қатламларда суюқлик ютилишини бартараф этиш усуллари ишлаб чиқиш	3
Рахимов Комилходжа Анварходжаевич Разработка методов ликвидации увода жидкости в отложениях с высокими филтрационными свойствами.....	21
Raximov Komilxodja Anvarxodjayevich Development of methods to eliminate fluid loss in sediments with high filtration properties.....	39
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of published works	42

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ ХУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/05.06.2020.Т.03.06 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ИСЛОМ КАРИМОВ НОМИДАГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

РАХИМОВ КОМИЛХОДЖА АНВАРХОДЖАЕВИЧ

**ЮҚОРИ ФИЛЬТРАЛАШ ХУСУСИЯТЛИ ҚАТЛАМЛАРДА СУЮҚЛИК
ЮТИЛИШНИ БАРТАРАФ ЭТИШ УСУЛЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

04.00.11 – Қудукларни бургилаш ва ўзлаштириш технологияси

**ТЕХНИКА ФАҲЛЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (РФД)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2021.1.PhD/T2068 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Ислоҳ Каримов номидаги Тошкент давлат техника университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (Ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида (www.tdту.uz) ва «ZiyoNET» Ахборот таълим порталида (www.ziyo.net.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Умедов Шерали Халлоқович
техника фанлари доктори, доцент

Расмий оппонентлар:

Алиев Боходир Абдуганиевич
техника фанлари доктори

Мамаджанов Эльзод Ульмасович
техника фанлари номзоди

Етақчи ташкилот:

«НИИРНИГМ» ДМ

Диссертация химояси Тошкент давлат техника университети ҳузуридаги DSc.03/05.06.2020.T.03.06 рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил «24» 02 соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100095, Тошкент ш., Университет кўчаси, 2-уй. Тел./факс: (99871) 246-46-00/227-10-32, e-mail: tadqiqotchi@tdtu.uz).

Диссертация билан Тошкент давлат техника университети Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№ 239-рақами билан рўйхатга олинган) (Манзил: 100095, Тошкент ш., Университет кўчаси, 2-уй. Тел.: (99871) 246-46-00).

Диссертация автореферати 2022 йил «8» 02 кунни тарқатилди.
(2022 йил « » даги № -рақамли реестр баённомаси)



Н.Н. Махмудов
Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш раиси в.в.б., техника
фанлари доктори, профессор

Ш.А. Каримов
Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш илмий котиби, PhD

А.А. Закиров
Илмий даражалар берувчи Илмий
кенгаш қошидаги Илмий семинар раиси
уринбосари, техника фанлари доктори

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертация аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Ҳозирги вақтда дунёда нефть ва газ қазиб чиқаришнинг ўсиши, асосан, чуқур маҳсулдор қатламларда бурғилаш ишлари жадаллигини ва ҳажмини ошириш ҳисобига таъминланмоқда. Бирок, бурғилаш ишларининг ошиши натижасида юзага келувчи мураккабликлардан бири бурғилаш эритмасининг қатламга ютилиши ҳисобланади. Шунинг учун нефть ва газ қонларини излаш ва қидиришни жадаллаштиришнинг ушбу йўналишида юқори фильтрация хусусиятига эга бўлган қатламларга суюқликни ютилишини олдини олиш мақсадида полимер тампоаж қоришмаларидан фойдаланиш долзарб масалалардан бири эканлигини таъкидлаш лозим. Шунга мувофиқ агрессив муҳитга бардошли полимер асосидаги тампоаж қоришмаси таркибини яратиш, ва уларни скважинанинг асоратли қатламларига етказиш усулларини ишлаб чиқиш муҳим назарий ва амалий аҳамиятга эга.

Дунёда углеводород хомашёсини қазиб олиш самарадорлигини ошириш мақсадида, скважиналарни мураккаб тоғ-геологик шароитларда авария ва асоратсиз бурғилаш билан бир қаторда, ютилишда цементли мостларни ўрнатиш технологияларни ишлаб чиқиш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада асоратли қатламларда учрайдиган, ёриқлар ва бўшлиқларни тўлдириш учун тоғ-жинслари билан яхши ёпишадиган, ўта мустаҳкам композициялашган полимерли тампоаж қоришмасини тез қотувчи таркибини яратишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамызда ҳозирги вақтда ёқилги-энергетика комплексларини ривожлантириш учун юқори филтрлаш хусусиятли қатламларда юувчи суюқликларни ютилишини бартараф этиш мақсадида илғор илмий асосланган чора-тадбирлар жорий қилиниб бир қатор илмий-амалий натижалар асосида нефть ва газни қазиб олиш ҳажмини оширишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг Ҳаракатлар стратегиясида “ишлаб чиқаришга энергия тежамкор технологияларни кенг жорий қилиш ва меҳнат унумдорлигини ошириш...”¹, бўйича вазифалар белгиланган. Ушбу вазифалардан келиб чиққан ҳолда кудукларни қуриш учун юқори филтрлаш хусусиятли қатламларда юзага келадиган асоратларни олдини олиш ва бартараф этишда илмий-услубий асосланган ишларни қўллаш ва уларни такомиллаштириш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг - 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги, 2019 йил 17 январдаги ПФ-5635-сон “2017 – 2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича ҳаракатлар стратегиясини «Фаол инвестициялар ва ижтимоий ривожланиш йили»да амалга оширишга оид

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармони.

давлат дастури тўғрисида”ги, 2019 йил 1 февралдаги ПФ-5646-сон “Ўзбекистон Республикаси ёқилги-энергетика тармоғини бошқариш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Фармонлари, 2017 йил 9 мартдаги ПҚ-2822-сон “2017-2021 йилларда углеводород хомашёси казиб олишни кўпайтириш дастурини тасдиқлаш тўғрисида”ги, 2017 йил 30 июндаги ПҚ-3107-сон “Нефть-газ тармоғини бошқариш тизимини такомиллаштиришга оид чора-тадбирлар тўғрисида”ги, 2019 йил 9 июлдаги ПҚ-4388-сон “Аҳоли ва иктисодиётни энергия ресурслари билан барқарор таъминлаш, нефть-газ тармоғини молиявий соғломлаштириш ва унинг бошқарув тизимини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур тадқиқот республикадаги фан ва технологиялар ривожланишининг VII “Ер тўғрисидаги фанлар (геология, геофизика, сейсмология ва минерал хомашёни қайта ишлаш)” устувор йўналишига мувофиқ равишда бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Қатламга ювувчи суюқликларни ютилишини олдини олиш ва баратарафлаш муаммолари ўтган юз йилликдан буён ўрганиб келинмоқда. Бу мавзу доирасида жуда кўп кон ва экспериментал тадқиқотлар олиб борилган. Суюқликни ютилишини баратарафлаш усуллари ишлаб чиқиш бўйича илмий муаммо билан кўпгина дунёдаги кўпгина давлатлардаги илмий ташкилотлар шуғулланиб келмоқдалар. Қатламга бурғилаш эритмасини ютилишини олдини олишда қўлланиладиган самарали тампонловчи қоришмаларни, технологиялар ишлаб чиқишдаги эришилган ютуқларга қарамасдан ушбу муаммо тўлиқ ўз ечимини топмаган. Юқорида келтирилган муаммоларни ечишга катта ҳисса қўшган чет эл олимлари: А.И.Булатов, О.В.Савенок, Н.А.Сидоров, Е.И.Сукоренко, В.Д.Шевцов, А.Х.Мирзаджанзаде, С.А.Христианович, Г.И.Баренблат, А.П.Предеин, Ю.П.Желтова.

Ўзбекистонда бу муаммони У.Д.Мамаджанов, А.К.Рахимов, А.М.Аминов, Т.К.Қарабаев, Ж.А.Акилов, Ш.Х.Умедов, О.С.Омонов, Р.Ж.Пулатов, У.Д.Нурматов, Б.Хужаёров ҳамда бошқа олимлар томонидан ўрганилган ва маълум бир ютуқларга эришганлар.

Қатламга бурғилаш эритмасини ютилишини сабабларини ўрганишга қаратилган илмий тадқиқотлар ва уларни олдини олиш бўйича чора-тадбирларни ишлаб чиқиш дунёнинг етакчи илмий марказларида ва олий таълим муассасаларида амалга оширилади, хусусан, M-I Swaco компанияси (АҚШ), Хитой нефть университети (ХХР), «ВолгоУралНИПИгаз» МЧЖ институти, Перм технологик университети, Тюмен нефть ва газ техника университети (Россия Федерацияси), Ивано-Франков давлат нефть ва газ техника университети (Украина), шунингдек, Тошкент давлат техника

университети ва Нефть ва газ конлари геологияси ва кидириш институти (Ўзбекистон).

Скважиналарни бургилашда мураккабликларни бартарафлаш бўйича илмий тадқиқотларнинг янгидан янги натижалари олинишига қарамасдан, инновацион технологияларни ишлаб чиқиш талаб қилинмоқда. Юқорида тўхтаб ўтилган муаммога боғлиқ ҳолда, қатламга бургилаш эритмаларини ютилиши билан боғлиқ бўлган асоратларни олдини олиш ва бартараф этишнинг янги усулларини ишлаб чиқиш, шунингдек, тампонаж эритмаларининг таркиби ва хусусиятини яратиш ва такомиллаштириш муҳим аҳамиятга эга.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олний таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.

Диссертация тадқиқоти Тошкент давлат техника университети ва «BURG'ICHI BIZNES» ЎИИЧ корхонасининг илмий-тадқиқот ишлари режасига мувофиқ №ИОТ-2016-8-1 «Ўзбекнефтгаз» МХК майдонларида нефть ва газ скважиналарини мустаҳкамлаш учун маҳаллий хомашё асосида полимер тампонаж қоришмасини қўллаш» (2016-2017 йй), №ИОТ-2016-8-3 «Маҳаллий хомашёлар асосида тайёрланган гилсиз бургилаш эритмаларини қўллаш», №ИОТ-2017-8-2 «Бургилашда скважина ўқининг торайиши ва жинсларнинг ўпирилишини олдини олиш бўйича чора-тадбирлар ишлаб чиқиш» лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади скважиналарни бургилаш жараёнида юқори фильтрация хусусиятига эга қатламларда суюқликнинг ютилишини полимер тампонаж қоришмаларини қўллаган ҳолда баратараф этиш усулларини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

жанубий-ғарбий Ўзбекистоннинг мураккаб тоғ-геологик шароитларида бургилашда мураккаб скважиналарнинг жорий ҳолатини аниқлаш;

юқори фильтрация хусусиятига эга бўлган қатламларга бургилаш эритмасининг ютилишини бартараф этиш усулларини ишлаб чиқиш;

скважиналарни қуриш жараёнида тампонаж қоришмасига физик-механик омилларнинг таъсирини аниқлаш;

бургилаш эритмасини ютилишини олдини олиш мақсадида цементли мост қуриш учун полимер тампонаж қоришмаларини скважина тубига етказиб беришнинг янги технологиясини ишлаб чиқиш;

цемент тошининг мустаҳкамчилигини ошириш учун полимер тампонаж қоришмасига ҳароратнинг таъсирини аниқлаш;

бургилаш эритмасини қатламга ютилишида полимер тампонаж қоришмасига ҳароратнинг таъсир этиш қонуниятини аниқлаш;

полимер асосида тампонаж қоришмасининг таркибини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида бургилаб ўтиш жараёнида ювувчи суюқликнинг ютилиши содир бўладиган юқори фильтрация хусусиятига эга бўлган қатламлар олинган.

