

**“O‘ZLITINEFTGAZ” AJ HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR
BERUVCHI DSc.23/25.08.2021.T.136.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH
ASOSIDAGI BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA
UNIVERSITETI**

ESHMURODOV OTABEK RAJABOVICH

**NEFT VA GAZ QAZIB OLISHNI KO‘PAYTIRISH MAQSADIDA
SKVAJINALARDA MURAKKAB KAPITAL TA‘MIRLASH SIFATINI
OSHIRISH**

04.00.11 – Quduqlarni burg‘ilash va o‘zlashtirish texnologiyasi

**Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

**Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
avtoreferati mundarijasi**

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

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

Eshmurodov Otabek Rajabovich

Neft va gaz qazib olishni ko'paytirish maqsadida skvajinalarda murakkab kapital ta'mirlash sifatini oshirish..... 3

Эшмуродов Отабек Ражабович

Повышение качества сложного капитального ремонта скважин с целью увеличения добычи нефти и газа..... 21

Eshmurodov Otabek Rajabovich

Improving the quality of complex well overhauls to increase oil and gas production..... 41

E'lon qilingan ishlar ro'yxati

Список опубликованных работ
List of published works..... 44

**“O‘ZLITINEFTGAZ” AJ HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR
BERUVCHI DSc.23/25.08.2021.T.136.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH
ASOSIDAGI BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA
UNIVERSITETI**

ESHMURODOV OTABEK RAJABOVICH

**NEFT VA GAZ QAZIB OLISHNI KO‘PAYTIRISH MAQSADIDA
SKVAJINALARDA MURAKKAB KAPITAL TA‘MIRLASH SIFATINI
OSHIRISH**

04.00.11 – Quduqlarni burg‘ilash va o‘zlashtirish texnologiyasi

**Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi
AVTOREFERATI**

Toshkent - 2025

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2024.4.PhD/T3073. raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universitetida bajarilgan.
Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengashning veb sahifasida (www.liting.uz) va "ZiyoNET" Axborot ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Umedov Sherali Xalloqovich
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Akilov Jahon
fizika-matematika fanlari doktori, professor

Raximov Raxmonberdi Movlamberdiyevich
texnika fanlari nomzodi

Yetakchi tashkilot:

Buxoro davlat texnika universiteti

Dissertatsiya himoyasi "O'ZLITINEFTGAZ" AJ huzuridagi DSc.23/25.08.2021.T.136.01 raqamli bir martalik Ilmiy kengashning 2025 yil «19» noyabr soat «10⁰⁰» dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 100029, Toshkent sh., Taras Shevchenko ko'chasi, 2-uy. Tel. (+99871)280-67-00; faks: (+99871)256-66-48; e-mail: liting@liting.uz).

Dissertatsiya bilan "O'ZLITINEFTGAZ" AJ Axborot - resurs markazida tanishish mumkin (№ 20 - raqami bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 100029, Toshkent sh., Taras Shevchenko ko'chasi, 2-uy. Tel.: (+99871)280-67-00; faks: (+99871)256-66-48; e-mail: liting@liting.uz).

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil «31» 10 kuni tarqatildi.
(2025 yil «31» 10 dagi № - raqamli reyestr bayonnomasi).



U.S. Nazarov
Ilmiy darajalar beruvchi
bir martalik Ilmiy kengash raisi,
texnika fanlari doktori, professor

R.U. Shafiyev
Ilmiy darajalar beruvchi
bir martalik Ilmiy kengash kotibi,
texnika fanlari doktori, katta ilmiy xodim

A.A. Raximov
Ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash
qoshidagi bir martalik Ilmiy seminar
raisi, texnika fanlari doktori

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Hozirgi vaqtda dunyoda neft va gaz qazib olishda qatlam bosimining pasayishi hisobiga skvajinalarni kapital ta'mirlashga bo'lgan talab ortib bormoqda. Ishlatish jarayonida neft yoki gaz olinishi bilan qatlam bosimining pasayishidan yuvuvchi suyuqlikning yutilishi, mahsulot olishda qatlam jinslari g'ovaklarining drenajlanishi, mustahkamlovchi quvurlarning ezilishi, quvurlararo gaz namoyon bo'lishi, skvajinalarning suvlanishi va boshqalar kabi asoratlarni yuzaga keladi. Skvajinani kapital ta'mirlash jarayonida ikkinchi stvolni kesishda va ikkinchi stvol bo'ylab burg'ilashda anomal past qatlam bosimi sharoitida yutilishning oldini oladigan yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligini ishlab chiqish dolzarb vazifa hisoblanadi. S, import qilinayotgan reagentlar tannarxini kamaytiruvchi ko'p funksiyali, reologik, filtrlash va moylash xossalarini yaxshilashga ega bo'lgan yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligini qo'llash muhim nazariy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Dunyodagi yetakchi neft-gaz kompaniyalari skvajinalarni kapital ta'mirlash texnologiyalarini takomillashtirishga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlarini faol olib bormoqdalar. Yuvuvchi suyuqlikning yutilishini, mustahkamlovchi quvurlarning ezilishi hamda nasos-kompressor quvurlarining siqilib qolishini oldini olishga xizmat qiluvchi samarali texnologik yechimlarni ishlab chiqishga alohida e'tibor qaratilgan, shu bilan birga quduqlardan foydalanish ishonchligini oshirish, ta'mirlash xarajatlarini kamaytirish va ularning ekspluatatsiya muddatini uzaytirish imkonini beruvchi kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqlik tarkibini ishlab chiqishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Respublikada skvajinalarni kapital ta'mirlash uchun yangi texnologiyalarni yaratishga katta e'tibor qaratilmoqda, bu esa mamlakat iqtisodiyotiga katta hissa qo'shmoqda. 2022-2026-yillarga¹ mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida "Uglevodород xomashyosi mavjud konlar, geologiya-qidiruv maydon va strukturalarini tahlil qilgan holda ularga shaffof mexanizmlar asosida investorlarni jalb qilish orqali qazib chiqarish hajmlarini oshirish"ga qaratilgan vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalardan kelib chiqib, neft va gaz qazib chiqarishni oshirish maqsadida skvajinalardan foydalanish jarayonida yuzaga keladigan asoratlarni tezkor bartaraf etish uchun skvajinalarning kapital ta'miriga oid yanada samarali texnologiyalarni ishlab chiqish hamda yuvuvchi suyuqlik tarkibini takomillashtirish bo'yicha olib borilayotgan tadqiqotlar neft-gaz sanoatini barqaror rivojlanishni ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 6-oktyabrda PF-6319-son "Geologiya-qidiruv ishlarini yanada rag'batlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmoni, 2019-yil 9-iyuldagi PQ-4388-son "Neft va gaz geologiya-qidiruv ishlarini tashkil etish va olib borish tizimini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi, 2019-yil 23-iyuldagi PQ-4401-son "Yer qazib olishni geologik o'rganishni yanada takomillashtirish hamda 2020-2021-yillarda mineral xomashyo bazasini rivojlantirish va qayta tiklash davlat dasturini amalga oshirish chora-tadbirlari

¹O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvaragi 2022 — 2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida PF-60-son Farmoni

to'g'risida"gi Qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishga ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining VII "Yer haqidagi fanlar (geologiya, geofizika, seysmologiya va mineral xomashyoni qayta ishlash)" ustuvor yo'nalishiga muvofiq ravishda bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Neft va gaz qazib chiqarishni ko'paytirish maqsadida skvajinalarni murakkab kapital ta'mirlash uchun yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligini ishlab chiqishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar, ushbu operatsiyalar samaradorligiga ta'sir etuvchi asosiy muammolarni yoritishga bag'ishlangan bo'lib, ular ko'plab omillar, jumladan yuvish suyuqligidan oqilona foydalanish bilan chambarchas bog'liq ekanligini ko'rsatmoqda.

Skvajinalarni burg'ilash va ishlatish jarayonida yuzaga keladigan geologik-texnik asoratlarning oldini olishga xorijlik olimlardan E.G. Agabalyans, Yu.M. Basarigin, A.I. Bulatov, A.P. Predein, K.M. Tagirov, N. Avazd, M. Fridman, F. Kolfiyer, M.K. Pang, R.P. Statger, M. Lay va boshqalarning tadqiqotlari bag'ishlangan.

O'zbekistonda neft va gaz qazib chiqarishni ko'paytirish maqsadida skvajinalarni kompleks kapital ta'mirlash sifatini oshirish bo'yicha A.K. Raximov, S.N. Nazarov, J.A. Akilov, U.D. Mamajanov, U.S. Nazarov, A.X. Agzamov, A.M. Aminov, A.A. Raximov, Sh.X. Umedov, O.S. Omonov, R.D. Pulatov, M.Yu. Matyakubov, D.R. Maxamatxodjayev, Ye.A. Likov va boshqa yetakchi olimlar tomonidan keng qamrovli tadqiqotlar olib borilgan.

Hozirgi vaqtda ko'plab olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar va ishlanmalarga qaramay, skvajinalarni kapital ta'mirlash jarayonida yuvuvchi suyuqlikning qatlamga yutilishini oldini olish uchun kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtiruvchi, zichlikni kamaytiruvchi, yuqori shartli qovushqoqlikka ega, shuningdek, yupqa filtratsiya qobig'i va moylash qobiliyatiga ega bo'lgan yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqlikni ishlab chiqish bo'yicha tadqiqotlar yetarlicha o'rganilmagan.

Qator geologik-texnik murakkabliklar burg'ilash jarayonida ham, skvajinalarni ishlatish jarayonida ham namoyon bo'lishda davom etmoqda. Bu tog'-jinslarining yotish sharoitlari, ehtimol, to'liq o'rganilmagan va qo'llaniladigan texnologik yechimlar ko'pincha aniq geologik-texnik sharoitlarda yetarlicha samarali emasligini ko'rsatdi. Janubiy-G'arbiy Hisoroldi neftgazli mintaqasi konlarida ko'pincha asoratlari yuzaga keladi, bunda mahsuldor qatlamlarni burg'ilash jarayonida yuvuvchi suyuqliklarining halokatli yutilishi kuzatiladi va skvajinalarni ishlatish davrida neft o'rniga asosan suv kela boshlaydi.

Bu borada, yuvuvchi suyuqlikning qatlamga sizilishi bilan bog'liq asoratlarni oldini olishning yangi yondashuvini ishlab chiqish, shuningdek, skvajinalarni murakkab kapital ta'mirlash uchun turli kimyoviy reagentlar bilan yuvuvchi suyuqlikning tarkibi va xususiyatlarini takomillashtirgan holda yaratish zarurati yuzaga kelmoqda.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti "O'zbekneftgaz" AJ "Sho'rtan neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi" ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining 2023-yil 4-yanvardagi №01-12-2-16-sonli "Zichligi 0,75 g/sm³ va qovushqoqligi T-250-300 bo'lgan burg'ilash eritmalarini tayyorlash uchun kimyoviy reagentlarni ishlab chiqish" mavzusidagi amaliy va innovatsion loyiha doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi yuvuvchi suyuqligi tarkibida kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtiruvchilarni qo'llash orqali skvajinalarni murakkab kapital ta'mirlash sifatini oshirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

skvajinalarni kapital ta'mirlashda qo'llaniladigan yuvuvchi suyuqliklarining zamonaviy texnologik yechimlari va tarkiblarini tanqidiy tahlil qilish, ularning texnologik samaradorligi va turli xil geologik-texnik sharoitlarga moslashish darajasini aniqlash;

skvajinalarni kapital ta'mirlashda asoratlarni kamaytirish va mahsuldor qatlamlarning kollektorlik xususiyatlarini saqlab qolishni ta'minlash uchun yuvuvchi suyuqligi xususiyatlarining variantlarini tanlash mezonlarini optimallashtirish va ilmiy asoslash;

belgilangan reologik, filtrlash va moylash xususiyatlariga ega bo'lgan kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligini yaratish va uni kapital ta'mirlashni modellashtiruvchi sharoitlarda laboratoriya va stend sinovlaridan o'tkazish;

skvajinalarni murakkab kapital ta'mirlashda ishlab chiqilgan tarkibni joriy etishning texnologik sxemasini tuzish va joriy etishning texnik-iqtisodiy samaradorligini baholash;

uglevodorodlarni qazib olishni ko'paytirish va ta'mirlash-tiklash ishlari xarajatlarini kamaytirish ko'rsatkichlariga potensial ta'sirini aniqlash orqali taklif etilgan yechimni texnik-iqtisodiy baholashni amalga oshirish.