Тадқиқотнинг предмети юқори фильтрация хусусиятли қатламларга бурғилаш эритмасини ютилиши билан қатламнинг физик-механик хусусиятлари, ҳамда бурғилаш эритмасининг хусусиятлари, шунингдек скважина-қатлам тизимида босим ўзгаришининг юзага келиши билан ўзаро боғлиқлигини ўрнатиш ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишида математик статистика, илмий ва тажриба тадқиқотлари, шунингдек бурғилаш вақтида юқори фильтрация хусусиятига эга бўлган қатламларга бурғилаш эритмасини ютилишини бартараф этиш билан боғлиқ мавжуд материалларни солиштириш каби тадқиқот усуллари қўлланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

қатламга бурғилаш эритмасини ютилиши тадқиқ қилинди ва асосий сабаблари аниқланган;

скважина туби босим датчиклари ёрдамида қатламларни очишда қатлам босимини ўлчаш усули аниқланган;

композицияли тампонажловчи моддаларни суюқ ва қуруқ ҳолатда скважина тубига етказиб бериш усули ишлаб чиқилган;

герметикловчи головкани қўллаган ҳолда скважина туби ва қатлам босимлари орасида ўзаро мутаносибликда скважиналарни бурғилаш технологияси ишлаб чиқилган;

юқори фильтрация хусусиятига эга бўлган қатламларга бурғилаш эритмасини ютилишини бартарафлаш учун полимер асосидаги тампонаж қоришмасининг таркиби ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

юқори фильтрация хусусиятига эга бўлган қатламларга бурғилаш эритмасини ютилишининг асосий сабаблари аниқланган;

маҳсулдор қатламларни очишда бурғилаш эритмаларини ютилишини олдини олиш ва баратараф қилиш технологияси ишлаб чиқилган;

асоратлар сабаб бурғилаш скважиналарининг тўхтаб қолишига сарфланадиган вақтнинг ошиши аниқланган;

бурғилашнинг тезлиги ортганда бурғилаш ишларининг умумий таннархи камаяди аниқланган;

скважинада асоратли қатламларни изоляция қилиш усули ва полимерли тампонаж қоришмасини қўллаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижалари қатламга бурғилаш эритмаларини ютилиш сабабларини ўрганиш бўйича ўтказилган тажрибалар бошқа тадқиқотчилар томонидан ўтказилган натижалар билан солиштириш асосида тасдиқланган. М-25 қонидаги № 6-ОЭ, №2-ОЭ скважиналарида, ҳамда Муборак НГҚЧ бошқармасининг «Жанубий Кемачи» қонидаги №79 скважинасида олиб борилган амалий тадқиқот ишлари тадқиқотнинг назарий натижаларини тасдиқлайди, чунки бу скважиналарда қатламга бурғилаш эритмасини ютилишини бартарафлаш бўйича ижобий натижалар билан тасдиқланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти юқори филтрация хусусиятига эга бўлган қатламга бурғилаш эритмасини ютилишини баратарафлаш учун тез қотувчан полимер тампонаж қоришмаси таклиф этилган ва бу скважиналарни бурғилаб ўтиш самарадорлигини ошишига олиб келади. Шунингдек, ишланма скважиналарни бурғилаш билан шуғулланаётган ташкилотлар учун катта аҳамиятга эгаллиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ютилаётган эритмани баратарафлашда қўлланилаётган усуллар натижасизлигининг асосий сабабларини, юқори филтрация хусусиятига эга булган қатламларга бурғилаш эритмасини ютилишини олдини олиш ва баратарафлаш бўйича чоратadbирлар ишлаб чиқиш, шунингдек, полимер моддалар асосидаги тампонаж қоришмаларининг таркибини аниқлаш скважина қуришни яқунлашни тезлашишига ва унинг таннархини пасайиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Юқори филтрация хусусиятига эга бўлган қатламларга бурғилаш эритмасини ютилишини баратараф этиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

полимер асосидаги тампонаж қоришмасининг таркиби Жанубий Кемачи конининг №79 сонли скважинасида жорий қилинган («Ўзбекнефтгаз» АЖнинг 2021 йил 7 июндаги №04-23/1-756 сонли маълумотномаси). Натижада асоратларни баратараф этиш вақти, шунингдек материаллар ва ташкилий ишлар харажатларини қисқартириш имконини берган;

суюқликни ютилишини баратарафлашда тампонаж қоришмасини қатламга етказиб бериш технологияси Жанубий Кемачи конининг №79 сонли скважинасида жорий қилинган («Ўзбекнефтгаз» АЖнинг 2021 йил 7 июндаги №04-23/1-756 сонли маълумотномаси). Натижада скважинада бурғилаш эритмасини ютилишини баратарафлаш ва бурғилашни тезлаштириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 10 та республика илмий-амалий конференцияларида муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича 17 та илмий ишлар нашр қилинган, жумладан, 1 та монография, илмий журналларда 3 та, конференция материалларида 13 та тезис. Ўзбекистон Республикасининг Олий аттестация комиссияси диссертациянинг асосий илмий натижаларини нашр учун тавсия этган илмий нашрларда 3 та илмий мақола, шундан 2 таси республика, ҳамда 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертация тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, 4 та боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловадан ташкил топган. Диссертация ҳажми 99 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ ТАРКИБИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати асосланган, муаммонинг ўрганилганлик даражаси ёритилган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объекти ва предмети тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг ишончлилиги, илмий ва амалий аҳамияти асосланган, натижаларнинг жорий этилиши, эълон қилинганлиги, ишнинг тузилиши ҳақида маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «Скважиналарни бургилаш жараёнида қатламга бургилаш эритмасини ютилиш сабабларини тадқиқ қилиш» деб номланган биринчи бобда ютувчи горизонтга ювувчи суюқликни ютилишини олдини олиш бўйича маълум ишларнинг қисқа таҳлили келтирилган. Қатламга ютилишни баратарафлаш ишлари ҳар доим ҳам самара бермаган, бургилаш эритмасини ютилишига олиб келадиган сабаблар ва шароитлар келтирилган.

Қатламга эритмани ютилишини баратарафлаш мақсадида қайта ва қайта (15-20 марта) ўрнатилган цементли мост ҳам самара бермаган. Бургилаш ишлари районининг геологик тузилиши келтирилган. Скважина кесимларида ювувчи суюқлик ютилади юкори фильтрация хусусиятига эга қатламлар учрайди. А.К. Рахимов, У.Ж. Мамажонов, Ж.А. Акилов, А.М. Аминов, Е.А. Лыков, Ш.Х. Умедов, А.И. Булатов, Б.И. Мительман, Н.А. Гукасов, А.М. Пирвердян, А.К. Козодой, А.В. Зуберев, В.С. Федеров, В.И. Бег, Э.В. Бабаян ва В.И. Рябченко каби олимлар тадқиқотлари, скважинада, ювувчи суюқликни қатламга кетиши кучайтирувчи гидродинамик босим ҳосил бўлиши муаммоларини ўрганиш бўйича қатга ҳисса қўшганлар.

Ювувчи суюқлик хусусиятлари, турли геологик операцияларни амалга ошириш ва скважинани ювиш вақтида ҳосил бўладиган гидродинамик босимни камайтира олма, бургилаш эритмасининг қатламга кетишини олдини олиш мумкин.

Тампонаж аралашмаси маълум эритма билан аралаштирилиб, бургилаш эритмасини ютилиш зонасига цементнинг жуда кам концентрацияси бўлган гел-цемент етказилади, бу эса қотишни қийинлаштиради, шунингдек, цемент мост ўрнатилиши, тўлдирувчилар (майдаланган резина, гуруч ва пахта шелухаси ва бошқалар) билан яна қайта такрорланади.

Эритманинг қатламга ютилиши ва уларни олдини олиш чоралари бўйича етарлича мисоллар келтириш мумкин (1-жадвал).

Скважинани бургилаш пайтида эритманинг қатламга ютилиши бўйича чоралар ва гидродинамик босимга боғлиқлигини, турли хил илмий-тадқиқот институтларидан ўтказилган тадқиқотлар натижасида олинган ҳақиқий материаллардан кўриш мумкин.

1-жадвал

Скважинани бургилаш жараёнида солид бўлган асоратлар

№ скважиналар, мабдон	Стратиграфик пачка номи	Бургилаш эритмаси ютилиш оралиғи, м	Бургилаш эритмасининг кўрсаткичлари			Бургилаш эритмасини ютилишини баратарафлаш бўйича баъжарилган ишлар
			Р, г/см ³	Т, с	В, см	
1	2	3	4	5	6	7
2 П - Шимоллий Ғузор	Сенонский ярус	890 - 1055	1,2	50	10	Тўлдирувчилар, фосфоритс қўшилган – ютилиш баратараф этилган
1 П - Тандирча	Бухарский ярус	750	1,19	60	8	Эритма зичлиги 1,13 г/см ³ гача пасайтирилган. Целлюлоза қўшилган – ютилиш баратараф этилган
2 П - Тандирча	Келловей - оксфорд	3226	1,29	60	30	Эритма зичлиги 1,24 г/см ³ гача пасайтирилган. Кирилли (опилка) қўшилган – ютилиш баратараф этилган
2 П - Ғузор	Сенонский ярус	1085 - 1107	1,3	70	15	Целлюлоза киритилган – ютилиш баратараф этилган
1 П - Чибини	Бухарский ярус	150 - 350	1,26	60	9	Эритма циркуляциясиз бургиланган – кондуктор туширилган
1 П - Шагирилк	Бухарский ярус	120 - 150	1,15	55	8	Эритма циркуляциясиз бургиланган – кондуктор туширилган
1 П - А. Кўнгирот	Бухарский ярус	350 - 400	1,12	55	9	Эритма циркуляциясиз бургиланган – кондуктор туширилган
1 П - Абадан	Бухарский ярус	94 - 210	1,18	60	10	Эритма шламдан тозаланмастан бургиланган
2 П - Чибини	Палеозой	3962 - 3965	1,32	40	10	Цементли мост ўрнатилган – натижасиз
1 П - Ж. Нишон	Бухарский ярус	717 - 728	1,28	120	10	Эритма циркуляциясиз бургиланган – кондуктор туширилган
1 П - Янгийўл	Карбон	1656 - 1681	1,3	55	10	Эритмага тўлдирувчилар қўшилган, цементли мост ўрнатилган – натижасиз
2-ОЭ М-25	Келловей - оксфорд	3202,5	2,08	65	8	150 кг/м ³ калмайтдан иборат 5м ³ калмайтлин пачкага юборилди
4-ОЭ М-25	Келловей - оксфорд	3208	2,14	70	8	Калмайтлин пачкага 12м ³ ҳажмли (вермикулит- 60кг/м ³ , СаСО ₃ -100кг/м ³ , рисова шелуха -50кг/м ³) юборилди
6-ОЭ	Келловей - оксфорд	2915,1	2,28	65	8	Очик стволга 3 та цементли мост ўрнатилган. 177,8 мм ли думча (хвостовик) пакср билан туширилган

Диссертациясининг «Жанубий-ғарбий Ўзбекистон майдонларида скважиналарни бургилаш вақтида бургилаш эритмасининг қатламга ютилишини тадқиқ қилиш» деб номланган иккинчи бобида Бухоро-Хива ва Сурхондарё нефт-газли вилоятларидаги скважиналарни бургилашда коришманинг қатламга ютилиши материалларига бағишланган. Кўрсатилган худудлардаги бургилаш эритмасининг қатламга ютилиши, палеоген ва юра даври қатламларини очиш вақтида, юқори қатлам босимига қарамасдан содир бўлган.

Палеоген ётқизикларининг қуйи қисмида қалинлиги 20-40 м бўлган коваксимон оҳақтош қатлами регионал тарқалган бўлиб, бу қатламларда юувчи суюқлик жадаллик билан ютилиши рўй беради. Юра чўқиндиларидан XV, XVa горизонтларининг ғовақлиги 10-20%, шунингдек, ўтказувчанлиги аномал юқори қатлам босимли зоналарда 200 - 3 мд. Бухоро оҳақтошларининг ётиш чуқурликларининг ўзгарувчанлиги ҳақида маълумотлар олинди. Масалан, бухоро яруси оҳақтошларига эга бўлган Кўкдумалок майдонларида, Ўзбекистон геология бўлими маълумотларига кўра, келтирилган уюмлар «Истмок» қонида, шунингдек Ширинқудук ва Хатчакўл майдонларида скважиналар белгиланган чуқурликкача циркуляциясиз бурғиланган. Худди шу вақтда, ютилиш зонасида бурғилаш эритмаси сифатида қатлам сувларидан фойдаланилган. Скважинага туширилган кондуктор билан ютилиш зонаси беркитилишига қарамасдан, ютувчи оралиқ скважина тубигача тўғри усулда, сўнг тесқари усулда цементланган. Шунингдек, ютилиш характери қатлам босими билан боғлиқ, хусусан, аномал юқори қатлам босимли шароитларга эга бўлган қонларда (Зеварди ва Кўкдумалок) бурғилаш катастрофик ютилиш, ҳамда газ намойёналиши билан бирга кузатилган.