Tadqiqotning obyekti sifatida O'zbekiston Respublikasi konlarida uglevodorod xomashyosini qazib olishni jadallashtirish va mahsuldorlikni tiklash samaradorligiga ta'sir ko'rsatuvchi geologik-texnik asoratlar bilan kechadigan neft va gaz skvajinalarini kapital ta'mirlashning texnologik jarayonlari olingan.

Tadqiqotning predmeti kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtiruvchilar (KMO) yordamida yuvuvchi suyuqliklari tarkibiga kiritiladigan mahalliy ishlab chiqarishdan olingan yangi funksional qo'shimchaning texnologik xususiyatlarini ilmiy asoslash, ishlab chiqish va tadqiq etishdan iborat.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiya ishida eksperimental usullar, matematik tahlil, shuningdek, kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtirgich asosida ishlab chiqilgan yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligining rentgen fazali tahlilidan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

skvajinalarni murakkab kapital ta'mirlash uchun mo'ljallangan yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligi tarkibiga kiritilganda barqarorlashtiruvchi va

yaxshilangan reologik xususiyatlarga ega bo'lgan mahalliy xomashyo asosida kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtiruvchi ishlab chiqilgan;

qo'shimchalar asosida yuvuvchi suyuqlikning strukturaviy-mexanik va reologik xususiyatlariga ta'siri, shu jumladan suv beruvchanlikning pasayishi, destruksiya chidamliligining oshishi eksperimental asoslangan;

yangi KMO reagentini qo'llash yutilish, siqilish kabi asoratlarni kamaytirishga yordam berishi, shuningdek, moylash qobiliyatini oshirishi va burg'ilash quvurlari birikmasi va skvajina devori orasidagi ishqalanish koeffitsiyentini pasaytirishi aniqlangan;

O'zbekiston Respublikasi konlarida murakkab kapital ta'mirlash ishlarini amalga oshirishda texnologik parametrlarning barqarorligini ta'minlaydigan yuvuvchi suyuqligidagi KMO ning optimal konsentratsiyasi aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

neft va gaz skvajinalarini murakkab kapital ta'mirlashda texnologik parametrlarning barqarorligini ta'minlaydigan yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligi tarkibi ishlab chiqilgan va ilmiy asoslangan;

zichlik va filtratsiyani kamaytirish, reologik parametrlarni yaxshilash hamda yuvuvchi suyuqlikning issiqlikka chidamliligini oshirish imkonini beradigan KMO reagentini qo'shishning optimal konsentratsiyasi aniqlangan;

qovushqoqlik, plastik kuchlanish, ishqalanish koeffitsiyenti, suv ajratish hamda termik barqarorlik kabi ko'rsatkichlarni o'rganishni qamrab olgan kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqliklarning xususiyatlarini kompleks baholashga mo'ljallangan eksperimental usul ishlab chiqilgan;

neft va gaz skvajinalarini kapital ta'mirlashda yuvuvchi suyuqligini tayyorlash reglamenti, tserkulyatsiyasi ko'rsatkichlari, texnologik qo'llanilishini o'z ichiga olgan murakkab kon-geologik kesmalar sharoitida yaratilgan kompozitsion tarkibni qo'llash bo'yicha texnik tavsiyalar ishlab chiqilgan va asoslangan;

ishlab chiqilgan yuvuvchi suyuqligidan foydalanishning texnik-iqtisodiy samaradorligini baholash amalga oshirilgan, bu esa asoratlar ehtimolini kamaytirish, ta'mirlash jarayonlarining ishonchliligini oshirish va kon sharoitida uglevodorodlarni ajratib olish koeffitsiyentini oshishi aniqlangan;

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi eksperimental ma'lumotlar to'plami, laboratoriya sinovlari natijalarining takrorlanuvchanligi, shuningdek, "O'zbekneftgaz" AJ obyektlarida murakkab kapital ta'mirlashda kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtirgichdan foydalangan holda ishlab chiqilgan yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqliklarini tajriba-sanoat miqyosida qo'llash natijalari bilan tasdiqlanadi. Xususan, Sho'rtan neft-gaz qazib chiqarish boshqarmasining Janubiy Tandircha konidagi 10-sonli skvajinaning ikkinchi stvolini burg'ilashda ushbu tarkibning muvaffaqiyatli joriy etilishi murakkab geologik-texnik sharoitlarda neft va gaz skvajinalarini kapital ta'mirlash jarayonida yuzaga keladigan asoratlarning oldini olish muammosini hal qilishga qaratilgan nazariy xulosalarning amaliy samaradorligi va muvofiqligini tasdiqladi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati quduqlarning murakkab kapital ta'miri sharoitlariga moslashtirilgan kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtiruvchi

modda asosidagi yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqlikning texnologik xususiyatlarini kompleks baholashda, asoratlarni oldini olish, yutilishni kamaytirish hamda yaxshilangan moylash xususiyatlariga ega tarkiblarni qo'llashning ilmiy asoslanganligini aniqlashda, ta'mirlash ishlarining ishonchliligi va samaradorligini oshirish uchun katta ahamiyati bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati mahalliy kimyoviy reagentlar asosida yaratilgan kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqlikni ishlab chiqishda namoyon bo'ladi. Ushbu suyuqlik past filtratsiya darajasi, yaxshilangan reologik va moylash xususiyatlariga ega bo'lib, avariya holatlarni kamaytirish, geologik asoratlarning oldini olish hamda ta'mirlash ishlarining ishonchliligi oshirishi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Mahalliy mineral va texnogen resurslar asosida yaratilgan yangi kimyoviy reagentdan foydalangan holda yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligini tayyorlash texnologiyasini ishlab chiqish bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtiruvchi qo'llanilgan yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqlik tarkibi Janubiy Tandircha konidagi 10-sonli skvajinada murakkab kapital ta'mirlashda joriy etilgan (Sho'rtan neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi va "O'zbekneftgaz" AJning 2025 yil 24 maydagi 25-05-127-son ma'lumotnomasi). Natijasida, murakkab kapital ta'mirlash jarayonida geologik asoratlarni yuzaga kelishining oldini olish va mahsuldor qatlamda yuvuvchi suyuqlikning yutilishini bartaraf etish imkonini bergan;

ikkinchi stvolni burg'ilash texnologiyasi Janubiy Tandircha konidagi 10-sonli skvajinada joriy etilgan (Sho'rtan neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasi va "O'zbekneftgaz" AJning 2025 yil 24 maydagi 25-05-127-son ma'lumotnomasi). Natijasida, qatlamga suyuqlik yutilishining samarali oldini olish va bitta skvajina uchun sezilarli iqtisodiy samarani ta'minlash, KMONi sanoat miqyosida joriy etishning yuqori rentabelligini tasdiqlash imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 4 ta xalqaro va 4 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokama qilingan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha 18 ta ilmiy ish chop etilgan. O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasining falsafa doktori (PhD) dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 9 ta maqola, jumladan, 3 tasi respublika va 6 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan. 1-DGU №11559 dasturiy ma'lumoti ro'yxatdan o'tkazilgan.

Dissertatsiya tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya ishi kirish, to'rt ta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 109 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati asoslangan. Tadqiqotning maqsadi va vazifalari shakllantirilgan, predmeti va usullari ko'rsatilgan. Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining

ustuvor yo‘nalishlariga mosligi ko‘rsatilgan. Tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan. Olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati hamda amaliyotga joriy etilishi ochib berilgan. Nashr etilgan ishlar va dissertatsiya tuzilishi bo‘yicha ma‘lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Skvajinalarni kapital ta‘mirlash jarayonida uchraydigan asoratlar tahlili”** deb nomlangan birinchi bobida chuqur neft va gaz skvajinalarini murakkab kapital ta‘mirlash jarayonida qo‘llashning maqsadga muvofiqligi yuqori samarali yuvuvchi suyuqliklaridan foydalanish orqali o‘tkaziladigan ta‘mirlash sharoitlarini takomillashtirishga qaratilgan bo‘lib, ular tutilish xavfini, halokatli yutilishni, mahsuldor qatlamning ifloslanishini, asboblarning aylanuvchi qismlarining yeyilishini va boshqalarni kamaytirish hisobiga ta‘mirlash muddatlarini qisqartiradi.

Kompozitsion ko‘p funksiyali yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqliklar skvajinalarni murakkab kapital ta‘mirlash jarayonida, birinchi navbatda, kapital ta‘mirlashning texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlariga (ikkinchi skvajina stvolini burg‘ilashda, ko‘p stvolli burg‘ilashda, gorizental skvajina stvolini burg‘ilashda) bevosita ta‘sir ko‘rsatadigan tog‘ jinsini parchalovchi asbobning ishlash qobiliyatida, burg‘ilash kolonnasining, NKQning chidamliligida, shuningdek yuvuvchi suyuqlikning yutilishida va boshqalarda namoyon bo‘ladi. Shundan kelib chiqqan holda, skvajinalarni murakkab kapital ta‘mirlashda tarkibida yuqori moylash qobiliyatiga ega bo‘lgan kompozitsion ko‘p funksiyali yengillashtiruvchi bo‘lgan yuvuvchi suyuqlikka uning reologik xususiyatlarini oshiruvchi zarur materiallarni kiritish orqali qo‘llash zarurati tug‘iladi.

Skvajinalarni kapital ta‘mirlash zarurati bilan bog‘liq asoratlar tahlil qilingan. Chuqur neft va gaz skvajinalarini murakkab kapital ta‘mirlash uchun yuvuvchi suyuqligini ishlab chiqish zarurati tutilish xavfini, halokatli yutilishni, ikkinchi va gorizental stvollarni burg‘ilashda mahsuldor qatlamning ifloslanishini, burg‘ilash asboblarning eskirishini va boshqalarni kamaytirish hisobiga ta‘mirlash muddatlarini qisqartiradigan yuqori samarali yuvuvchi suyuqligini yaratishni takomillashtirish bilan bog‘liq.

Ushbu muammoni skvajinalarni kapital ta‘mirlashning texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarini oshiradigan yuqori samarali yuvuvchi suyuqliklarini yaratish orqali hal qilish mumkin.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, yengillashtiruvchining kompozitsion-ko‘p funksiyali xususiyatlariga ega bo‘lgan yuvuvchi suyuqliklarni qo‘llash ikkinchi va gorizental stvollarni burg‘ilash jarayonida asoratlarni kamaytiradi.

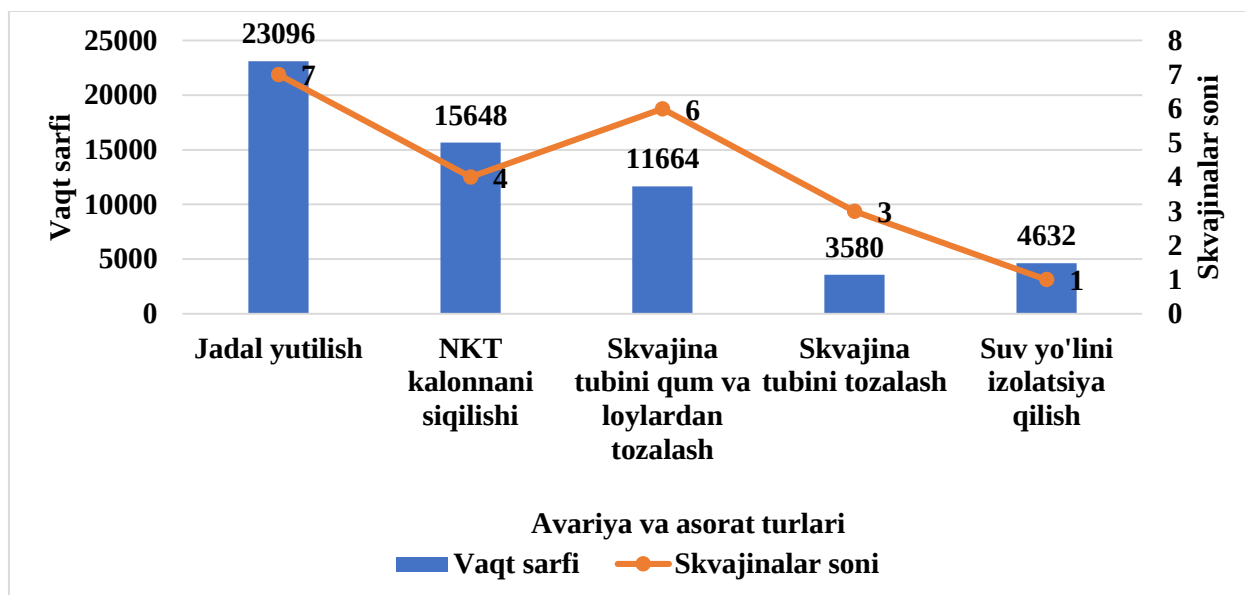
Bundan tashqari, yildan yilga kapital ta‘mirlanishi lozim bo‘lgan skvajinalarning chuqurligi ortib borayotganligi aniqlandi.

Neft va gaz skvajinalarini murakkab kapital ta‘mirlash jarayonida yuvuvchi suyuqlikning yutilishini oldini olish natijasida skvajinalardan foydalanishning uzoq muddatliligi ortadi. Ba‘zi asoratlar ularni bartaraf etish uchun juda ko‘p vaqt va mablag‘ sarflanishiga olib keladi. Bundan tashqari, bunday halokatli yutilish holatlari qayd etilmoqda, natijasizlik tufayli skvajina likvidatsiya qilinmoqda.

Ko‘rsatib o‘tilganlar bilan bir qatorda NKQni qazib olish, torayish, o‘pirilish, skvajinaning chuqurlashishi va boshqa asoratlarni bartaraf etish bo‘yicha ishlarni

olib borish zarurati yuzaga keladi. Buni amalga oshirish uchun tarkibida yuqori shartli qovushqoqlik xususiyatiga ega bo'lgan kompozitsion-ko'p funksiyali yengillashtiruvchi bo'lgan yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqliklar talab etiladi.

Keltirilgan ma'lumotlar yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqlikning ikkinchi gorizontal stvolni burg'ilashda, asoratlarni kamaytirishda va skvajinani kapital ta'mirlashda olib boriladigan boshqa ishlarda hal qiluvchi rol o'ynashidan dalolat beradi.



1-rasm. Avariya va asoratlarni bartaraf etishga sarflangan vaqt tahlili

1-rasmda skvajinalarni murakkab kapital ta'mirlash bilan bog'liq asoratlarni tahlil qilish natijalari keltirilgan. Neft va gaz skvajinalarini murakkab kapital ta'mirlash uchun kompozitsion ko'p funksional yengillashtirgich asosidagi yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqliklarini ishlab chiqish, ikkinchi va gorizontal stvollarni burg'ilashda mahsulдор qatlamning ifloslanishi, burg'ilash asboblarning yeyilishi va boshqalarni kamaytirish hisobiga ta'mirlash muddatini qisqartiradigan yuqori samarali yuvuvchi suyuqliklarini yaratish zarurati bilan bog'liq.

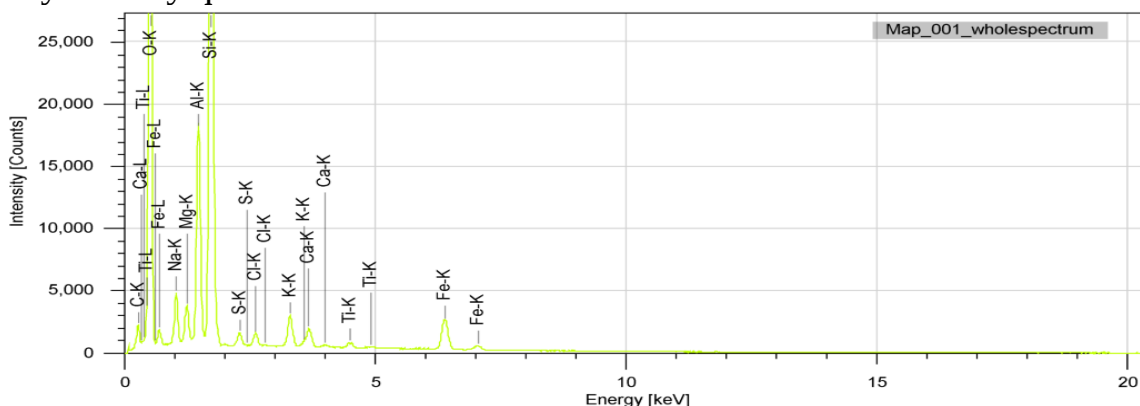
Dissertatsiyaning **“Skvajinalarni murakkab kapital ta'mirlashda qo'llaniladigan yuvuvchi suyuqlik xossalari optimallashtirish xususiyatlarini tadqiq qilish”** deb nomlangan ikkinchi bobida gilli yuvuvchi suyuqlikning xossalari optimallashtirilgan, uning tribotexnik xususiyatlari, yuvuvchi suyuqlik tarkibiga kiruvchi ingrediyentlar va ular molekularining bog'lanishlari, shuningdek, ingibirlash xususiyatlari, vaqt o'tishi bilan yuqori haroratda termik parchalanishi va agressiv muhitlarda barqarorligi o'rganilgan.

Tadqiqot kremniy (Si), alyuminiy (Al), kislorod (O), temir (Fe), magniy (Mg), natriy (Na) va kalsiy (Ca) kabi asosiy elementlarning taqsimlanishini aniqlash imkonini beruvchi energiya dispersion rentgen spektroskopiyasi (EDS) usuli bilan amalga oshirildi (2-rasm).

Energodispersion rentgen spektroskopiya usulini qo'llash asosida bentonit gilining spektral element tarkibi o'rganildi. Spektrda kremniy (Si), alyuminiy (Al), kislorod (O), temir (Fe), kalsiy (Ca), magniy (Mg), natriy (Na) va boshqa

elementlarning o'ziga xos cho'qqilari aniqlangan. Tahlil natijalari namunaning mineral tarkibini belgilovchi asosiy komponentlarni ko'rsatadi.

Yuvuvchi suyuqligi bentonit gilining xususiyatlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi, chunki gil uning barqarorlashtiruvchi va adsorbsion xususiyatlariga javob beradigan asosiy tarkibiy qismidir.

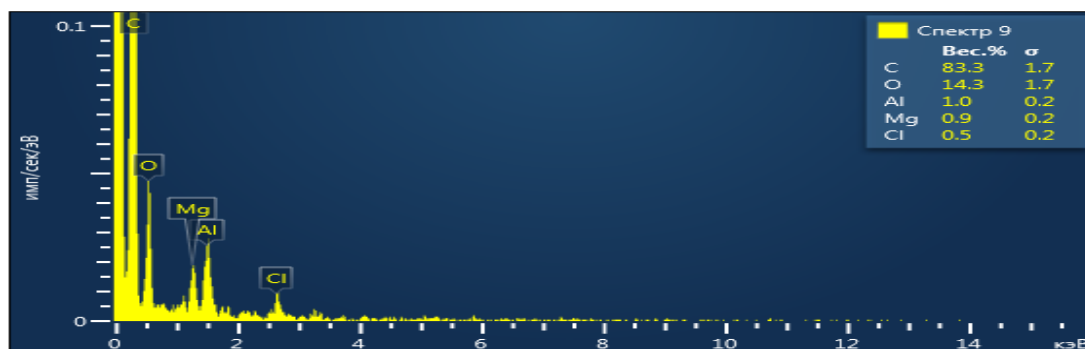


2-rasm. Bentonit gilining infraqizil spektrometriyasi (IQS) tahlili

Bentonit gili yuvuvchi suyuqligidagi suv bilan o'zaro ta'sirlashib, uni shimib oladi va hajmi sezilarli darajada oshadi. Ushbu xususiyat skvajina devorlarida yupqa filtratsiya qobig'ini hosil qilish orqali uning o'pirilib tushishining oldini olish orqali skvajina devorlarining barqarorligini ta'minlashga yordam beradi.

Bentonit gili burg'ilash eritmasining xususiyatida muhim rol o'ynaydi, skvajinaning barqarorligini ta'minlaydi va uning parametrlarini nazorat qiladi. Biroq, eritmaning tarkibiy qismlarini tanlashda uning gil bilan o'zaro ta'sirini hisobga olish kerak, bu esa ortiqcha shishish yoki tuzilmaning buzilishi kabi salbiy ta'sirlarni oldini oladi.

Amalga oshirilgan tadqiqotlar doirasida mahalliy xomashyolar asosida ishlab chiqilgan kimyoviy reagent hamda kompozitsion ko'p funktsiyali yengillashtiruvchi qo'llab sintez qilingan yuvuvchi suyuqlikning strukturaviy va komponent xususiyatlari o'rganildi (3-rasm).



3-rasm. Energodispersion rentgenspektroskopiya (EDS) usullarini qo'llash bilan olingan KMO kimyoviy reagentining elementar tarkibi

Shuni ta'kidlash kerakki, hozirgi bosqichda ushbu taklif etilgan reagent yuvuvchi suyuqligi uchun yaroqli xom ashyo yoki qo'shimcha sifatida ko'rib chiqilmoqda, bu uning barqaror tarkibi va mavjud sanoat komponentlari bilan cheklangan muvofiqligi bilan bog'liq. Shu munosabat bilan, xom ashyo bazasida

ko'rsatilgan, ularning texnologik va ishlatish xususiyatlarini oshirish maqsadida yuvuvchi suyuqligi tarkibida qo'llash uchun yaroqli bo'lgan yangi kimyoviy reagentni olish uchun asos sifatida foydalanish taklif etildi. Xomashyoning strukturaviy xususiyatlarini aniqlash va uni ikkilamchi qayta ishlash imkoniyatini asoslash uchun reagentning rentgen tuzilish tahlili o'tkazildi, bu esa o'rganilayotgan materialning kristall panjarasi xususiyatini aniqlashga imkon berdi. 1-jadvalda KMO kimyoviy reagentining element tarkibi keltirilgan.

1-jadval

KMO kimyoviy reagentining elementlar tarkibi

Element	Shartli konsentrat siya	k nisbati	Vazni, %	Sigma, og'irlik %	Etalon nomi	Oldindan o'rnatilgan etalon
S	0,18	0,00185	83,27	1,67	C Vit	Ha
O	0,02	0,00008	14,28	1,69	SiO ₂	Ha
Mg	0,00	0,00002	0,90	0,18	MgO	Ha
Al	0,00	0,00002	1,02	0,20	Al ₂ O ₃	Ha
Cl	0,00	0,00001	0,52	0,16	NaCl	Ha

Tahlil natijasida kristall strukturaning fazoviy simmetriyasi aniqlandi, bu esa moddaning polimorf modifikatsiyasi turini aniqlash imkonini berdi. Ma'lumki, bir xil kimyoviy tarkibga ega bo'lgan kristall birikmalar barqarorligi, zichligi va qovushqoqlik tavsifi bilan farq qiladigan bir nechta polimorf shakllarda mavjud bo'lishi mumkin. Olingan ma'lumotlar (3-rasmga qarang) o'rganilayotgan birikmaning termodinamik sharoitlari va shakllanish mexanizmlari haqida xulosalar chiqarishga imkon berdi, bu esa uni keyinchalik modifikatsiyalash va yuvuvchi suyuqligi tarkibida qo'llash uchun muhim ahamiyatga ega. Shunday qilib, chiqindining tuzilishi va hosil bo'lish sharoitlarini o'rnatish uni sifat jihatidan yangi kimyoviy mahsulotga qayta ishlashda asosiy bosqich hisoblanadi.