Унумдор қатламларнинг таркиби кўп ҳолларда газдан иборатдир, газ осон сиқилади, бунда юувчи суюқлик ҳам қатламга осон қиради. Юувчи суюқликнинг ютилишини бартараф қилиш чоралари, бентонит тупроғидан тайёрланган бурғилаш коришмасига боғлиқ инерт тўлдирувчилар қўшилади, бунда қоришма зичлиги қамайиши ва тез қотувчи аралашмали (ТҚА) цемент мостларни қўйиш билан боғлиқ бўлади. Ушбу чоралар кўпинча натижа бермайди. Қатламга бурғилаш эритмасининг ютилишини бартараф қилишда вақт йўқотилади ва моддий ресурслар сарф қилинади. «ИГИРНИГМ» АЖ илмий-ишлаб чиқариш институтида, бурғилаш эритмасининг ютилиш зонасини изоляция қилиш учун диацетата целлюлозли (ДАЦ) қоришма ишлаб чиқилди ва Шимолий Гузар майдонидаги 2-скважинада ижобий натижа кўрсатган. Диацетат целлюлоза Фарғонанинг «Азот» заводи чиқиндиси ҳисобланади. Рифли қатламларни очиш уларнинг юқори ғовақлиги ва ўтказувчанлиги сабабли кўп қийинчилик туғдиради. Шунини айтиб ўтиш керакки, қондаги қатта бўлмаган қатлам босими ҳам унга бурғилаш эритмасининг ҳалокатли ютилишига олиб келади. ИГИРНИГМ институтидаги тадқиқотлар, кимёвий реагент билан ишлов берилган қоришма филтратининг кириши, жинснинг ўтказувчанлигини 2-4 баробарга қамайиришини кўрсатди. Мисол учун, Қултоқ қонининг 8-қудуғидаги 2958 – 2961 м (XV горизонт)

интервалидаги синовда 783 минг.м³/сут дебитли газ олинган. Фонтан арматурасида газ чиқиши сабабли, унинг ўтиши тўхтатилиб, скважина катта босимли қоришма ёрдамида бостириб қўйилган. Кон оғзи қайта жиҳозлангандан сўнг, углеводород хомашёси чиқишига тайёрланди, лекин скважина дебети 20 минг.м³/сут дан ошмаган. Юқоридаги ҳолатни қатламга кириб борган эритма таъсирида унинг маҳсулдорлигига таъсирини ўрганиш бўйича кон тажрибаси сифатида кўриб чиқиш мумкин. Бу мисол шуни кўрсатадики, қатлам салоҳиятини баҳолашда хато қилиш мумкин, чунки кўп ҳолларда маҳсулдор қатламлар сезиларли репрессия билан очилади. Тадқиқот натижасида аниқланишича, келловей-оксфорд ярусининг риф оҳактошлари скважина туби босимининг ўзгаришига сезгир (яъни, юқори ўтказувчанликка эга). Скважина туби босимини қатлам босимидан пасайтириш скважинага газ оқимини келишига олиб келади. Эритмани газсизлантириш натижасида унинг зичлиги камайд ва эритмани скважина устига отиб юбориш рўй беради. Шу сабаб билан жуда кўп газ фавворали фалокатлар рўй берган. Кўпгина скважиналарни ишчи ҳолатга қайтариш имконияти бўлмаганлиги сабаб ликвидация қилинган (2-жадвал).

Кўкдумалокнинг №3 скважинасида 11 марта, Кўкдумалокнинг №10 скважинасида 30 марта цементли мост ўрнатилган. Ҳар қайси мост учун 10 т цемент ва 3 т бентонит гили сарфланган. Тадқиқотлар натижасида Кўкдумалок майдонида эритманинг ютилиши ва ўрнатилган цементли мостлар миқдори тўғрисида маълумотлар келтирилди (3-жадвал). Қатламларни очишда қатлам босими ҳақида маълумот йўқлиги сабабли, эритма қониқарсиз тозаланганлиги, бурғилаш эритмасининг реологик хусусиятлари ёмонлашиши натижасида босимлар фарқи белгиланган нормадан (чуқурликка боғлиқ ҳолда 1,5-3,5 МПа) ошиб кетиши аниқланган. Эритманинг қатламга ютилиши натижасида қатлам ифлосланади, қатламнинг унумдорлиги пасаяди, натижада нотўғри қарорлар қабул қилинади.

Диссертациянинг «Юқори филтрация хусуситига эга бўлган ётқизикларга бурғилаш эритмасини ютилишини барқарафлаш учун полимер тампонаж қоришмасини ишлаб чиқиш» деб номланган учинчи бобида, скважиналарни бурғилашда бурғилаш эритмасининг қатламга ютилиш сабаблари ва шароитлари ўрганилган ва карбонидформальдегид смоласидан фойдаланган ҳолда полимер тампонаж қоришмаси асосида ютилишни олдини олиш ва барқарафлаш усуллари ишлаб чиқилган. Бу бўлимда мавжуд сабабларга асосланган ҳолда суюқлик ютилишини барқараф этиш технологиясининг янги ва такомиллаштирилган усуллариининг моҳияти баён қилинган. Суюқлик ютилишининг биринчи сабаби – очилаётган қатлам босимининг ноаниқлиги сабабли қатлам босимининг ҳаддан зиёд ошишидир. Қатлам босимини ўлчаш технологияси ишлаб чиқилди.

Олинган маълумотларга кўра эритма зичлиги коррективировка қилинди. Иккинчи сабаб – кувор ортида юзага келадиган гидродинамик босим. Ўтказилган малакали-тажриба ишлари тушириб-кўтариш жараёнининг тезлиги (0,5-1,0 м/с) ва скважиналарни ювиш жадаллиги

Бешкент эгиклигида бургилашда бартараф эгилган скважиналарнинг ҳолати ва тадқиқот натижалари

№ скважина ва майдон номи	Лойхавий чуқурлик, м	Амалий чуқурлик, м	Катлам босими, МПа	Катлам эритманинг босими, МПа	Асоратлар тури
4 Камаш	3700	3236	57	61	Эритма ютилиши, газ намоевланиши
6 Камаш	3730	3060	60	45	Туздон қатламларда рапа намоевланиши
4 Бешкент	3500	2928	60	50	Туздон рапа намоевланиши
6 Бешкент	3550	3600	60	66	Туздон оралик колоннанинг буқилиши
4 Айвонат	3300	3291	54	35	Туздон оралик колоннанинг буқилиши
6 Алан	3000	2882	57	48	Туздон рапа намоевланиши
1 Култук	3280	2949	57	48	Газнинг фалокатли фаввораланиши
9 Култук	3200	2972	57	62	Газнинг фалокатли фаввораланиши
18 Култук	3200	3031	57	63	Туздон оралик колоннанинг буқилиши
20 Култук	3200	3159	57	63	Бургилаш колоннасининг сиксалиб қолиши
2 Памук	3200	2749	50	36	Газнинг фалокатли фаввораланиши
3 Памук	3150	2582	-	-	Памукаги № 2-скважинадан газнинг сизishi

Кўкдумалоқ майдонида эритмани ютилиши ва ўрнатилган цементли мостлар микдори тўғрисидаги натижалари

№ скважиналар	Эритманинг ютилиш оралиғи, м	Бургилаш эритмасининг аёчилиғи, г/см ³	Урнатилган цементли мостлар сони	Натижалар	
				Урнатилган цементли мостлар сони	Натижалар
50	2945	1,96	18	3072 м га мустаҳкамловчи кувур туширилди	
51	3039	1,95	11	3060 м га мустаҳкамловчи кувур туширилди	
67	2974-2893	1,95	5	3128 м га мустаҳкамловчи кувур туширилди	
76	2884	1,97	31	2915 м га мустаҳкамловчи кувур туширилди	
113	3006	1,93	16	3100 м га мустаҳкамловчи кувур туширилди	
60	2923-3006	2	9	3100 м га мустаҳкамловчи кувур туширилди	
68	2958	1,95	9	2921 м га мустаҳкамловчи кувур туширилди	
96	2868-2986	1,97	3	3120 м га мустаҳкамловчи кувур туширилди	
92	2864-2930	1,96	19	3096 м га мустаҳкамловчи кувур туширилди	
91	2841-2900	1,97	-	2921 м га мустаҳкамловчи кувур туширилди	
201	2864-2908	1,96	21	3127 м га мустаҳкамловчи кувур туширилди	
71	2873-2916	1,94	5	3085 м га обсад колоннаси туширилди	
52	3025-3032	1,93	11	бургилашмади	

(Q, л/с) чегаралари ўрнатилди. Катлам босимиға қарши босимни қамайтириш учун скважина ва қатлам орасидаги босим мувозанатида бургилаш тавсия

этилади. Ушбу усулни амалга ошириш учун герметловчи деталь ёрдамида амалга оширилади. ПДМТ масофали босим датчиги скважинага ёпишқок тензорезисторли сезгир каротаж кабели ёрдамида туширилади. Бу датчиқлар фоторегистр билан лентага фиксацияланади.

Тушириб-кўтариш жараёнларини оптималлаштириш учун бурғилаш жараёнини бошқаришда Ўзбекистонда ишлаб чиқарилган ва амалда қўлланилган «Ўзбекистон» автоматлаштирилган тизимини қўллаш тавсия этилади. «Ўзбекистон» автоматлаштирилган тизими бурғиловчи кабинасига ўрнатилади. Бу тизим скважинадаги шароитларга боғлиқ ҳолда бурғилаш колоннасини ҳаракатланиш тезлигини оптималлаштиради, долотани сработкасига сигнал беради ва долотани узатишни амалга оширади.

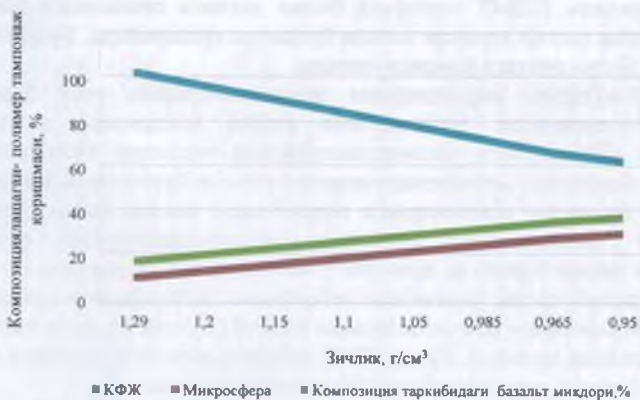
Бундан келиб чиқиб, ўтказилган лаборатория тадқиқотлари натижасида таркибида «Микросфера» реагенти, базальт ва КМЦ бўлган полимер тампонаж коришмаси тадқиқ қилинди. Бунда КМЦ полимер реагенти ҳисобига қотиш муддатлари 2 соат 5 дақиқадан 3 соат 30 дақиқача ошган.

Графикда (1-расм) турли хил қўшимчалар, «микросфера» КМЦ реагенти билан композицион полимер тампонаж коришмасининг лаборатория тадқиқот натижалари келтирилган. Бунда сув-цемент нисбати 0,8 га тенг.

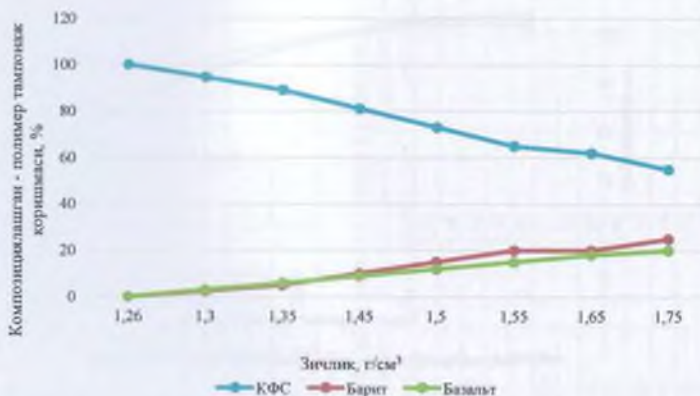


1-расм. Микросфера қўшилган тампонаж коришмасини КМЦ полимер реагенти билан таққослаш графиклари (сув-цемент нисбати 0,8 га тенг)

Тадқиқот натижаларига кўра, қотиргич қўшилган маҳаллий хомашёлар асосидаги полимер тампонаж аралашмаси (ПТА) мустаҳкамловчи қувурларни сифатли мустаҳкамлаш учун яроқли. Бундай, полимер қўшилган полимер тампонаж коришмасини коришма қотиш муддати узок вақт талаб этилганда тавсия этиш мумкин (2-расм, 4-жадвал).