Dissertatsiyaning **“Skvajinalarni murakkab kapital ta'mirlash uchun yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligini ishlab chiqish”** deb nomlangan uchinchi bobida neft va gaz qazib chiqarishni ko'paytirishni tiklashga qaratilgan skvajinalarni murakkab kapital ta'mirlash jarayonida asoratlarning oldini olish uchun yuvuvchi suyuqligining ta'siri o'rganilgan. Bunday ishlarda neft va gaz qazib olish samaradorligini ta'minlaydigan qatlamning kollektorlik xususiyatlarini saqlab qolishda asosiy rol o'ynaydigan yuvuvchi suyuqliklardan foydalanishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Neft va gaz qazib chiqarishni tiklash va ko'paytirishga qaratilgan skvajinalarni kapital ta'mirlash doirasida yuvuvchi suyuqliklarini tanlash va qo'llashga alohida e'tibor qaratilmoqda. Ushbu texnologik tarkiblar nafaqat tog' jinslarining yemirilish mahsulotlarini samarali chiqarib tashlashni ta'minlashda, balki mahsuldor qatlamlarning kollektorlik xususiyatlarini saqlab qolishda ham muhim rol o'ynaydi. Skvajinalarni o'zlashtirish va ishlatish bo'yicha keyingi operatsiyalarning muvaffaqiyati yuvuvchi suyuqligining xususiyatlariga bevosita bog'liq. Shundan kelib chiqib, tarkibida KMO reagenti bo'lgan yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqlik

olish bo'yicha tadqiqotlar olib borildi. 2-jadvalda KMO reagentini o'z ichiga olgan yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqliklarining parametrlariga ta'sirini ochib beruvchi ma'lumotlar keltirilgan.

2-jadval

Turli xil dispersion fazalardan foydalangan holda Shorsuy va bentonite gillari misolida tayyorlangan kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtiruvchini yuvuvchi suyuqliklarning parametrlariga ta'siri

T/R	KMO, %	Turli gillar asosida tayyorlangan yuvuvchi suyuqliklarning ko'rsatkichlari					
		Shorsuy gili bilan			bentonit gili bilan		
		ρ , kg/m ³	T ₅₀₀ , s	B, sm ³ /30 daq	ρ , kg/m ³	T ₅₀₀ , s	B, sm ³ /30 daq
1	0,2	1120	17	40	1150	18	40
2	0,3	1120	77	28	1120	36	35
3	0,6	1110	114	23	1190	47	32
4	1,2	1100	151	18	1040	62	28
5	1,8	1090	188	13	1010	94	25
6	2,4	1080	225	12	970	103	21
7	2,8	1070	262	11	930	129	16
8	3,6	1060	287	10	890	161	10
9	4,5	1050	299	9	850	194	8
10	4,8	1040	336	9	810	216	6
11	5,4	1030	373	8	770	260	3
12	6,0	1020	410	8	730	300	2

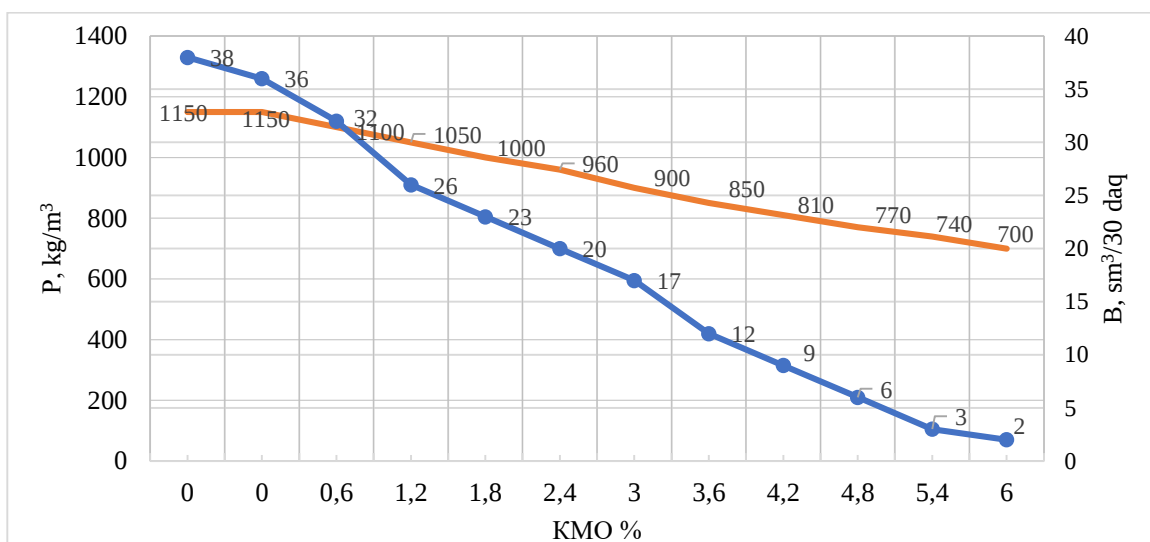
2-jadvaldan ko'rinib turibdiki, KMO konsentratsiyasi Sho'rsuv gili asosida tayyorlangan yuvuvchi suyuqlikning reologik va filtrlash xususiyatlariga ta'sir ko'rsatadi. KMO miqdori 0,2 dan 6,0% gacha oshganda quyidagi parametrlar kuzatiladi: eritmaning zichligi 1120 dan 1020 kg/m³ gacha kamayadi, bu modifikatorning dispergirlovchi ta'siri tufayli qattiq fazalarning bir qismini siqib chiqarishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Shu bilan birga, yuvuvchi suyuqligining shartli qovushqoqligi sezilarli darajada oshadi - 17 dan 410 sekund gacha, bu eritmada yanada barqaror strukturaviy yupqa plyonka shakllanishini ko'rsatadi. Bundan tashqari, filtratsiya suv berishining keskin pasayishi sodir bo'ladi - 30 daqiqada 40 dan 8 sm³ gacha, bu kolloid barqarorlikning oshishini va filtratsiya qobig'ining o'tkazuvchanligining pasayishini ko'rsatadi.

Bentonit gili asosida tayyorlangan yuvuvchi suyuqlik uchun KMO ni 0,2 dan 6,0% gacha konsentratsiyada kiritish ham uning reologik va filtrlash xossalari sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Xususan, eritmaning zichligi 1150 dan 730 kg/m³ gacha kamayadi, bu esa tizimning sezilarli darajada yengillashtirilganligini ko'rsatadi. Bunda shartli qovushqoqlik 18 dan 300 sekund gacha ortadi, bu esa eritmaning strukturaviy-mexanik xossalari rivojlanishini va uning barqarorligi ortishini ko'rsatadi. Filtratsiya suv berishining sezilarli darajada pasayishi - 30 daqiqada 40

dan 2 sm³ gacha, mahsuldor qatlamlarni qazishda ayniqsa muhim bo'lgan zichlik, kam o'tkazuvchan filtratsiya qobig'ining shakllanishini tasdiqlaydi.

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, KMO asosidagi kimyoviy reagentni qo'llash yuvuvchi suyuqligining zichligini uning texnologik xususiyatlarini yomonlashtirmasdan samarali boshqarish imkonini beradi. Bu, ayniqsa, skvajinalarni murakkab kapital ta'mirlash jarayonida mahsuldor gorizontni ochishda dolzarb bo'lib, bunda yutilishning oldini olish, differensial bosimni kamaytirish va qatlamning kollektorlik xususiyatlarini saqlab qolish uchun kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqliklardan foydalanish talab etiladi.

Shunday qilib, bentonit gili asosida tayyorlangan yuvuvchi suyuqlikka KMO ni 6,0% gacha konsentratsiyada kiritish uning reologik va filtrlash xususiyatlariga ko'proq ijobiy ta'sir ko'rsatib, yengillashtirilgan tizimning shakllanishiga yordam beradi. Olingan xususiyatlar skvajinalarni murakkab kapital ta'mirlash jarayonida mahsuldor gorizontni ochishda ushbu yuvuvchi suyuqligini tavsiya etish imkonini beradi. KMO konsentratsiyasining ortishi bilan yuvuvchi suyuqlik zichligining o'rtacha pasayishi kuzatiladi. Bu reagentning xususiy, nisbatan past zichlikka ega ekanligi va uning kiritilishi tizimning dispers va suyuq fazalari o'rtasidagi nisbatning o'zgarishiga olib kelishi bilan izohlanadi.



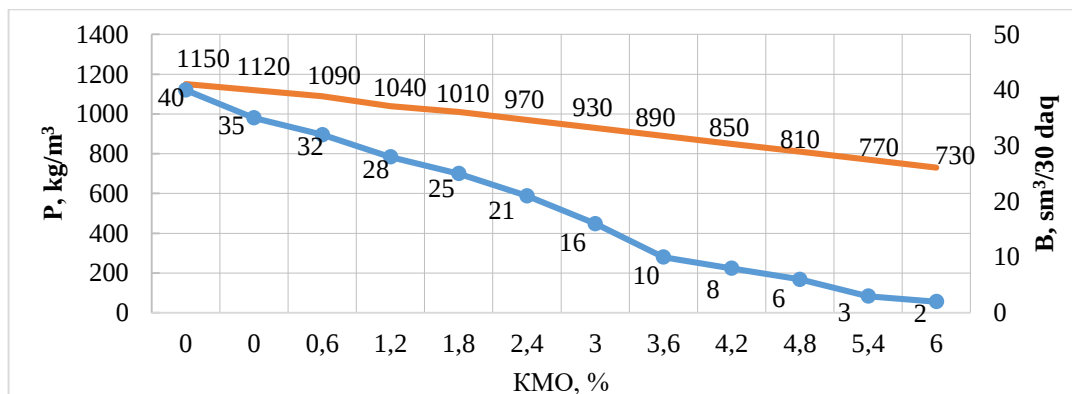
4-rasm. KMO miqdorining 20 °C haroratda yuvuvchi suyuqlikning zichligi va filtrlanishiga ta'siri

4-rasmda yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqlik olish uchun KMO reagenti miqdorining 20 °C haroratda zichlik va qovushqoqlikka ta'siri ko'rsatilgan.

Zichlikning pasayishiga qaramay, uning qiymatlari texnologik jihatdan ruxsat etilgan diapazonda bo'lib, eritmaning reologik xususiyatlarining zarur barqarorligini ta'minlaydi.

Reagent miqdorini oshirish bilan KMO qo'llashning eng muhim ta'siri yuvuvchi suyuqlik filtratining hajmini sezilarli darajada kamaytirishdir, bu tizimning kolloid barqarorligini yaxshilash va kam o'tkazuvchan filtratsiya qobig'ining shakllanishini ko'rsatadi. 5-rasmda KMO miqdorining 90 °C haroratda yuvuvchi suyuqlikning zichligi va filtrlash xususiyatlariga ta'siri ko'rsatilgan.

Keltirilgan ma'lumotlardan kelib chiqadiki, KMO konsentratsiyasining oshishi bilan yuvuvchi suyuqlik zichligining pasayishi kuzatiladi. Buning sababi shundaki, harorat ko'tarilganda kompozitsion-ko'p funksiyali yengillashtiruvchi KMO kuchaytirilgan dispergirlovchi va barqarorlashtiruvchi ta'sir ko'rsatib, yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqlikning shakllanishiga yordam beradi.



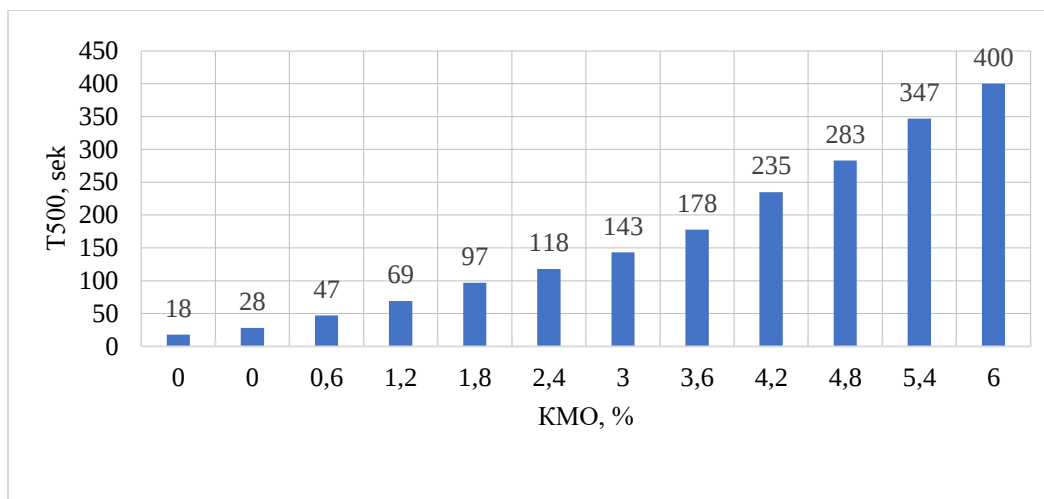
5-rasm. KMO tarkibining 90 °C haroratda yuvuvchi suyuqlikning zichligi va filtratsiyasiga ta'siri

Shunday qilib, 90 °C haroratda KMO ni qo'llash yuvuvchi suyuqlikning zichligini uning texnologik xususiyatlarini yomonlashtirmasdan kamaytirish uchun samaraliroq namoyon bo'ladi. Bu, ayniqsa, anomal past qatlam bosimi sharoitida o'tkaziladigan skvajinalarni murakkab kapital ta'mirlash jarayonida mahsuldor gorizontni ochishda dolzarbdir. Bunday sharoitlarda yuvuvchi suyuqlikda qo'llash uchun kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtiruvchi suyuqlik tsirkulyatsiyasi yo'qotilishining oldini olish va mahsuldor qatlamning kollektorlik xususiyatlarini saqlab qolishga yordam beradi.

Yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqlik olish uchun kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtiruvchining KMO ni oshirishda yuvuvchi suyuqlikning reologik xususiyatlari o'rganildi. KMO konsentratsiyasini 6% gacha oshirish yuvuvchi suyuqlikning reologik xususiyatlariga ta'siri aniqlandi.

Eksperimental tadqiqotlar natijasida KMO miqdorining 20 °C haroratda yuvuvchi suyuqlikning shartli qovushqoqligiga ta'siri aniqlandi (6-rasm). Yuvuvchi suyuqligida qo'llash maqsadida kompozitsion-ko'p funksiyali yengillashtiruvchi KMO konsentratsiyasining oshishi bilan yuvuvchi suyuqligining qovushqoqlik xususiyatlari sezilarli darajada oshishi ko'rsatilgan. Masalan, 1,2% KMO qo'shilganda shartli qovushqoqlik 62 sekund ga yetadi, reagent konsentratsiyasi 6% gacha oshirilganda esa shartli qovushqoqlik 300 sekund gacha ortadi.

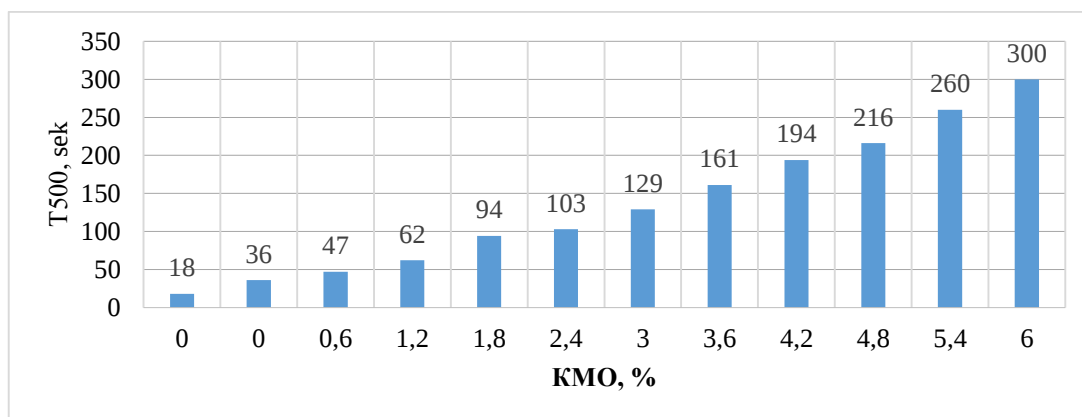
Yuvuvchi suyuqligining shartli qovushqoqligini KMO kiritish hisobiga oshirish uning strukturaviy-mexanik xossalarini barqarorlashtirishga yordam beradi. Bu, ayniqsa, skvajinalarni murakkab kapital ta'mirlash jarayonida mahsuldor qatlamlarni ochishda yuzaga keladigan asoratlarning oldini olish uchun muhimdir.



6-rasm. 20 °C haroratda yuvuvchi suyuqlikning oquvchanligiga KMO tarkibining ta'siri

Olingan natijalar ikkinchi skvajina stvolini murakkab burg'ilash sharoitida yuvuvchi suyuqlikning oquvchanligini rostdash uchun samarali modifikator sifatida KMO ni qo'llashni tavsiya etish imkonini beradi.

Shu bilan birga, tarkibida kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtiruvchi bo'lgan yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligining 90 °C haroratda suyuqlik oquvchanligiga ta'siri o'rganildi.



7-rasm. KMO miqdorining bentonit gilli yuvuvchi suyuqligining oquvchanligiga 90 °C haroratdagi ta'sirini tadqiq qilish

7-rasmda keltirilgan tahlil ma'lumotlariga ko'ra, olib borilgan tadqiqotlar natijasida haroratning 90 °C gacha ko'tarilishi va bir vaqtning o'zida KMO konsentratsiyasining oshishi bilan yuvuvchi suyuqlikning qovushqoqlik xususiyatlarining pasayishi kuzatildi. Bu reagentning termik barqarorligini va yuqori harorat va bosim sharoitida eritmaning reologik xususiyatlarini modifikatsiyalash samaradorligini saqlab qolish qobiliyatini ko'rsatadi.

KMO yuvuvchi suyuqligiga kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtiruvchini kiritish natijasida yuvuvchi suyuqlik zichligi texnologik ruxsat etilgan chegaralarda pasayganda uning filtrlash xususiyatlarini barqarorlashtirish ta'minlanadi. Bu ushbu reagentning burg'ilash eritmalari tarkibida, ayniqsa murakkab yutilish sharoitida qo'llash uchun istiqbolli ekanligini ko'rsatadi.

Bunday barqarorlashtirish yuvuvchi suyuqlikning yuk ko'tarish qobiliyatini yaxshilashga yordam beradi, shlamni ishonchli tashishni ta'minlaydi va skvajinalarni murakkab kapital ta'mirlash, shuningdek, skvajinalarning ikkinchi stvolini burg'ilash jarayonida mahsuldor qatlamlarni ochishda asoratlar yuzaga kelish ehtimolini kamaytiradi.

Dissertasiyaning **"Ishlab chiqilgan, tarkibida KMO bo'lgan, yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligini "O'zbekneftgaz" AJ konlari skvajinalarida tajriba-sanoat sinovidan o'tkazish** deb nomlangan to'rtinchi bobida ishlab chiqilgan yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligini sinovdan o'tkazish natijalari asoslangan.

Ushbu yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligi laboratoriyada ishlab chiqildi, tadqiq qilindi va ijobiy natija olingandan so'ng Janubiy Tandircha konidagi 10-sonli skvajinada joriy etildi.

Ishlab chiqilgan yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqlikning Janubiy Tandircha konidagi 10-sonli skvajinada o'tkazilgan sanoat sinovlari asosida quyidagilar aniqlandi: 20:00 dan 21:40 gacha bo'lgan vaqt oralig'ida (1 soat 40 daqiqa davomida) aylanish jarayonida eritmaning zichligi $0,80 \text{ g/sm}^3$ ga yetdi. Bunda shartli qovushqoqlik 300 dan 260 sekundgacha kamaydi, yuvuvchi suyuqlikni haydash bosimi esa 30 dan 40 atm gacha ortdi.

Kuzatuvlar davomida dinamikada zichlikning o'zgarishi ham qayd etildi: boshlang'ich $0,75 \text{ g/sm}^3$ dan $0,90 \text{ g/sm}^3$ gacha ko'tarildi, so'ngra $0,80 \text{ g/sm}^3$ darajasida barqarorlashdi. Bunday o'zgarishlar ushbu yuvuvchi suyuqligi retsepturasining kon sharoitida samarali ekanligini, shuningdek, uning qatlamning o'zgaruvchan parametrlariga moslashish qobiliyatini tasdiqlaydi.

Bu skvajinada zichligi $0,90 \text{ g/sm}^3$ gacha bo'lgan yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqlik mavjudligini ko'rsatadi, bu kompozitsion ko'p funksiyali yengillashtiruvchi reagent KMO ning yuvuvchi suyuqlik parametrlariga ta'sirini ko'rsatadi. Shartli qovushqoqlikning 300 dan 420 sekundgacha oshishi, keyin esa 260 sekundgacha pasayishi ham yuvuvchi suyuqlikning xususiyatlariga barqarorlashtiruvchi va struktura hosil qiluvchi ta'sir ko'rsatadigan KMO ta'siri bilan bog'liq. Olingan ma'lumotlarning ishonchliligi reagentni skvajinaga kiritish jarayonida ishtirok etgan mutaxassis tomonidan tasdiqlangan.

KMO qo'llanilgan yuvuvchi suyuqligini skvajinalarga sanoat miqyosida joriy etish va uni qo'llashdan olinadigan iqtisodiy samarani baholash quyidagicha amalga oshirildi:

Kompozitsion ko'p funksiyali KMO yengillashtirgichidan foydalangan holda ishlab chiqilgan yuvuvchi suyuqligining sanoat sinovlari Janubiy Tandircha konidagi 10-sonli skvajinada o'tkazildi. Ishni bajarish uchun 37 m^3 hajmda yuvuvchi suyuqligi tayyorlandi. Sinovning maqsadi real ekspluatatsiya sharoitlarida tarkibning texnologik samaradorligini, shu jumladan reologik va filtrlash xususiyatlariga, shuningdek umuman yuvuvchi suyuqligining parametrlariga ta'sirini baholashdan iborat edi.

Sinovlar davomida, ta'kidlanganidek, qovushqoqlik xususiyatlarining quyidagi o'zgarish dinamikasi kuzatildi: dastlab shartli qovushqoqlik 300 dan 420 sekundgacha oshdi, keyin esa 260 sekundgacha kamaydi. Ma'lumotlar

yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligining yuqori harorat va bosim sharoitida strukturaviy moslashuvini ko'rsatadi, shuningdek, KMO ning yuvuvchi suyuqligining reologik xususiyatlariga faol ta'sirini tasdiqlaydi.

Janubiy Tandircha konidagi 10-sonli skvajinada sanoat miqyosida joriy etishning iqtisodiy samarasi quyidagicha bo'ldi. Tarkibida KMO bo'lgan ishlab chiqilgan yuvuvchi suyuqligini qo'llashdan olinadigan iqtisodiy samarani hisoblash 1 m^3 eritmaning haqiqiy tannarxi asosida amalga oshirildi. Yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligini joriy etishdan olinadigan iqtisodiy samara qiymati materiallar sarfini kamaytirish, turish vaqtini qisqartirish, aylanma suyuqlik yo'qotilishini kamaytirish va mahsuldor qatlamni ochish samaradorligini oshirishni hisobga olgan holda tegishli hisoblash formulasi bo'yicha aniqlandi.

Tarkibida kompozitsion-ko'p funksiyali yengillashtiruvchi bo'lgan yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligi eritma zichligini pasaytirish, qovushqoqlik xossalarini oshirish, moylash xossalarini yaxshilash, shuningdek neft va gaz skvajinalarini murakkab kapital ta'mirlash jarayonida, shu jumladan skvajinalarning ikkinchi stvolini burg'ilashda yutilishning oldini olish uchun mo'ljallangan. Bundan tashqari, uni qo'llash mahsuldor qatlamning tabiiy kollektorlik xususiyatlarini saqlab qolishga yordam beradi, bu ayniqsa anomal past qatlam bosimi sharoitida ishlashda muhimdir.

Ushbu yuvuvchi suyuqligini qo'llashning iqtisodiy samaradorligi 1 m^3 eritmaning haqiqiy tannarxi asosida hisoblab chiqilgan:

$$E=6563300-1715900=4847400 \text{ sm/m}^3.$$

Bu umumiy 37 m^3 hajmda bir skvajina uchun **179 353 800** so'm tejamkorlikni tashkil etadi.

Laboratoriya va kon tadqiqotlari natijasida KMO kompozitsion-ko'p funksiyali yengillashtiruvchilar qo'shilgan bentonit gili asosidagi yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligi ishlab chiqildi va Janubiy Tandircha konidagi 10-sonli skvajinada tajriba-kon sinovlari o'tkazildi. KMOdan foydalanish yuvuvchi suyuqlikning zichligini $0,75-0,90 \text{ g/sm}^3$ oralig'ida tartibga solishga, reologik parametrlarni barqarorlashtirishga va filtratsiyani sezilarli darajada kamaytirishga yordam berishi aniqlandi. Yuvuvchi suyuqlikning qovushqoqlik xossalari 110°C gacha bo'lgan haroratda ham barqarorligini saqlab qoldi, bu reagentning termik barqarorligini tasdiqlaydi. Tarkibida KMO bo'lgan yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligini qo'llashdan olingan iqtisodiy samara, haqiqiy tannarx asosida hisob-kitoblarga ko'ra, bitta skvajina uchun 179 353 800 so'mni tashkil etdi, bu texnologiyaning yuqori rentabelligini ko'rsatadi.