2-расм. КФС асосидаги турли тўлдирувчиларни қўллаган ҳолда полимер тампонаж коришмасининг зичлиги ўзгаришининг боғлиқлик графиги



3-расм. Барит ва базальт кукуни қўшилиб оғирлаштирилган полимер тампонаж коришмаси учун боғлиқлик графиги

Юқори фильтрация хусусиятига эга бўлган қатламларга ювувчи суюқликларни ютилишини олдини олиш учун мўлжалланган, ҳажмга жойлаштириладиган, скважинанинг мураккаб зоналарини цементлаш сифатини ошириш мақсадида маҳаллий хомашёлар асосида энгиллашган полимер тампонаж коришмасини ишлаб чиқиш бўйича тадқиқотлар ўтказилди (3-расм, 5-жадвал).

4-жадвал

80 °С хароратда микросферанинг турли тўлдирувчилари ва базальт кукуни асосида энгиллашган полимер тампонач коришмасини лаборатория синов натижалари

№	Композицион-полимер тампонач коришмасининг таркиби, %			Қотиргич, %	Зичлик, г/см ³	Оқувчанлик, см	Қотиш муддатлари		Мустахамлик, МПа
	КФС	Микросфера, %	Композициядаги базальт кукунининг миқдори, масс. %				бошланиши, соат/дақ	туғали, соат/дақ	
1	100	-	-	-	1,29	>26	2-55	2-50	7
2	94	3	3	0,02	1,20	25,0	2-50	3-15	8
3	88	6	6	0,02	1,15	24,0	2-50	3-10	8
4	82	9	9	0,02	1,1	24,0	2-40	3-00	9,5
5	76	12	12	0,02	1,05	24,0	2-40	2-55	9,7
6	70	15	15	0,02	0,985	23,5	2-30	2-50	8,9
7	64	18	18	0,02	0,965	23,5	2-20	2-45	8,3
8	60	20	20	0,02	0,950	23,0	2-15	2-30	7,5

5-жадвал

80 °С хароратда баритнинг турли тўлдирувчилари ва базальт кукуни асосида полимер тампонач коришмасини лаборатория синов натижалари

№	Композицион-полимер тампонач коришмасининг таркиби, %			Қотиргич, %	Зичлик, г/см ³	Оқувчанлик, см	Қотиш муддатлари		Мустахамлик, МПа
	КФС	Барит	Базальт				Қотишнинг бошланиши, соат/дақ	Қотишнинг туғали, соат/дақ	
1	100	-	-	-	1,26	>26	2-55	2-50	7
2	94,5	2,5	3	0,02	1,30	25,0	2-45	3-10	8
3	89	5	6	0,02	1,35	23,0	2-35	2-55	8,5
4	81	10	9	0,02	1,45	22,5	2-25	2-50	9,5
5	73	15	12	0,02	1,50	21,0	2-10	2-45	9,5
6	65	20	15	0,02	1,55	20,5	1-45	2-15	9,7
7	62	20	18	0,02	1,65	19,0	1-35	2-05	8,7
8	55	25	20	0,02	1,75	18,0	1-15	1-40	8,5

Барит ва базальт кукуни қўшилиб оғирлаштирилган полимер тампонаж қоришмасининг тадқиқот натижалари тампонаж қоришмасининг зичлигини бошқариш мумкинлигини, шунингдек, цемент тошининг мустаҳкамлигини 7 МПа дан 9,7 МПа гача ошириш мумкинлигини кўрсатди, бунда қотиш муддатлари 1 соат 45 дақиқадан 2 соат 15 дақиқагача оралиқда олинган.

Бургилаш эритмасини қатламга киришини махсус ҳажмли идиш ёрдамида бартараф этишнинг янги усули таклиф қилинган, бунда идиш орқали микросфералар ва тўлдирувчи моддалар ишлатилиб, тампонажловчи материалларини етказиб бериш амалга оширилади.

Идиш композицион полимер тампонажловчи материаллар билан тўлдирилади ва икки томонидан тиқин ёрдамида ёпилади. Тиқинлар, босим остида кесилувчи штифтлар билан ушлаб турилади ва тиқин материал билан биргаликда скважинага тушади.

Диссертациянинг «Бургилаш эритмасининг қатламга кетишини бартараф этиш мақсадида саноат шароитида полимер аралашмасини экспериментал тадқиқ қилиш» деб номланган тўртинчи бобида Бухоро-Хива нефтгаз майдонларида аномал паст қатлам босим шароитида ишлаб чиқилган полимер тампонаж аралашмасининг тажрибавий-саноат синовларини тадқиқ қилиш натижалари келтирилган. Ишлаб чиқилган полимер тампонаж аралашмаси Жанубий Кемачи майдонидаги 79-скважинага татбиқ қилинган. 140 мм х 2350 м ли ишлатиш колоннани унинг 1925-2350 м интервалдаги I-поғонасида синтетик карбамид-формальдегид смола қўлланилган композицион материал асосидаги полимер тампонаж аралашмаси билан тўлдириш амалга оширилган. Тўрт тонна синтетик карбамид-формальдегид смола асосидаги полимер тампонаж аралашмаси тайёрланган, таркибига қотиб қолиш муддатини бошқариш мақсадида — карбамид-формальдегид смолага қотирувчи, шунингдек, турли тўлдирувчилар қўшилган бўлиб, бу тўлдирувчилар билан бирга тампонаж материалнинг 4м³ ҳажми тайёрланган. Полимер тампонаж аралашмасини қуйишдан олдин, скважина, унинг очиқ қисмларини бургилаш қоришмаларидан тозалаш мақсадида, интенсив сув циркуляцияси ёрдамида ювилди.

Буферли суюклик ёрдамида, тайёрланган 4 м³ полимер тампонаж аралашмаси қуйилди. Полимер тампонаж қоришмаси тошларининг аралашма ҳажмидан кенгайиши ҳисобига, қувур ташқарисида у сезиларли даражада кўпайди, бу эса барча мавжуд бўшлиқларни тўлдирди ва полимер тампонаж қоришмаси тошининг колонна ҳамда скважина девори билан яхши бирлашишига олиб келди.

Цементнинг қотишини кутиш (ЦКК) ҳеч қандай асоратларсиз ўтди. Қувур ва қувур ташқарисидаги сатҳларнинг опрессовкаси ижобий натижалар кўрсатди: 140 мм х 3250 м ишлатиш колоннасининг I-поғонасига қуйиш муваффақиятли ўтди ва скважинанинг II-поғонасини цементлашдан сўнг синашга топширилди. Колоннани перфорация қилишда нефтнинг етарли оқими олинди ва шу билан бирга ҳеч қандай ёмон асоратлар қузатилмади.

Олиб борилган тадқиқотлар асосида ювувчи суюкликнинг қатламга кетишини бартараф қилиш ҳамда скважиналарни бурғилаш жараёнида колонналарни цементлаш бўйича раҳбарий ҳужжат ва тавсиялар ишлаб чиқилди. Уларда бурғилаш қоришмасининг қатламга турли хил тезлик билан сизилишини бартараф қилиш ва олдини олиш йўллари келтирилган. Ушбу Қўлланмани ишлатиш, скважиналарни ҳеч қандай асоратларсиз бурғилашни, ишлаб чиқариш бўлмаган вақтни камайтиришни, шунингдек, бурғилаш техник, тижорат тезлигини оширишни таъминлайди, бу эса сезиларли даражада маблағ ва моддий воситаларни тежашга олиб келади.

Х У Л О С А

Юқори филтрлаш хусусиятига эга қатламларда суюклик сизилишини бартараф этиш усуллари ишлаб чиқиш бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги натижаларга эришилди: илмий янгилик, тадқиқотнинг амалий натижалари, тадқиқот ишлари натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти ҳамда қуйидаги назарий хулоса ва амалий тавсиялар шакллантирилди.

Натижада қуйидагиларга эришилди:

1. Бурғилаш жараёнида бурғилаш эритмасининг ютилишини олдини олишга асосланган, турли хил тўлдирувчи моддалар қўлланган полимер тампонаж қоришмаси билан мустаҳкамловчи қувурни цементлашнинг илмий технологияси яратилди ва илмий асосланди.

2. Полимер тампонаж тошининг қувур ташки сатҳидаги кенгайиш қонунияти аниқланди, бу барча мавжуд бўшлиқларни ишончли тўлдириш ва тошининг колонна ва скважина деворига яхши ёпишишига самарали таъсир қилди, бу эса юқори филтрлаш хусусиятига эга қатламларда суюкликнинг ютилишини бартараф қилишга олиб келди.

3. Мураккаб скважина зонасининг асоратли тоғ-геологик қатламларда содир бўладиган фалокатларни бартарафлашда махсус контейнер ёрдамида етказиш учун полимер тампонаж қоришмасининг янги технологияси ишлаб чиқилди.

4. Полимер реагентининг цемент композицияси структурасининг ҳосил қилишига таъсири аниқланди, шунингдек, тампонаж қоришмасига акрил эмульсиясини қўшиш, ҳамда тўлдирувчи ва цемент моддалари билан фазалараро алоқаси оширишга ва полимер тампонаж қоришмаси тузилмасининг мустаҳкамланишига сезиларли даражада имкон яратади.

5. Тампонаж қоришмаси тузилмаси зичлигининг ортиши билан бир вақтда бўшлиқларнинг қисқариши орасидаги аниқланган қонуниятлар цемент тошининг мустаҳкамлилик кўрсаткичларининг ошиши учун қулай шароит яратишини кўрсатди.

6. Бир вақтнинг ўзида бўшлиқларнинг камайиши билан цемент структурасининг зичлиги ошишининг боғлиқлиги аниқланди, бу эса цемент тошининг мустаҳкамлик хусусиятларини ошириш имконини яратди.

7. Асоратли зоналарга енгиллаштирилган полимер тампонаж аралашмасини етказиб беришнинг янги услуб-турлари яратилди, бу эса Бухоро-Хива нефтгазли майдонларида аномал паст қатлам босим шароитида бурғилаш жараёнида вужудга келадиган бурғилаш эритмасини ютилишини бартараф қилиш имкониятини беради.

8. Кенг камровли тажрибавий-экспериментал ва ишлаб чиқариш тадқиқот ишлари олиб борилди, уларнинг ёрдами билан Жанубий Кемачи конининг 79-скважинасида ишлатиш қувурини цементлаш учун қулай шароит яратилди, ҳамда иктисодий самарадорлик олинди.

9. Илк бор стандарт («Полимер, тампонаж аралашмаси», амал қилиш муддати 2017 йил 15 августдан 2022 йил 15 августгача) ҳамда Технологик шартлар (ТШ «Нефть ва газ скважиналарини бурғилашда мустаҳкамловчи қувурларни мустаҳкамлаш учун полимер тампонаж аралашмалари», 2020 йил 25 октябрдан 2025 йил 25 октябргача) ишлаб чиқилди.

10. Цементлаш сифатини яхшилаш, уларнинг агрессив муҳитга бардошлилигини ошириш учун турли тўлдирувчиларнинг полимер тампонаж қоришмасига таъсири қонуниятлари тадқиқ қилинди.