XULOSA

"Neft va gaz qazib olishni ko'paytirish maqsadida skvajinalarda murakkab kapital ta'mirlash sifatini oshirish" mavzusidagi dissertatsiya ishi natijalari asosida quyidagi xulosalar shakllantirilgan:

1. Skvajinalarni kapital ta'mirlash jarayonida yuzaga keladigan turli xil asoratlarni bartaraf etishda qo'llaniladigan zamonaviy texnologik yechimlar tanqidiy tahlil qilindi.

2. “O‘zbekneftgaz” AJ konlaridagi skvajinalarni kapital ta’irlashda yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqligining ta’sir mexanizmi aniqlandi, shuningdek, uning texnologik samaradorligi va turli geologik-texnik sharoitlarga moslashish darajasi baholandi.

3. Skvajinalarni kapital ta’irlash samaradorligini oshirish va texnologik asoratlarni kamaytirish uchun yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqlikning xususiyatlari o‘rganildi va uni tanlash va modifikatsiyalash bo‘yicha ilmiy asoslangan yondashuvlar ishlab chiqildi.

4. Anomal past qatlam bosimi (APQB) sharoitida skvajinalarni murakkab kapital ta’irlash uchun yuvuvchi suyuqlikda kompozitsion ko‘p funksiyali yengillashtirgichni yaratish bo‘yicha nazariy tadqiqotlar o‘tkazildi.

5. APQB sharoitida mahsuldor qatlamlarning kollektorlik xususiyatlarini saqlab qolish va skvajinalarni kapital ta’irlash samaradorligini oshirish uchun yuvuvchi suyuqlikning texnologik xususiyatlarini tartibga solish zarurligi asoslandi.

6. Skvajinalarning yon stvolini kesish ishlarini avariyasiz amalga oshirishni ta’minlaydigan kompozitsion ko‘p funksiyali qo‘shimchalar yengillashtiruvchisini qo‘llash orqali yuvuvchi suyuqlikni modifikatsiyalash zarurligi aniqlandi.

7. Profilometriya va optik mikroskopiya yordamida bajarilgan tadqiqotlar kompozitsion-ko‘p funksiyali yengillashtiruvchi qo‘shimchalarni qo‘llash orqali ishqalanish yuzasida moylash ta’siri mavjudligini tasdiqladi.

8. Kompozitsion ko‘p funksiyali yengillashtiruvchining texnologik xossalarini oshirish maqsadida turli dispers fazalar asosida yuvuvchi suyuqlik tayyorlashga ta’siri aniqlandi.

9. Skvajinalarni murakkab kapital ta’irlashda tarkibida kompozitsion-ko‘p funksiyali yengillashtiruvchi bo‘lgan yengillashtirilgan yuvuvchi suyuqlik ishlab chiqildi.

10. Janubiy Tandircha konidagi 10-sonli skvajinada KMO qo‘llanilgan holda ishlab chiqilgan yuvuvchi suyuqlikning kon sinovlari o‘tkazildi va uni joriy etishning texnik-iqtisodiy samaradorligi baholandi.

11. Ishlab chiqilgan KMO asosidagi yuvuvchi suyuqlikning joriy etilishi uglevodorodlarni qazib olish samaradorligini oshirish va ta’irlash-tiklash ishlari xarajatlarini kamaytirish imkoniyatini ko‘rsatdi, bitta skvajina uchun 179 mln. so‘m miqdorida iqtisodiy samaradorlikka erishildi.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.23/25.08.2021.Т.136.01 ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ АКЦИОНЕРНОМ
ОБЩЕСТВЕ «O‘ZLITINEFTGAZ»**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИСЛАМА КАРИМОВА**

ЭШМУРОДОВ ОТАБЕК РАЖАБОВИЧ

**ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СЛОЖНОГО КАПИТАЛЬНОГО
РЕМОНТА СКВАЖИН С ЦЕЛЬЮ УВЕЛИЧЕНИЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ И
ГАЗА**

04.00.11 – Технология бурения и освоения скважин

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам**

Ташкент – 2025

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном техническом университете.
Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице Научного совета (www.liting.uz) и на Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Умедов Шерали Халлокович
доктор технических наук, профессор

Акилов Жaxon
доктор физико-математических наук, профессор

**Бухарский государственный
технический университет**

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре АО «O'ZLITINEFTGAZ» (регистрационный № 20). (Адрес: 100029, г. Ташкент, ул. Тараса Шевченко, 2, тел.: (+99871)280-67-00; факс: (+99871)256-66-48; e-mail: liting@liting.uz).

Автореферат диссертации разослан «31» 10 2025 года.
(реестр Протокола рассылки № _____ от «31» 10 2025 года).



Председатель редакционного Научного Совета по присуждению ученых степеней, доктор юридических наук, профессор

Ученый секретарь разового Научного
Совета по присуждению ученых степеней,
доктор технических наук, старший научный сотрудник

Председатель районного Научного семинара при
районном Научном совете по присуждению ученых
степеней, доктор технических наук

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время в мире при добыче нефти и газа растет спрос на проведение капитального ремонта скважин эксплуатирующих пласты с аномально низкими давлениями. Кроме того, в процессе эксплуатации происходят такие осложнения, как поглощение промывочной жидкости от падения пластового давления по мере отбора нефти или газа, дренирование пор пород пласта при отборе продукта, смятие обсадных колонн, межколонное газопроявление, обводнение скважин и др. В процессе капитального ремонта скважины и при бурении зарезке второго ствола актуальной задачей является разработка облегченной промывочной жидкости, которая в условиях аномально-низкого пластового давления для предупреждения о возникновении поглощения. В связи с этим исследования по применению облегченной промывочной жидкости, обладающей многофункциональностью, улучшения реологическими, фильтрационными и смазывающими свойствами, снижающими затраты на импортные реагенты, имеет важное теоретическое и практическое значение.

Ведущие нефтегазовые компании мира активно проводят научно-исследовательские работы, направленные на совершенствование технологий капитального ремонта скважин. Особое внимание уделяется разработке эффективных технологических решений, способствующих предотвращению поглощения промывочной жидкости, смятия обсадных труб и прихвата насосно-компрессорных труб. При этом особый акцент делается на разработке композиционных многофункциональных облегченных промывочных жидкостей, позволяющих повысить надежность эксплуатации скважин, снизить затраты на ремонт и продлить срок их эксплуатации.

В республике огромное внимание уделяется созданию новых технологий для проведения капитального ремонта скважин, что вносит значительный вклад в экономику страны. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Нового Узбекистана на 2022–2026 годы¹ определены задачи, направленные на «Увеличение объемов добычи углеводородного сырья путем проведения анализа месторождений, геологоразведочных площадей и структур и привлечения в этих целях инвесторов на основе прозрачных механизмов. Исходя из этих задач, разработка более эффективных технологий капитального ремонта скважин для оперативного устранения осложнений, возникающих в процессе эксплуатации скважин с целью увеличения добычи нефти и газа, а также проводимые исследования по совершенствованию состава промывочной жидкости и обеспечении устойчивого развития нефтегазовой промышленности имеют важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики

¹Указ президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №УП-60 О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022 - 2026 годы

Узбекистан №УП-6319 от 6 октября 2021 г. «О мерах по дальнейшему стимулированию геологоразведочных работ», Постановлениях Президента Республики Узбекистан № ПП-4388 от 9 июля 2019 г. «О мерах по совершенствованию системы организации и проведения геологоразведочных работ на нефть и газ», № ПП-4401 от 23 июля 2019 г. «О мерах по дальнейшему совершенствованию геологического изучения недр и реализации государственной программы развития и воспроизводства минерально-сырьевой базы на 2020–2021 годы» и в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере по повышению качества сложного капитального ремонта скважин с целью увеличения добычи нефти и газа.

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. Научные исследования, направленные на разработку облегченной промывочной жидкости для проведения сложного капитального ремонта скважин с целью увеличения добычи нефти и газа, посвящались основным проблемам для выполнения операций, зависящих от многих факторов, в том числе применения промывочной жидкости.

Свой вклад в предупреждение геолого-технических осложнений, возникающих в процессе бурения и эксплуатации скважин, внесли такие зарубежные ученые, как Э.Г. Агабальянц, Ю.М. Басарыгин, А.И. Булатов, А.П. Предеин, К.М. Тагиров, Н. Авазд, М. Фридман, Ф. Колфиер, М.К. Панг, Р.П. Статгер, М. Лай и др.

В республике обширные исследования по повышению качества сложного капитального ремонта скважин с целью увеличения добычи нефти и газа проводятся такими ведущими отечественными учёными, как А.К. Рахимов, С.Н. Назаров, Ж.А. Акилов, У.Д. Мамаджанов, У.С. Назаров, А.Х. Агзамов, А.М. Аминов, А.А. Рахимов, Ш.Х. Умедов, О.С. Омонов, Р.Д. Пулатов, М.Ю. Матякубов, Д.Р. Махаматходжаев, Е.А. Лыков и др.

Однако, несмотря на многочисленные исследования и разработки, осуществленные в данном направлении различными учёными, возникает необходимость в проведении исследований по разработке облегченной промывочной жидкости, содержащей композиционный многофункциональный облегчитель для предупреждения поглощения промывочной жидкости пластом, снижающей плотность, обладающей высокой условной вязкостью, а также тонкой фильтрационной коркой и смазывающей способностью в процессе капитального ремонта скважин.

Ряд геолого-технических осложнений продолжает проявляться как в процессе бурения, так и в ходе эксплуатации скважин. Это свидетельствует о том, что условия залегания горных пород, по всей вероятности, до конца не изучены, а применяемые технологические решения зачастую оказываются недостаточно эффективными в конкретных геолого-технических условиях. На месторождениях Юго-Западного Предгиссарского нефтегазоносного региона

нередко возникают осложнения, при которых в процессе бурения продуктивных пластов наблюдаются катастрофические поглощения промывочных жидкостей, а в период эксплуатации скважин вместо нефти преимущественно начинает поступать вода.

В связи с этим возникает необходимость в разработке нового подхода предупреждения осложнения, обусловленного уходом промывочной жидкости в пласт, а также создания с совершенствованием состава и свойства промывочной жидкости с различными химическими реагентами для проведения сложного капитального ремонта скважин.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ, прикладных и инновационных проектов «Шуртанской НГДУ» АО «Узбекнефтегаз» №01-12-2-16 от 4 января 2023 г. по теме: «Разработка химических реагентов для приготовления промывочной жидкости с плотностью 0,75 г/см³ и вязкостью Т-250-300 с для применения в процессе бурения скважин с АНПД».

Целью исследования является повышение качества сложного капитального ремонта скважин путём применения композиционного многофункционального облегчителя в составе промывочной жидкости.

Задачи исследования:

провести критический анализ современных технологических решений и составов промывочных жидкостей, применяемых при капитальном ремонте скважин, с целью выявления их технологической эффективности и уровня адаптации к разнообразным геолого-техническим условиям;

оптимизировать и научно обосновать критерии выбора вариантов свойств промывочной жидкости для обеспечения снижения осложнений и сохранения коллекторских свойств продуктивных пластов при капитальном ремонте скважин;

создать композиционную многофункциональную облегчённую промывочную жидкость с заданными реологическими, фильтрационными и смазывающей способности характеристиками и провести её лабораторные и стендовые испытания в условиях, моделирующих капитальный ремонт;

составить технологическую схему внедрения разработанного состава при проведении сложного капитального ремонта скважин и оценки технико-экономической эффективности от внедрения;

осуществить технико-экономическую оценку предложенного решения, определив потенциальное влияние на показатели увеличения добычи углеводородов и снижение затрат на ремонтно-восстановительные работы.

Объектом исследования являются технологические процессы проведения капитального ремонта нефтяных и газовых скважин, сопровождающиеся геолого-техническими осложнениями, оказывающими влияние на эффективность восстановления продуктивности и интенсификацию добычи углеводородного сырья на месторождениях Республики Узбекистан.

Предметом исследования являются научное обоснование, разработка и исследование технологических характеристик новой функциональной добавки на основе полученных из местного производства, вводимых в состав промывочных жидкостей с применением композиционного многофункционального облегчителя (КМО).

Методы исследования. В диссертационной работе использованы экспериментальные методы, математический анализ, а также рентгенофазный анализ разработанной облегчённой промывочной жидкости на основе композиционного многофункционального облегчителя.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

разработан композиционно многофункциональный облегчитель на основе местного сырья, обладающий стабилизирующими и улучшенными реологическими свойствами при введении в состав облегченной промывочной жидкости, предназначенной для проведения сложного капитального ремонта скважин;

экспериментально обосновано влияние введённой добавки на структурно-механические и реологические характеристики промывочной жидкости, включая снижение водоотдачи, повышение устойчивости к деструкции;

установлено, что применение нового реагента КМО способствует снижению таких осложнений, как поглощение, прихваты, а также повышает смазывающую способность и снижает коэффициент трения между бурильной колонной и стенкой скважины;

определена оптимальная концентрация КМО в промывочной жидкости, обеспечивающей стабильность технологических параметров при проведении сложного капитального ремонта на месторождениях Республики Узбекистан.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработан и научно обоснован состав облегчённой промывочной жидкости, обеспечивающей стабильность технологических параметров при проведении сложного капитального ремонта нефтяных и газовых скважин;

установлена рациональная концентрация ввода КМО, способствующая снижению плотности и фильтрации, улучшению реологических параметров, а также повышению термостойкости промывочной системы;

разработана экспериментальная методика комплексной оценки свойств композиционных многофункциональных облегчённых промывочных жидкостей, включающая исследование вязкости, пластического напряжения, коэффициента трения, водоотдачи и термостабильности;

разработана и обоснована техническая рекомендация по применению созданного композиционного состава в условиях сложных горно-геологических разрезов, включающие регламент приготовления, параметры циркуляции, технологического применения промывочной жидкости при капитальном ремонте нефтегазовых скважин;

осуществлена оценка технико-экономической эффективности использования разработанной промывочной жидкости, подтверждающая

снижение вероятности осложнений, увеличение надёжности ремонтных операций и повышение коэффициента извлечения углеводородов в промысловых условиях.

Достоверность результатов исследования подтверждается совокупностью экспериментальных данных, воспроизводимостью результатов лабораторных испытаний, а также результатами опытно-промышленного применения разработанных облегчённых промывочных жидкостей с применением композиционного многофункционального облегчителя при сложном капитальном ремонте на объектах АО «Узбекнефтегаз». В частности, успешное внедрение указанного состава при бурении второго ствола скважины №10 на месторождении Южный Тандырча Шуртанского НГДУ подтвердило практическую эффективность и соответствие полученных теоретических выводов, направленных на решение проблемы предупреждения осложнений, возникающих в процессе капитального ремонта нефтегазовых скважин в сложных геолого-технических условиях.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в комплексной оценке технологических свойств облегченной промывочной жидкости на основе композиционного многофункционального облегчающего вещества, адаптированного к сложным условиям капитального ремонта скважин. Важность исследования также состоит в определении научной обоснованности применения составов с улучшенными смазочными свойствами для предотвращения осложнений, снижения поглощения, а также повышения надёжности и эффективности ремонтных работ.

Практическая значимость результатов исследования проявляется в разработке композиционной многофункциональной облегченной промывочной жидкости, созданной на основе местных химических реагентов. Данная жидкость характеризуется низким уровнем фильтрации, улучшенными реологическими и смазочными свойствами, что способствует снижению аварийных ситуаций, предотвращению геологических осложнений и повышению надёжности ремонтных работ.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по разработке технологии приготовления облегченной моющей жидкости с использованием нового химического реагента, созданного на основе местных минеральных и техногенных ресурсов:

композиционный многофункциональный облегчающий состав облегченной промывочной жидкости внедрен при капитальном ремонте скважины No 10 месторождения Южный Тандырча (Справка Шуртанского НГДУ и АО «Узбекнефтегаз» №25-05-127 от 24 мая 2025 г.). В результате удалось предотвратить возникновение геологических осложнений в процессе капитального ремонта и устранить поглощение промывочной жидкости в продуктивном слое;

технология бурения второго ствола внедрена на скважине No 10 месторождения Южный Тандырча (Справка Шуртанского НГДУ и АО

«Узбекнефтегаз» №25-05-127 от 24 мая 2025 г.). В результате удалось эффективно предотвратить поглощение жидкости в пласт и обеспечить значительный экономический эффект на одну скважину, что позволило подтвердить высокую рентабельность промышленного внедрения КМО.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждены на 4 международных и 4 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 18 научных работ. Из них 9 статей в научных изданиях, в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации доктора философии (PhD), в том числе 3 – в республиканских и 6 – в зарубежных журналах. Зарегистрирован программный продукт 1 DGU №11559.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы. Объём диссертации составляет 109 страницы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации. Сформулированы цель и задачи, указаны предмет и методы исследования. Показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в республике. Охарактеризованы научная новизна и практические результаты исследования. Раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов и их внедрение в практику. Представлены сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации – **«Анализ осложнений, встречающихся в процессе капитального ремонта скважин»** – исследована существующая промывочная жидкость, целесообразность применения которой в процессе сложного капитального ремонта глубоких нефтяных и газовых скважин направлена на совершенствование условий проводимого ремонта путем использования высокоэффективных промывочных жидкостей, сокращающих сроки ремонта за счет снижения прихватоопасности, катастрофического поглощения, загрязнения продуктивного пласта, износа вращающихся частей инструментов и др.

Композиционные многофункциональные облегчённые промывочные жидкости в процессе сложного капитального ремонта скважин проявляются, прежде всего, в работоспособности породоразрушающего инструмента, непосредственно влияющего на технико-экономические показатели капитального ремонта (при бурении второго ствола скважины, многоствольном бурении, бурении горизонтального ствола скважины), долговечность бурильной колонны, НКТ, а также поглощения промывочной

жидкости и т.д. Исходя из этого, возникает необходимость применения в сложном капитальном ремонте скважин промывочной жидкости, содержащей композиционно-многофункциональный облегиатель с высокой смазывающей способностью путем введения в неё необходимых материалов, повышающих её реологические свойства.

Осуществлен анализ осложнений, обусловленных необходимостью проведения капитального ремонта скважин. Необходимость разработки промывочной жидкости для сложного капитального ремонта глубоких нефтяных и газовых скважин связана с улучшением создания более высокоэффективной промывочной жидкости, сокращающей сроки проведения ремонта за счет снижения прихватаопасности, катастрофического поглощения, загрязнения продуктивного пласта при бурении второго и горизонтальных стволов, износе бурильных инструментов и др.

Данную задачу можно решить путем создания более высокоэффективных промывочных жидкостей, повышающих технико-экономические показатели капитального ремонта скважин.

Исследованиями установлено, что при применении промывочных жидкостей с композиционно многофункциональными свойствами облегиателя снижается осложнение в процессе бурения второго и горизонтальных стволов.

Кроме того, установлено, что из года в год глубина скважин, подлежащих капитальному ремонту, увеличивается.

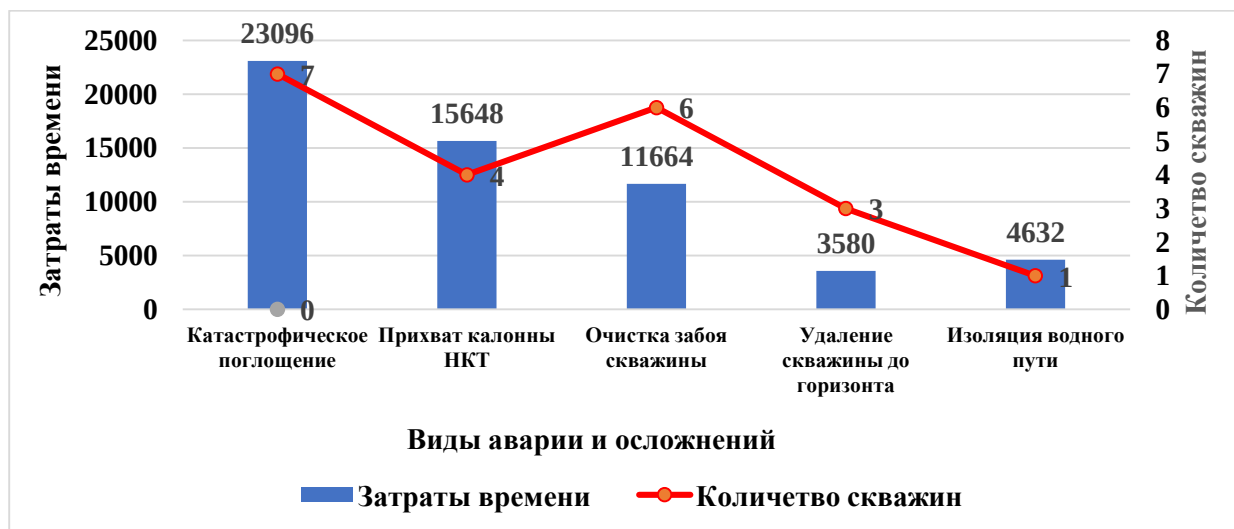


Рис.1. Анализ затраченного времени на ликвидацию аварии и осложнение

На рис.1 в результате предупреждения поглощения промывочной жидкости в процессе проведения сложного капитального ремонта нефтяных и газовых скважин повышается долговечность эксплуатации скважин. Некоторые осложнения приводят к очень большим затратам времени и средств для их устранения. Кроме того, отмечаются случаи таких катастрофических поглощений, из-за безрезультатности которых ликвидируется сама скважина.

Наряду с указанным возникает необходимость в проведении работ по ликвидации осложнений извлечения НКТ, сужений, обвалов, углублений скважины и др. Для реализации этого требуются облегченные промывочные жидкости, содержащие композиционно-многофункциональный облегчитель с высокими условными вязкостными свойствами.

Приведенные данные свидетельствуют о решающей роли облегченной промывочной жидкости при бурении второго горизонтального ствола, снижения осложнения и других работ, проводимых в рамках капитального ремонта скважины.

Приведены результаты анализа осложнений, связанных с проведением сложного капитального ремонта скважин. Разработка облегчённых промывочных жидкостей на основе композиционно многофункционального облегчителя для сложного капитального ремонта нефтяных и газовых скважин обусловлена необходимостью создания более высокоэффективных промывочных жидкостей, сокращающих сроки проведения ремонта за счет снижения прихватоопасности, катастрофического поглощения, загрязнения продуктивного пласта при бурении второго и горизонтального стволов, износа бурильного инструмента и др.

Во второй главе диссертации – **«Исследование особенностей оптимизации свойства промывочной жидкости, применяемых при выполнении сложных капитальных ремонтов скважин»** – оптимизированы свойства глинистой промывочной жидкости, исследованы её триботехнические свойства, входящие в состав промывочной жидкости ингредиенты и связи их молекул, а также ингибирующие свойства, термическое разложение при высокой температуре по истечении времени и стабильность в агрессивных средах. Промывочная жидкость оказывает значительное воздействие на свойства бентонитовой глины, поскольку глина является основным компонентом, который отвечает за ее стабилизирующие и адсорбционные свойства. Бентонитовая глина, взаимодействуя с водой из промывочной жидкости, поглощает её, значительно увеличиваясь в объёме. Это свойство способствует обеспечению устойчивости стенок скважины, предотвращая её обрушение за счет создания тонкой фильтрационной корки на стенках скважины. Исследование выполнено методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии (EDS), что позволило выявить распределение ключевых элементов, таких как кремний (Si), алюминий (Al), кислород (O), железо (Fe), магний (Mg), натрий (Na) и кальций (Ca) (рис. 2).