11. Бурғилаш эритмасини қатламга ютилишини бартараф қилиш ва олдини олиш бўйича бир қатор чоралар ишлаб чиқилди:

а) каротаж кабели ёрдамида тушириладиган ПДМТ босим кўрсаткичи ёрдамида қатламни очиш вақтида унинг босимини аниқлаш;

б) қатлам босимида қоришма зичлигини мувофиқлаштириш;

в) ювиш вақтида, келтирилган формулалар асосида, суюқлик сарфини камайтириш;

г) бурғилаш колонналарининг тушириш тезлигини 0,5-1,0 м/с гача чеклаш;

е) бурғилашда барқарорлашган босим усулини қўллаш;

ж) махсус технология ёрдамида суюқлик ютилишини бартараф қилиш учун мост ўрнатиш.

11. Эксперимент йўли билан базальт қуқунини аралашма таркибига киритиш, цемент тошининг физика-механик хусусиятларини сезиларли даражада ошириши ва уларни агрессив муҳитга бардошлилигини орттириши кўрсатилди, шунингдек, полимер тампонаж қоришмасининг физик-механик хусусиятларини энг яхши кўрсаткичларини олишда тўлдирувчи ва акрил эмульсиясининг оптимал миқдори аниқланди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/05.06.2020.Т.03.06 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИСЛАМА КАРИМОВА**

РАХИМОВ КОМИЛХОДЖА АНВАРХОДЖАЕВИЧ

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ЛИКВИДАЦИИ УХОДА ЖИДКОСТИ В
ОТЛОЖЕНИЯХ С ВЫСОКИМИ ФИЛЬТРАЦИОННЫМИ
СВОЙСТВАМИ**

04.00.11-Технология бурения и освоения скважин

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

Ташкент - 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером № В2021.1.PhD/Т2068.

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном техническом университете имени Ислама Каримова

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице по адресу (www.tdtu.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу (www.ziyounet.uz).

Научный руководитель:

Умедов Шерали Халлокович
доктор технических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Алиев Боходир Абдуганиевич
доктор технических наук

Мамаджанов Эльзод Ульмасович
кандидат технических наук

Ведущая организация:

ГУ «ИГИРНИГМ»

Защита диссертации состоится «24» 02 2022 года в «10⁰⁰» часов на заседании Научного совета DSc.03/05.06.2020.T.03.06 при Ташкентском государственном техническом университете по адресу: 100095, г. Ташкент, ул. Университетская, 2. Тел.: (+99871) 246-46-00, факс: (+99871) 227-10-32; e-mail: tadqiqotchi@tdtu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского государственного технического университета (зарегистрирована за №239). Адрес: 100095, г. Ташкент, ул. Университетская, 2. Тел.: (+99871) 246-46-00.

Автореферат диссертации разослан «8» 02 2022 года.
(реестр протокола рассылки №__ от «__» _____ 2022 года).



Н.Н. Махмудов
врио. Председатель Научного совета
по присуждению ученых степеней,
доктор технических наук, профессор

Ш.А. Каримов
ученый секретарь научного совета
по присуждению ученых
степеней, доктор философии PhD

А.А. Закиров
Зам Председателя научного семинара при
Научном совете по присуждению ученой
степени, доктор технических наук

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время в мире обеспечение роста добычи нефти и газа осуществляется, в основном, за счет увеличения объема и темпов буровых работ в глубокозалегающих продуктивных горизонтах. Однако, темп роста буровых работ сдерживается из-за возникающих осложнений, одной из которых является уход бурового раствора в пласт. В этом аспекте одной из актуальных задач является ускорение поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений который требует совершенствования технологии с применением полимерных тампонажных смесей для ликвидации ухода жидкости в пласты с высокими фильтрационными свойствами. В связи с этим разработка состава тампонажного раствора на основе полимера, который повышает устойчивость смеси к агрессивной среде в пласте, а также способов доставки ее в осложнённую зону скважины, что имеет важное теоретическое и практическое значение.

В мире с целью повышения эффективности добычи углеводородного сырья, проводятся ряд научных исследований по разработке технологий установки цементных мостов для ликвидации поглощений, а также бурения скважин без аварий и осложнений в сложных горно-геологических условиях. В связи с этим, особое внимание уделяется созданию высокопрочного композиционного полимерного быстротвердеющего состава тампонажной смеси, для заполнения трещин и пустот и хорошей сцепляемостью с горными породами встречающимися в осложненных пластах.

В настоящее время в республике для развития топливно-энергетического комплекса особое внимание уделяется увеличению добычи нефти и газа, что в свою очередь требует внедрения передовых научно-обоснованных мероприятий по предотвращению ухода промывочной жидкости в пласт с высокофильтрующими пластами. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены меры по «обеспечению комплексного и эффективного использования природного и минерально-сырьевого потенциала отдельных регионов»¹. Исходя из этого, применение научно-методических основ и совершенствование процесса бурения скважин путем предупреждения и ликвидации осложнений в пластах с высокими фильтрационными свойствами имеет важное значение при строительстве скважин.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, изложенных в Указах Президента Республики Узбекистан», №УП-4947 от 7 февраля 2017 г. «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», № УП-5635 от 17 января 2019 г. «О государственной программе по реализации Стратегии действий по

¹Указ Президента Республики Узбекистан №УП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 гг».

пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах в «Год активных инвестиций и социального развития», №УП-5646 от 1 февраля 2019 г. «О мерах по организации деятельности Министерства энергетики Республики Узбекистан, от 9 марта 2017 года №ПП-2822 «Об утверждении Программы по увеличению добычи углеводородного сырья на 2017 – 2021 годы», в Постановлениях Президента Республики Узбекистан №ПП-3107 от 30 июня 2017 г. «О мерах по совершенствованию системы управления нефтегазовой отраслью» и от 9 июля 2019 г. № ПП-4388 «О мерах по совершенствованию системы организации и проведения геологоразведочных работ на нефть и газ», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в этой сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.

Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики Узбекистан VII. «Науки о Земле (геология, геофизика, сейсмология и переработка минерального сырья)».

Степень изученности проблемы. Изучение проблем предупреждения и ликвидации ухода промывочной жидкости в пласт проводится с прошлого столетия. Этой теме посвящено большое количество промысловых и экспериментальных исследований.

Научной проблемой по разработке методов ликвидации ухода жидкости занимаются многие научные учреждения во многих странах мира.

Несмотря на достигнутые определенные успехи при получении эффективных тампонирующих растворов, а также технологий по предупреждению ухода бурового раствора в пласт данная проблема осталась до конца нерешенной. Значительный вклад в решение вышеуказанной проблемы внесли зарубежные ученые: Булатов А.И., Савенок О.В., Сидоров Н.А., Сукоренко Е.И., Шевцов В.Д., Мирзаджанзаде А.Х., Христианович С.А., Баренблат Г.И., Предин А.П., Желтова Ю.П. и другие исследователи.

В Узбекистане данным вопросом занимались и достигли определенных результатов: Мамаджанов У.Д., Рахимов А.К., Аминов А.М., Карабаев Т.К., Акилов Ж.А., Умедов Ш.Х., Омонов О.С., Пулатов Р.Ж., Нурматов У.Д., Хужаёров Б. и др.

Научные исследования, направленные на изучение причин ухода бурового раствора в пласт и разработке мер по их предупреждению, осуществляются в ведущих научных центрах и в высших образовательных учреждениях мира, в том числе в компании M-I Swaco (США), в Китайском нефтяном университете (КНР), в институте ООО «ВолгоУралНИПИгаз», Пермском технологическом университете, Тюменском техническом университете нефти и газа (Российская Федерация), Ивано-Франковском государственном техническом университете нефти и газа (Украина), а также в Ташкентском государственном техническом университете и Институте геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений (Узбекистан).

Вместе с тем, несмотря на появление все новых результатов научных исследований по ликвидации осложнений при бурении скважин требуются разработки инновационных технологий. В связи с этим возникает необходимость в разработке новых методов предупреждения и ликвидации осложнений, обусловленных уходом бурового раствора в пласт, а также в создании и совершенствовании состава и свойств тампонажных растворов.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационная работа выполнена в рамках научно-исследовательских работ Ташкентского государственного технического университета и УНПП «Burgichi biznes» по темам: ИОТ-2016-8-1 «Внедрение полимерной тампонажной смеси на основе местного сырья для крепления нефтяных и газовых скважин на площадях НХК «Узбекнефтегаз» (2016 – 2017), ИОТ-2016-8-3. «Внедрение безглинистых буровых растворов, приготовленных на основе местного сырья», ИОТ-2017-8-2. «Разработка мер по предупреждению сужения стволов скважин и обвалов пород при бурении».

Целью исследования является разработка методов ликвидации ухода в пласт жидкости в отложениях с высокими фильтрационными свойствами, возникающих при бурении скважин с применением полимерных тампонажных смесей.

Задачи исследования:

определить текущее состояние осложненных скважин при бурении в сложных горно-геологических условиях на площадях Юго-Западного Узбекистана;

разработать методы ликвидации ухода в пласт промывочной жидкости в отложениях с высокими фильтрационными свойствами;

определить влияние физико-механических факторов на тампонажную смесь в процессе строительстве скважин;

разработать новые технологии доставки полимерных тампонажных растворов для установки цементного моста с целью предотвращения ухода бурового раствора в пласт;

определить влияние температуры полимерного тампонажного раствора на повышение прочности цементного камня;

определить закономерности влияния температуры на полимерные тампонажные растворы при уходе бурового раствора в пласт;

разработать состав тампонирующих смесей на полимерной основе.

Объекты исследования. Объектом исследования являются пласты с высокими фильтрационными свойствами, где происходит уход промывочной жидкости при их вскрытии.

Предмет исследования. Установление связи ухода бурового раствора в пласт с высокими фильтрационными свойствами, с физико-механическими свойствами пласта и свойствами бурового раствора, а также возникновения перепада давления в системе скважина-пласт.

Методы исследования. В диссертационной работе применены методы

теоритических, экспериментальные исследований и математической статистики, а также метод сравнения имеющихся фактических материалов, связанных с уходами бурового раствора в пласт с высокими фильтрационными свойствами при бурении скважин.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

определены основные причины ухода бурового раствора в пласт и проведены исследования по выявлению их возникновения;

определен метод измерения пластового давления при вскрытии пластов с помощью забойного датчика давления;

разработан метод доставки композиционных тампонирующих веществ в сухом и жидком виде;

разработана технология бурения скважин на равновесие давлений в системе скважина-пласт с применением герметизирующей головки;

разработан состав тампонирующих смесей на полимерной основе для предотвращения ухода бурового раствора в пласт с высокими фильтрационными свойствами.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

определены основные причины поглощения бурового раствора в пласт с высокими фильтрационными свойствами;

разработана технология предупреждения и ликвидации ухода бурового раствора в пласт при вскрытии продуктивных горизонтов;

определен рост времени простоя буровых скважин из-за произошедших осложнений;

определено снижение себестоимости буровых работ при возрастании скорости бурения;

разработан способ изоляции осложненных интервалов в скважине и даны рекомендации по применению полимерных тампонирующих смесей.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов подтверждается проведённым анализом и сопоставлением с данными других исследователей по изучению причин ухода бурового раствора в пласт. Проведенные практические исследовательские работы на скважинах № 6-ОЭ, №2-ОЭ на месторождении М-25 и №79, на площади Мубарекского НГДУ месторождения «Южный Кемачи» подтверждают положительные теоретические результаты исследования, по решению проблемы предотвращения ухода бурового раствора в пласт.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в создании быстросхватывающейся полимерной тампонажной смеси для ликвидации ухода бурового раствора в пласт в отложениях с высокими фильтрационными свойствами, позволяет повысить эффективность проводки скважин и имеет большую значимость для организаций, занимающихся бурением скважин.

Практическая значимость результатов исследования заключается в выявлении основных причин безрезультативности применяемых методов ликвидации поглощения раствора, в разработке мер по предупреждению и

метода ликвидации ухода бурового раствора в пласт с высокими фильтрационными свойствами, а также в создании состава тампонирующих растворов на основе полимерных веществ, что обусловит ускорение завершения строительства скважин и снижение ее себестоимости.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов исследования по разработке методов ликвидации ухода жидкости в пласт в отложениях с высокими фильтрационными свойствами:

состав тампонажного раствора на основе полимера внедрен на скважине №79 месторождения Южный Кемачи (Справка АО «Узбекнефтегаз» №04-23/1-756 от 2021 г.). В результате сокращено время на ликвидацию осложнения, а также снижены расходы на материалы и организационные работы;

технология доставки тампонажной смеси в пласт для предотвращения ухода жидкости внедрена на скважине №79 месторождения Южный Кемачи (Справка АО «Узбекнефтегаз» №04-23/1-756 от 07.06.2021 г.). В результате применения создана возможность ликвидации поглощения бурового раствора, а также ускорение срока бурения скважины.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования были обсуждены на 3 международных и 10 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 17 научных работ. Из них 1 монография, 3 статьи в научных журналах, 13 тезисов докладов в материалах конференций. В научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций опубликовано 3 научных статьи, в том числе 2 – в республиканских и 1 – в зарубежных журналах.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Объём диссертации составляет 99 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования.

Показано соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, излагается научная новизна и практические результаты исследования, использование полученных результатов, даны сведения в опубликованных работах.

В первой главе диссертации «**Исследование причин ухода бурового раствора в пласт в процессе бурения скважины**», представлен краткий анализ известных работ по предотвращению ухода промывочной жидкости в поглощающий горизонт.

Описываются причины и условия, способствующие уходу бурового раствора в пласт и принятые меры, которые не всегда давали эффект по его ликвидации.

складина, площадь	Название стратегической пачки	Интервал ужда бурового раствора, м	Параметры бурового раствора		Проведенная работа по предотвращению ухода бурового раствора
			ρ, г/см ³	Т, с	
№ 2 П - Северный Гузар	Сеонский ярус	890 - 1055	1,2	50	Введение наполнителей фосфогипс-уход ликвидирован
№ 1 П - Тадырна	Бухарский ярус	750	1,19	60	Снижение плотности раствора до 1,13 г/см ³
№ 2 П - Тадырна	Келловой - оксфорд	3226	1,29	60	Введена целлюлоза - уход ликвидирован Снижение плотности раствора до 1,24 г/см ³
№ 2 П - Гузар	Сеонский ярус	1085 - 1107	1,3	70	Введена опилки - Уход ликвидирован
№ 1 П - Чибини	Бухарский ярус	150 - 350	1,26	60	Бурение без циркуляции раствора - спущен кондуктор
№ 1 П - Шагырлик	Бухарский ярус	120 - 150	1,15	55	Бурение без циркуляции раствора - спущен кондуктор
№ 1 П - А Кунград	Бухарский ярус	350 - 400	1,12	55	Бурение без циркуляции раствора - спущен кондуктор
№ 1 П - Абадан	Бухарский ярус	94 - 210	1,18	60	Бурение без очистки раствора от шлама
№ 2 П - Чибини	Палеозой	3962 - 3965	1,32	40	Установка цементного моста - результат нет
№ 1 П - Ж Нишон	Бухарский ярус	717 - 728	1,28	120	Бурение без циркуляции раствора - спущен кондуктор
№ 1 П - Янгиполь	Карбон	1656 - 1681	1,3	55	Введение наполнителей в раствор, установка цементных мостов - результат нет
№ 2-0Э М-25	Келловый - оксфорд	3202,5	2,08	65	Зачака кольматирующей пачки 5м ³ с концентрацией кольямантов 150кг/м ³
№ 4-0Э М-25	Келловый - оксфорд	3208	2,14	70	Прокачка кольматирующей пачки в объеме 12м ³ (вермикулит- 60кг/м ³ , СаСО ₃ -100кг/м ³ , рисовая шелуха -50кг/м ³)
№ 6-0Э	Келловый - оксфорд	2915,1	2,28	65	Установка 3 цементных мостов в открытый ствол. Спущен хвостовик 177,8мм с пакерами.

С целью ликвидации ухода раствора в пласт неоднократно устанавливали (15-20 раз) цементные мосты, но эффект от них был не достаточным. Приведены геологические строения районов буровых работ.

В разрезах скважины встречаются пласты с высокими емкостно-фильтрационными свойствами, в которые уходит промывочная жидкость. В результате исследования отдельных ученых, таких как А.К. Рахимов, У.Ж. Мамажонов, Ж.А. Акилов, А.М. Аминов, Е.А. Лыков, Ш.Х. Умедов, А.И. Булатов, Б.И. Мительман, Н.А. Гукасов, А.М. Пирвердян, А.К. Козодой, А.В. Зуберев, В.С. Федеров, В.И. Бег, Э.В. Бабаян и В.И. Рябченко внесли большой вклад в разработку проблемы возникновения гидродинамических давлений в скважине, которые способствуют уходу промывочной жидкости в пласт.

Предупреждение ухода бурового раствора в пласт может быть решено, если свойства промывочной жидкости способствуют уменьшению гидродинамического давления, возникающего при промывке скважины и выполнении различных технологических операций.

Тампонажные смеси перемешивались с глинистым раствором и в зону ухода бурового раствора и доставлялся гель – цемент с незначительной концентрацией цемента, который не схватывался, а также в дальнейшем установка цементного моста повторялась, то с наполнителями (резиновая крошка, рисовая или хлопковая шелуха и др.).

Можно привести достаточное количество примеров возникновения ухода раствора в пласт и проведенные меры по их ликвидации (таблица 1).

По результатам проведенных исследований показано, что сведения из фактических материалов и мерах по предотвращению ухода раствора в пласт и зависимости от гидродинамического давления, возникающего при бурении скважины, полученные при исследовании в различных научно-исследовательских институтах.

Вторая глава диссертации «Исследование ухода бурового раствора в пласт при бурении скважин на площадях Юго-Западного Узбекистана» посвящена фактам ухода раствора в пласт при бурении скважин в Бухаро-Хивинской и Сурхандарьинской нефтегазоносных областях. Уход бурового раствора в указанных областях происходит при вскрытии палеогеновых и юрских отложениях, несмотря на высокие пластовые давления.

В нижней части палеогеновых отложений регионально прослеживаются пласты кавернозного известняка мощностью 20-40 м, в которые интенсивно уходит промывочная жидкость. Из юрских отложений XV, XVa горизонты обладают пористостью 10-20%, а также имеют проницаемость 200 – 3 мд. в зоне аномально высоких пластовых давлений (АВПД). Получены сведения о изменяющихся глубинах, на которых залегают бухарские известняки. Например, на площадях Кокдумалак, имеющих известняки Бухарского яруса по данным геологической службы Узбекистана, указанные залежи находятся на месторождении «Истмок», а также на площадях Ширинкудук и Хатчакул, при выполнении вынужденного углубления скважины до установленной

глубины бурение проводилось без циркуляции. В то же время в качестве бурового раствора в зоне поглощения использовалась пластовая вода. Несмотря на перекрытие указанной воды спущенным кондуктором, проводилось цементирование до подошвы прямым способом в зоне поглощающего интервала, а затем — обратным способом. В то же время характер поглощений связан с пластовым давлением, в частности, при разбуривании пласта наблюдается катастрофическое поглощение, сопровождаемое газопроявлением, например, на месторождениях Зеварды и Кокдумалак, в условиях АВПД.

Продуктивные пласты на указанных выше месторождениях в большинстве случаев газосодержащие: газ легко сжимается, при этом промысловая жидкость также свободно проникает в пласт. Методы предотвращения ухода промысловой жидкости сводились к добавке инертных наполнителей, связанных с буровым раствором, приготовленным из бентонитовых глин, что связано со снижением плотности раствора, а также установки цементных мостов быстросхватывающей смесью (БСС). Указанные выше меры часто не давали результатов. Для ликвидации ухода бурового раствора в пласт при бурении терялось время и затрачивались материальные ресурсы. В научно-производственном институте АО «ИГИРНИГМ» был разработан раствор с добавкой диацетата целлюлозы (ДАЦ) для изоляции зоны ухода бурового раствора, который дал положительный эффект на скважине №2 площади Северный Гузар. Диацетат целлюлозы является отходом Ферганского завода «Азот».

Вскрытие рифогенных пород представляет наибольшие сложности из-за их высокой пористости и проницаемости. Следует отметить, что незначительное превышение забойного давления над пластовым приводит к катастрофическому уходу бурового раствора в пласт. Исследования в лаборатории института ИГИРНИГМ показали, что проникновение фильтрата раствора, обработанного химическим реагентом, в 2 – 4 раза снижает проницаемость породы. Так, например, при испытании интервала 2958 – 2961 м (XV – горизонт) в скважине № 8 Култакского месторождения был получен газ с дебитом 783 тыс.м³/сут. Из – за пропуска газа в фонтанной арматуре приток его был остановлен и скважина задавлена раствором под большим давлением. После переоборудования устья были подготовлены к вызову притока углеводородного сырья, однако, дебит скважины уже не превышал 20 тыс.м³/сут. Указанный выше случай можно рассматривать, как промысловый эксперимент по изучению влияния проникновения раствора в пласт на его продуктивность. Данный пример показывает, что при оценке потенциальных возможностей пласта можно значительно ошибиться, так как в большинстве случаев продуктивные пласты вскрываются при существенных репрессиях. В результате исследования получено, что рифогенные известняки келловей – оксфордского яруса являются чувствительными к изменениям (т.е. имеют высокую проницаемость) забойного давления.

Таблица 2

Результаты исследования и состояние ликвидированных скважин при бурении на Бешкентском прогибе

Скважина Название площадки	Проектная глубина, м	Фактическая глубина, м	Давление пласта, МПа	Давление раствора на крыше пласта, МПа	Виды осложнений
№4 Камашин	3700	3236	57	61	Уход раствора, газопровывление
№6 Камашин	3730	3060	60	45	Рапопровывление в солевых отложениях
№4 Бешкент	3500	2928	60	50	Рапопровывление в солях
№6 Бешкент	3550	3600	60	66	Смятие промежуточной колонны в солях
№4 Айюват	3300	3291	54	35	Смятие промежуточной колонны в солях
№6 Алан	3000	2882	57	48	Рапопровывление в солях
№1 Култук	3280	2949	57	48	Аварийный фонтан газа
№9 Култук	3200	2972	57	62	Аварийный фонтан газа
№18 Култук	3200	3031	57	63	Смятие промежуточной колонны в солях
№20 Култук	3200	3159	57	63	Прихват буровой колонны
№2 Памук	3200	2749	50	36	Аварийный фонтан газа
№3 Памук	3150	2582	-	-	Пересток газа из скважины №2 Памук

Таблица 3

Результаты исследования об уходе бурового раствора в пласт и количестве установленных цементных местостопов на площади Кокдумалак

Скважина на	Интервал ухода раствора, м	Плотность бурового раствора, г/см ³	Количество установлен- ных цементных местостопов	Результаты	
				Спуск обсадной колонны	Спуск обсадной колонны
№50	2945	1,96	18	Спуск обсадной колонны 3072 м	
№51	3039	1,95	11	Спуск обсадной колонны 3060 м	
№67	2974-2893	1,95	5	Спуск обсадной колонны 3128 м	
№76	2884	1,97	31	Спуск обсадной колонны 2915 м	
№113	3006	1,93	16	Спуск обсадной колонны 3100 м	
№60	2923-3006	2	9	Спуск обсадной колонны 3100 м	
№68	2958	1,95	9	Спуск обсадной колонны 2921 м	
№96	2868-2986	1,97	3	Спуск обсадной колонны 3120 м	
№92	2864-2930	1,96	19	Спуск обсадной колонны 3096 м	
№91	2841-2900	1,97	-	Спуск обсадной колонны 2921 м	
№201	2864-2908	1,96	21	Спуск обсадной колонны 3127 м	
№71	2873-2916	1,94	5	Спуск обсадной колонны 3085 м	
№52	3025-3032	1,93	11	не пробурена	

Незначительное снижение забойного давления против пластового приводит к поступлению газа в скважину. В результате разгазирования раствора снижается его плотность и возникает выброс раствора на устье скважины. По этой причине произошли многочисленные аварийные (или открытые) фонтаны газа. Многие скважины были ликвидированы из-за невозможности привести их в рабочее состояние (таблица 2). В скважине № 3 Кокдумалак был установлен цементный мост 11 раз, в скважине № 10 Кокдумалак установлено цементные мосты 30 раз. На каждый мост расходовалось 10 т цемента и 3 т бентонитовой глины. В результате исследования были представлены сведения об уходе раствора на площади Кокдумалак и количестве установленных цементных мостов в таблице 3.

Установлено, что во многих случаях при вскрытии пластов перепад давления в скважине превышал указанную выше установленную норму (1,5-3,5 МПа в зависимости от глубины) из-за отсутствия сведений о пластовом давлении, неудовлетворительной очистки раствора, ухудшения реологических свойств бурового раствора. Уход раствора в пласт загрязняет его, уменьшает потенциальную возможность отдачи пласта, в результате принимается неверное решение.

Третья глава диссертации «Разработка полимерных тампонажных смесей для предотвращения ухода бурового раствора в отложения с высокими фильтрационными свойствами». В главе исследованы причины и обстоятельства ухода промывочной жидкости в пласт при бурении скважин и разрабатывались способы его предотвращения и ликвидации на основе полимерной тампонажной смеси с применением карбомидформальдегидной смолы. В этой главе излагается сущность новых и усовершенствованных способов технологии ликвидации ухода жидкостей, исходя из существующих причин. Первая причина ухода раствора – завышенный перепад давления из-за не определенности давления вскрываемого пласта.

Разработана технология проведения замера давления в пласте. По полученным данным произведена корректировка плотности раствора.

Вторая причина – гидродинамическое давление, возникающее в затрубном пространстве. Проведением опытно-экспериментальных работ установлены пределы скорости спуско-подъемных операций (0,5-1,0 м/с) и интенсивности промывки скважины (Q , л/с). Для снижения противодействия на пласт предлагается бурение на равновесии давления между скважиной и пластом. Внедрение данного метода осуществляется с помощью герметизирующей головки. Дистанционный датчик давления ПДМТ спускают в скважину на каротажном кабеле, чувствительным с наклеенными тензорезистрами. Данные датчики фиксируются фоторегистром на ленте.

Для оптимизации скорости спуско-подъемных операций рекомендуется применение автоматизированной системы по управлению процессом бурения «Узбекистан», разработанной и внедренной в Узбекистане. АС «Узбекистан» устанавливается на буровой в кабине бурильщика. Указанная система оптимизирует скорости движения бурильной колонны в зависимости от

условия скважины, сигнализирует сработки долота, осуществляется подачи долота.

Исходя из этого, в результате проведенного лабораторного анализа нами было исследован полимерный тампонажный раствор, содержащий реагент «Микросфера», базальт и КМЦ, возрастает время загустевания от 2 ч 5 мин до 3 ч 30 мин за счет добавления полимерного реагента КМЦ.

На гистограмме (рис. 1) приведены результаты лабораторного исследования композиционного полимерного тампонажного раствора с различными добавками; «микросфера» и реагент КМЦ при водоцементном отношении 0,8.

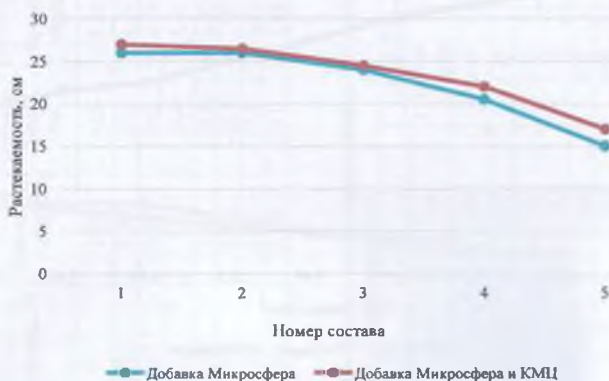


Рис.1. Графики сравнения тампонажного раствора с добавкой микросфер с полимерным реагентом КМЦ при водоцементном отношении 0,8

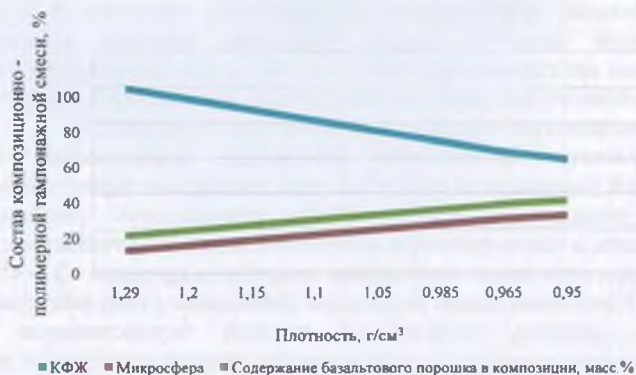


Рис. 2. Графические зависимости изменения плотности полимерной тампонажной смеси ПТС с использованием различных наполнителей на основе КФЖ

По результатам исследований можно сделать вывод о том, что предлагаемая полимерная тампонажная смесь (ПТС) на основе местного сырья, с применением отвердителя, вполне пригодна для качественного крепления обсадных колонн. Точно также можно рекомендовать полимерную тампонажную смесь с добавкой полимера, где требуются более увеличенные сроки загустевания смеси (рис. 2, табл. 4).

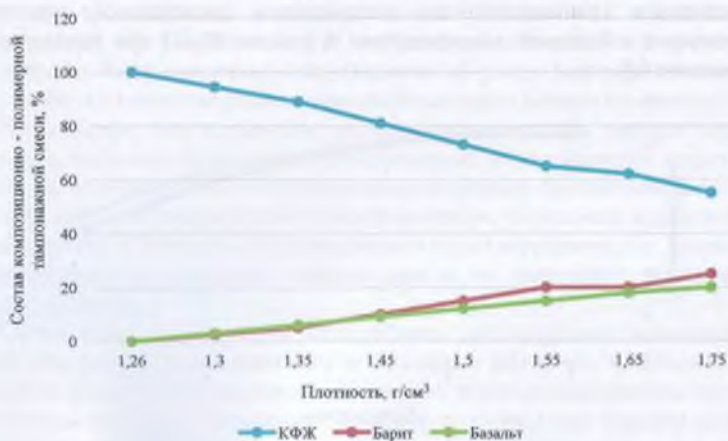


Рис. 3. Графические зависимости для утяжеления полимерной тампонажной смеси ПТС при добавлении барита и базальтового порошка

Проведено исследование по разработке облегченной полимерной тампонажной смеси с целью улучшения качества цементирования осложненных зон скважин на основе местного сырья, размещаемого в емкости, предназначенного для предотвращения ухода промывочной жидкости в пласт с высокими фильтрационными свойствами (рис. 3, таблица 5).

Результаты исследований полученной зависимости утяжеления полимерной тампонажной смеси ПТС при добавлении барита и базальтового порошка показывают, что плотность тампонажного раствора можно регулировать, а также прочность цементного камня увеличивается с 7 МПа до 9,7 МПа, при этом сроки схватывания получены в пределах с 1 ч 45 мин до 2 ч 15 мин. Предложен новый подход для ликвидации ухода раствора в пласт с помощью емкости, посредством которой осуществляется доставка тампонирующих материалов с применением микросферы и других различных наполнителей. Емкость заполняется композиционными полимерными тампонирующими материалами и с обеих сторон закрывается пробками. Пробки удерживаются срезными штифтами, которые под давлением срезаются и пробки с материалами уходят в скважину.

Таблица 4

Результаты лабораторных испытаний облепённой полимерной тампонажной смеси на основе различных наполнителей микросферы и базальтового порошка при температуре 80 °С

№	Состав композиционно - полимерной тампонажной смеси, %			Отвердитель, %	Плотность, г/см ³	Растекаемость, см	Сроки схватывания		Прочность, МПа
	КФЖ	Микросфера	Содержание базальтового порошка в композиции, масс. %				начало, ч/мин	конец, ч/мин	
1	100	-	-	-	1,29	>26	2-55	2-50	7
2	94,5	3	3	0,02	1,20	25,0	2-50	3-15	8
3	88	6	6	0,02	1,15	24,0	2-50	3-10	8
4	82	9	9	0,02	1,1	24,0	2-40	3-00	9,5
5	76	12	12	0,02	1,05	24,0	2-40	2-55	9,7
6	70	15	15	0,02	0,985	23,5	2-30	2-50	8,9
7	64	18	18	0,02	0,965	23,5	2-20	2-45	8,3
8	60	20	20	0,02	0,950	23,0	2-15	2-30	7,5

Таблица 5

Результаты лабораторной испытания полимерной тампонажной смеси на основе различных наполнителей барита и базальтового порошка при температуре 80 °С

№	Состав композиционно - полимерной тампонажной смеси, %		Отвердитель, %	Плотность, г/см ³	Растекаемость, см	Сроки схватывания		Прочность, МПа
	Барит	Базальт				начало, ч/мин	конец, ч/мин	
1	100	-	-	1,26	>26	2-55	2-50	7
2	94,5	2,5	3	0,02	1,30	25,0	2-45	8
3	89	5	6	0,02	1,35	23,0	2-35	8,5
4	81	10	9	0,02	1,45	22,5	2-25	9,5
5	73	15	12	0,02	1,50	21,0	2-10	9,5
6	65	20	15	0,02	1,55	20,5	1-45	9,7
7	62	20	18	0,02	1,65	19,0	1-35	8,7
8	55	25	20	0,02	1,75	18,0	1-15	8,5

Четвертая глава диссертации «Экспериментальные исследования полимерной тампонажной смеси в промышленных условиях с целью ликвидации ухода бурового раствора в пласт», приведены результаты исследования опытно-промышленных испытаний разработанной полимерной тампонажной смеси в условиях АНПД на площадях БХНГО. Разработанная полимерная тампонажная смесь внедрена в скважине №79 на площадях Южный Кемачи.

Произведена заливка эксплуатационной колонны 140 мм x 2350 м, ее I-ой ступени в интервале 1925-2350 м, полимерной тампонажной смесью на основе композиционных материалов, с применением синтетической карбамидоформальдегидной смолы. Было приготовлено 4 тонны полимерной тампонажной смеси на основе синтетической карбамидоформальдегидной смолы, включен в состав для регулирования сроков схватывания отвердитель, а также с применением различных наполнителей, закаченной карбамидоформальдегидной смолы, которая вместе с наполнителем формирует 4м³ тампонажного раствора. Перед закачкой полимерной тампонажной смеси (ПТС) скважина была промыта с интенсивной циркуляцией воды для очистки открытого ствола скважины от остатков бурового раствора. Был закачан приготовленный раствор ПТС 4 м³ и продавлен буферной жидкостью. С учетом расширения камня ПТС от объема раствора в затрубном пространстве он образовался в значительном количестве, что надежно заполнило все возможные пустоты и способствовало хорошему сцеплению камня ПТС с колонной и стенкой скважины.

ОЗЦ проходило без каких-либо осложнений. Опрессовка трубного и затрубного пространства выявили положительные результаты: заливка I-ой ступени эксплуатационной колонны 140 мм x 3250 м проведена успешно и после цементирования II-ой ступени скважины сдали в опробование. При перфорации колонны получен достаточный приток нефти при этом никаких осложнений не наблюдалось.

На основе проведенного исследования составлено Руководство и Рекомендации по ликвидации ухода промывочной жидкости в пласт, а также цементирования обсадных колонн в процессе бурения скважин. В них указаны пути предупреждения и ликвидации ухода бурового раствора в пласт с различной интенсивностью. Применение указанного Руководства позволяет обеспечить бурение скважин без осложнений, сокращение непроизводительного времени, а также повышение технической, коммерческой скорости бурения, что позволит получить значительную экономию денежных и материальных средств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований по разработке методов ликвидации ухода жидкости в отложениях с высокими фильтрационными свойствами. На основе проведенных исследований по разработке методов ликвидации ухода жидкости в отложениях с высокими фильтрационными свойствами получены

следующие результаты: научная новизна, практические результаты исследования, научная и практическая значимость результатов исследования работ и сформулированы следующие теоретические выводы и практические рекомендации:

1. Создана и научно обоснована технология цементирования обсадных колонн на основе полимерной тампонажной смеси с использованием различных наполнителей, основанная на предотвращении ухода бурового раствора, возникающего при бурении.

2. Выявлены закономерности расширения камня ПТС в затрубном пространстве, что послужило надёжному заполнению всех возможных пустот и эффективно повлияло на хорошее сцепление камня с колонной и стенкой скважины и привело к ликвидации ухода жидкости в отложениях с высокими фильтрационными свойствами.

3. Разработана полимерная тампонажная смесь по новой технологии с использованием ёмкости для её доставки в зону осложнённой скважины;

4. Выяснено влияние полимерного реагента на структурообразование цементной композиции, а также отмечено, что введение акриловой эмульсии в состав тампонажной смеси позволяет заметно повысить межфазное взаимодействие между наполнителями и цементными частицами, приводя к уплотнению структуры ПТС.

5. Выявленная закономерность увеличения плотности цементных структур при одновременном уменьшении пустот создаёт благоприятные условия для повышения прочностных показателей цементного камня.

6. Созданы новые подходы-способы для доставки облегченной полимерной тампонажной смеси в зоне скважин, что позволит предотвратить уход бурового раствора, возникающий в процессе бурения на площадях БХНГО в условиях АНПД.

7. Проведены комплексные опытно-экспериментальные и производственные исследования, с помощью которых обоснована возможность создания для цементирования эксплуатационной колонны на месторождении Южный Кемачи (скв. №79), а также обосновано получение фактического экономического эффекта.

8. Впервые разработан стандарт («Смесь тампонажная, полимерная», срок действия от 15 августа 2017 до 15 августа 2022г.), а также Технологические условия (ТУ «Полимерные тампонажные смеси для крепления обсадных колонн при бурении нефтяных и газовых скважин», от 25.10.2020 до 25.10.2025).

9. Исследованы закономерности влияния различных наполнителей на ПТС для улучшения качества цементирования, повышающее их устойчивость к агрессивной среде.

10. Разработаны ряд мер для предотвращения и ликвидации ухода бурового раствора в пласт:

а) уточнение давления пласта при его вскрытии с помощью датчика давления ПДМТ, спускаемого на каротажном кабеле.

- б) приведение плотности раствора в соответствие пластовым давлением;
- в) ограничение расхода жидкости при промывке, на основе определения его по приведённым формулам;
- г) ограничение скорости спуска бурильных колонн до 0,5 – 1,0 м/с;
- е) применение метод равновесного давления при бурении;
- ж) производство установки моста для ликвидации ухода жидкости с помощью емкости.

11. Экспериментально показано, что введение базальтового порошка в состав полимерной тампонажной смеси заметно повышает физико-механические свойства цементного камня, а также в целом ликвидирует уход промывочной жидкости.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.03/05.06.2020.T.03.06 AT THE
TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY**

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

RAKHIMOV KOMILKHODJA ANVARKHODJAYEVICH

**DEVELOPMENT OF METHODS TO ELIMINATE FLUID LOSS IN
SEDIMENTS WITH HIGH FILTRATION PROPERTIES**

04.00.11 – Well development technology

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

Tashkent – 2022

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number № B2021.1.PHD/T2068

The dissertation has been prepared at the Tashkent State technical university named after Islam Karimov.

The dissertation abstract is posted in three languages (uzbek, russian, english (resume)) on the scientific council website www.tdtu.uz and on the website of "Ziyonet" information and educational portal www.ziyonet.uz.

Scientific adviser:	Umedov Sherali Xallokovich doctor of technical sciences, dotsent
Official opponents:	Aliyev Bohodir Abduganiyevich doctor of technical sciences Mamadzhanov Elzod Ulmasovich candidate of technical sciences
Leading organization:	ST "ИГИРНИГМ"

The defense of the dissertation will take place on «27» 02 2022 at 10⁰⁰ o'clock at a meeting of Scientific council DSc.03/05.06 2020.T.03.06at Tashkent State technical university named after Islam Karimov(Address: 100095, Tashkent, University street, 2. Tel./fax: (+99871) 246-46-00/(+99871) 227-10-32, e-mail: tadqiqotchi@tdtu.uz).

The dissertation is registreted in Information-resource center (IRC) of Tashkent State technical university (registration number №239 Address: 100095, Tashkent, University street, 2. Phone: (+99871) 246-46-00, fax: (+99871) 227-10-32.

Abstract of the dissertation sent out on «8» 02 2022 year.
(mailing report №_ on «_» _____ 2022 year).



N.K. Mahmudov
acting Chairman of the Scientificcouncil
for awarding of the Scientific degrees,
Doctor of technical sciences professor

Sh.A. Karimov
Scientific secretary of the Scientific
Council awarding scientific degrees, PhD

A.A. Zakirov
Deputy chairman of the scientific seminar at the
Scientific advice on awarding the degree
Science, Doctor of Technical Sciences

INTRODUCTION

(Abstract of the dissertation of Doctor of philosophy (PhD))

The aim of research work is to develop methods of elimination of fluid escape in sediments with high filtration properties into the reservoir, occurring when drilling wells with the use of polymer plugging mixtures.

The object of research. The object of the research is the formations with high filtration properties, in which the washing fluid escapes during their penetration.

Scientific novelty of the research is as follows:

research has been carried out and the main causes of drilling fluids escaping into the reservoir have been identified;

measuring reservoir pressure during reservoir drilling using a down-hole pressure transducer is proposed;

a method of delivering composite grouting agents in dry form has been developed;

a pressure equilibrium drilling technology between the down-hole formation and the reservoir has been developed using a sealing head;

a polymer based grouting compound has been developed to prevent the drilling fluid from escaping into the reservoir with high filtration properties.

Implementation of research results. A polymer grouting compound is proposed based on the scientific results to eliminate the escape of drilling fluids in sediments with high filtration properties into the reservoir:

the composition of the polymer-based cement slurry was introduced at well No. 79 of the South Kemachi field (Reference of Uzbekneftegaz JSC No. 04-23/1-756 of 2021). As a result of the using we have a possibility to eliminate the absorption of drilling fluid and accelerate the drilling period of the well;

the technology of delivery of plugging mixture into the reservoir to prevent fluid loss was introduced at well No. 79 of the South Kemachi field (Reference of JSC Uzbekneftegaz No. 04-23/1-756 of 07.06.2021). As a result of the application, it is possible to eliminate the absorption of drilling fluid and accelerate the drilling period of the well.

The structure and scope of the thesis. The thesis consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a reference list and an appendix. The thesis is 99 pages long.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST of PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Умедов Ш.Х., Комилов Т.О., Рахимов К.А. Монография. Средство и способы изоляции водопритоков, поглощений при ремонтных работах и обводненности в скважинах. г.Ташкент, Изд. «Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi», 2021. - 164 с
2. Умедов Ш.Х., Рахимов А.А., Рахимов К.А. Ускорение строительства скважины за счет применения компоновки низа бурильной колонны // *Узбекский журнал нефти и газа*, 2015. -№2. – С.12-15 (04.00.00. №4).
3. Рахимов К.А., Комилов Т.О., Рахимов А.А., Рахимов А.К. Использование промысловых жидкостей на основе смазочных веществ для предотвращения прихвата // *Технологии нефти и газа Научно-технический журнал –Москва*, 2019.– №2. – С. 42–44. <http://www.nitu.ru> (05.00.00. №80).
4. Рахимов К.А. Исследование состава тампонажного раствора на основе порошка порфирита // *Вестник. O‘zbekiston milliy universiteti xabarлари*, 2021, сг.316-319 [3/1/1] ISSN 2181-7324 (04.00.00. №7).

II бўлим (II часть; part II)

5. Рахимов К.А. Обеспечение устойчивости стенки скважины в глистых отложениях // *Республиканская научно-практическая конференция «Нефтегазогеологическая наука Узбекистана и роль молодежи в решении ее проблем» Ташкент*, 2013 г. – С. 73-74.
6. Рахимов А.А., Рахимов К.А. Влияние гидродинамических давлений на устойчивость стенки скважин // *Республиканская научно-практическая конференция «Актуальные вопросы нефтегазогеологической науки, техники и технологии глубокого бурения, исследования скважин. – Т.:* 2014 г. – С.137-143.
7. Рахимов А.К., Рахимов А.А., Рахимов К.А. Влияние шарошечных долот на устойчивость стенок скважин // *Республиканская научно-практическая конференция «Актуальные вопросы развития нефтегазовой отрасли Республики Узбекистан. Ташкент*, 2015 г. – С. 158-160.
8. Рахимов А.А., Рахимов К.А. О качестве строительства нефтегазовых скважин // *Материалы Республиканской научно-технической конференции «Инновационные технологии освоения месторождений нефти и газа».* – Ташкент, 2017. – С. 174-177.
9. Рахимов А.А., Рахимов К.А. Бурение газоносных пластов с предельной скоростью проходки // *Материалы Республиканской научно-технической конференции «Инновационные технологии освоения месторождений нефти и газа».* – Ташкент, 2017 г. – С. 177-180.
10. Рахимов А.А., Рахимов А.К., Рахимов К.А. Разработка полимерного бурового раствора ВРП для бурения скважин в сложных горно-геологических

условиях // Материалы республиканской научно-технической конференции «Инновационное образование – фактор повышения конкурентоспособности нефтегазовой отрасли республики». 25 мая 2018 года. – Ташкент. – С. 255-257.

11. Рахимов А.А., Комилов Т.О., Рахимов А.К., Рахимов К.А. Анализ содержания смазочных веществ в буровом растворе и их влияние на предупреждение прихватов // Материалы республиканской научно-технической конференции «Инновационное образование – фактор повышения конкурентоспособности нефтегазовой отрасли республики». 25 мая 2018 года. – Ташкент. – С. 258-259.

12. Рахимов А.А., Рахимов К.А. Гидродинамические факторы, влияющие на устойчивость стенки скважины при бурении глинистых пород // Материалы II Международной научно-практической конференции «Булатовские чтения». Сборник статей – 2018 г. – Москва. – С. 232-234.

13. Рахимов К.А., Рахимов А.А., Комилов Т.О., Кирилл К. Динамические факторы, влияющие на обвалообразование при бурении глинистых пород // Материалы XXXIX Международной научно-практической интернет-конференции «Тенденции и перспективы развития науки и образования в условиях глобализации» 28 сентября 2018 года. Сборник научных трудов. Переяслав-Хмельницкий-2018. – С. 592-595.

14. Рахимов А.А., Рахимов А.К., Рахимов К.А. Технологии предупреждения осложнений в процессе бурения скважин // «Инновационное развитие нефтегазогеологической науки Узбекистана и роль молодежи в решении её проблем» («Акрамходжаевские чтения»). 23 ноября 2018 г. – Ташкент. – С.87-90.

15. Рахимов А.А., Рахимов А.К., Рахимов К.А. Применение ингибированных растворов с добавкой реагента ПВР для предупреждения обвалообразований при бурении скважин // «Инновационное развитие нефтегазогеологической науки Узбекистана и роль молодежи в решении её проблем» («Акрамходжаевские чтения»). 23 ноября 2018 г. – Ташкент. – С.90-92.

16. Рахимов А.А., Рузманов Ф.К., Рахимов К.А., Комилов Т.О. Повышения качества цементного раствора для крепи скважин // Материалы республиканской научно-технической конференции «Инновационные разработки в сфере науки, образования и производства – основа инвестиционной привлекательности нефтегазовой отрасли» 3 ноября 2020 года. Ташкент – 2020. – С. 486-488.

17. Ruzmanov F.I., Mamanov B.F., Rakhimov A.A., Khasanov T.T. One of the reasons of gas performance in the wells of Uzbekistan deposits // International Scientific and Scientific-Practical Online Conference on the topic "Ensuring Security Life Activity in the Sectors of the Economy: Perspectives, Problems of Social and Technical Systems" Novateur Publications, Pune, Maharashtra, India Journal NX-A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal ISSN: 2581-4230, Website: journalnx.com, May 25th – 26th 2021. – P.1189-1198.

Автореферат “ТошДТУ ТИБ” да тахрирдан ўтказилди ҳамда ўзбек, рус, инглиз (резюме) тилларидаги матнлар мослиги текширилди.

Босмахона лицензияси:



9338

Бичими: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» гарнитураси.

Рақамли босма усулда босилди.

Шартли босма табағи: 3,5. Адади 100. Буюртма № 15/22.

Гувоҳнома № 851684.

«Тірографф» МЧЖ босмахонасида чоп этилган.

Босмахона манзили: 100011, Тошкент ш.. Беруний кучаси, 83-уй.