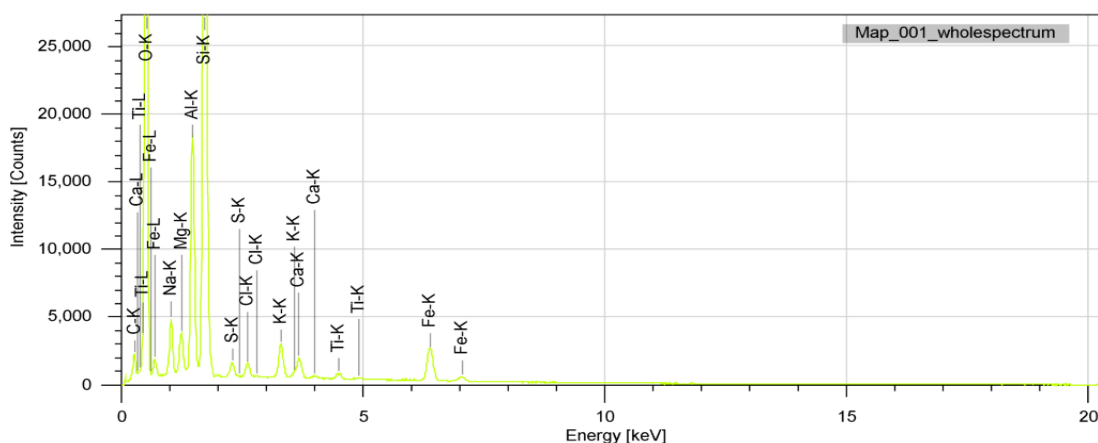


Рис.2. Анализ инфракрасного спектрометрии (ИКС) бентонитовой глины

Исследован спектральный элементный состав бентонитовой глины на основе применения метода энергодисперсионной рентгеноспектроскопии. На спектре идентифицированы характерные пики элементов, включая кремний (Si), алюминий (Al), кислород (O), железо (Fe), кальций (Ca), магний (Mg), натрий (Na) и др. Результаты анализа указывают на основные компоненты, определяющие минеральный состав образца.

Бентонитовая глина играет важную роль в свойстве промывочной жидкости, обеспечивая стабильность скважины и контролируя её параметры. Однако подбор компонентов раствора должен учитывать взаимодействие ее с глиной, чтобы избежать негативных эффектов, таких как чрезмерное набухание или разрушение структуры.

В рамках выполненных исследований изучены структурные и компонентные особенности разработанного на основе местного сырья химического реагента, а также промывочной жидкости, синтезированных с применением композиционного многофункционального облегчителя (рис. 3).

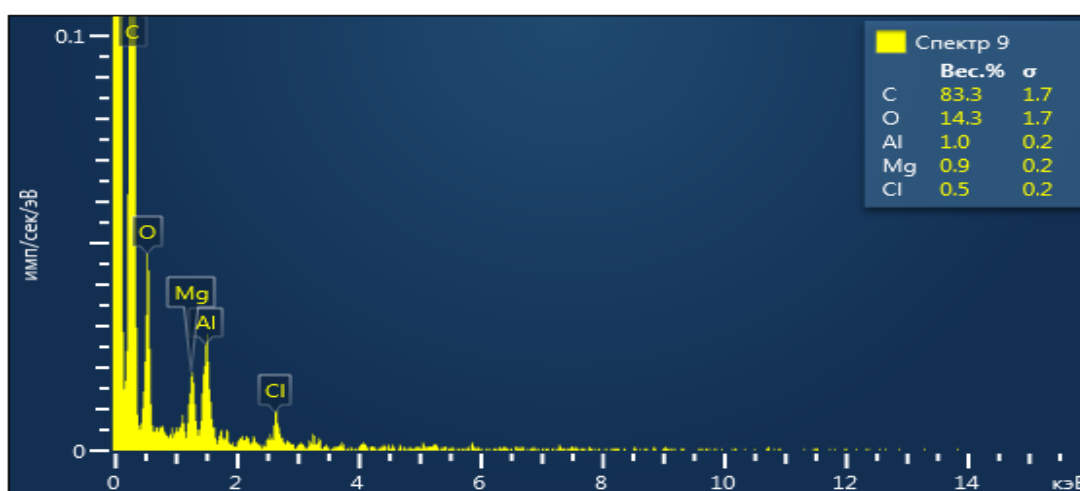


Рис.3. Элементарный состав химического реагента КМО с использованием энергодисперсионной рентгеноспектроскопии (EDS)

Следует отметить, что на текущем этапе данный предложенный реагент рассматривается в качестве пригодного сырья или добавки для промывочной

жидкости, что обусловлено его стабильным составом и ограниченной совместимостью с существующими промышленными компонентами. В связи с этим предложено использовать указанный на базе сырья в качестве основы для получения нового химического реагента, пригодного для применения в составе промывочной жидкости, с целью повышения их технологических и эксплуатационных свойств. Для выявления структурных особенностей сырья и обоснования возможности его вторичной переработки был проведён рентгеноструктурный анализ реагента, позволивший установить характер кристаллической решётки исследуемого материала. В табл. 1 представлен состав элементов химического реагента КМО.

Таблица 1

**Состав элементов химического реагента композиционных
многофункциональных облегчителей**

Элемент	Условная концентрация	Отношение	Вес, %	Сигма, вес. %	Название эталона	Предустановленный эталон
C	0,18	0,00185	83,27	1,67	C Vit	Да
O	0,02	0,00008	14,28	1,69	SiO ₂	Да
Mg	0,00	0,00002	0,90	0,18	MgO	Да
Al	0,00	0,00002	1,02	0,20	Al ₂ O ₃	Да
Cl	0,00	0,00001	0,52	0,16	NaCl	Да

В результате анализа была определена пространственная симметрия кристаллической структуры, что позволило установить тип полиморфной модификации вещества. Известно, что при идентичном химическом составе кристаллические соединения могут существовать в нескольких полиморфных формах, отличающихся по устойчивости, плотности и вязкостной характеристике. Полученные данные (см. рис.3) позволили сделать выводы о термодинамических условиях и механизмах формирования исследуемого соединения, что имеет принципиальное значение для его дальнейшей модификации и применения в составе промывочной жидкости. Таким образом, установление структуры и условий формирования отхода является ключевым этапом при его переработке в качественно новый химический продукт.

В третьей главе диссертации – «**Разработка облегчённой промывочной жидкости для выполнения сложных капитальных ремонтов скважин**» – изучено влияние промывочной жидкости для предупреждения осложнения в процессе проведения сложного капитального ремонта скважин, направленного на восстановление увеличения добычи нефти и газа. В ходе таких работ особое внимание уделяется применению промывочных жидкостей, которые играют ключевую роль в обеспечении сохранности коллекторских свойств пласта, что обеспечивает эффективность добычи нефти и газа.

В рамках капитального ремонта скважин, направленного на восстановление и увеличение добычи нефти и газа, особое внимание уделяется выбору и применению промывочных жидкостей. Эти технологические составы играют ключевую роль не только в обеспечении эффективного удаления продуктов разрушения пород, но и в сохранении коллекторских свойств продуктивных пластов. От характеристик промывочной жидкости напрямую зависит успешность последующих операций по освоению и эксплуатации скважин. Исходя из этого, были проведены исследования для получения облегчённой промывочной жидкости, содержащей реагент КМО. В табл. 2 приведены данные, раскрывающие влияние на параметры облегчённых промывочных жидкостей, содержащих реагент КМО.

Таблица 2

Влияние композиционно многофункционального облегчителя на параметры промывочных жидкостей, приготовленных с использованием различных дисперсионных фаз, на примере шорсуйской и бентонитовой глин

№ п/п	КМО, %	Параметры промывочных жидкостей, приготовленных из различных глин					
		с шорсуйской глиной			с бентонитовой глиной		
		ρ , кг/м ³	T ₅₀₀ , с	B, см ³ /30 мин	ρ , кг/м ³	T ₅₀₀ , с	B, см ³ /30 мин
1	0,2	1150	17	40	1150	18	40
2	0,3	1120	77	28	1120	36	35
3	0,6	1110	114	23	1190	47	32
4	1,2	1100	151	18	1040	62	28
5	1,8	1090	188	13	1010	94	25
6	2,4	1080	225	12	970	103	21
7	2,8	1070	262	11	930	129	16
8	3,6	1060	287	10	890	161	10
9	4,5	1050	299	9	850	194	8
10	4,8	1040	336	9	810	216	6
11	5,4	1030	373	8	770	260	3
12	6,0	1020	410	8	730	300	2

Как видно из табл. 2, концентрация КМО оказывает влияние на реологические и фильтрационные свойства промывочной жидкости, приготовленной на основе шорсуйской глины. При увеличении содержания КМО от 0,2 до 6,0% наблюдается следующая закономерность: плотность раствора уменьшается с 1150 до 1020 кг/м³, что может быть обусловлено вытеснением части твердых фаз за счёт диспергирующего действия модификатора. При этом условная вязкость промывочной жидкости значительно возрастает с 17 до 410 секунд, что свидетельствует о формировании более устойчивой структурной сетки в растворе. Кроме того, происходит резкое снижение фильтрационной водоотдачи с 40 до 8 см³ за 30 мин, что указывает на повышение коллоидной устойчивости и снижение проницаемости фильтрационной корки.

Для промывочной жидкости, приготовленной на основе бентонитовой глины, введение КМО в концентрации от 0.2 до 6.0% также оказывает значительное влияние на её реологические и фильтрационные свойства. В частности, плотность раствора снижается с 1150 до 700 кг/м³, что свидетельствует о выраженном облегчении системы. Условная вязкость при этом возрастает с 18 до 300 секунд, что указывает на развитие структурно-механических свойств раствора и повышение его устойчивости. Существенное снижение фильтрационной водоотдачи – с 40 до 2 см³ за 30 мин подтверждает формирование плотной, малопроницаемой фильтрационной корки, что особенно важно при проходке продуктивных пластов.

Полученные результаты указывает на то, что применение химического реагента на основе КМО позволяет эффективно регулировать плотность промывочной жидкости без ухудшения её технологических свойств. Это особенно актуально при вскрытии продуктивного горизонта в процессе сложного капитального ремонта скважин, где требуется использование композиционных многофункциональных облегчённых промывочных жидкостей для предотвращения поглощений, снижения дифференциального давления и сохранения коллекторских свойств пласта.

Таким образом, введение КМО в концентрации до 6,0% в промывочную жидкость, приготовленную на основе бентонитовой глины, оказывает более выраженное положительное влияние на её реологические и фильтрационные свойства, способствуя формированию облегчённой системы. Полученные характеристики позволяют рекомендовать данную промывочную жидкость при вскрытии продуктивного горизонта в процессе сложного капитального ремонта скважин. С повышением концентрации КМО наблюдается умеренное снижение плотности промывочной жидкости. Это объясняется тем, что реагент обладает собственной, относительно низкой плотностью и его введение приводит к изменению соотношения между дисперсной и жидкой фазами системы.

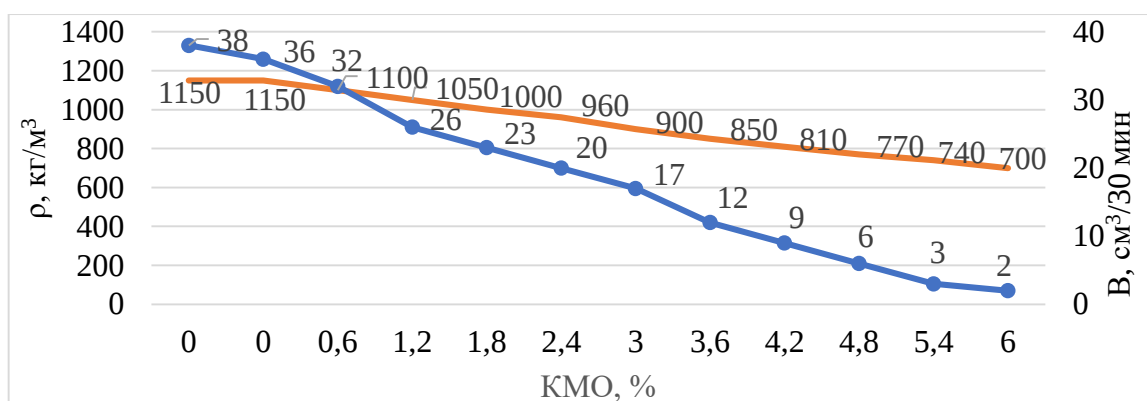


Рис.4. Влияние содержания композиционного многофункционального облегчителя на плотность и фильтрацию промывочной жидкости при температуре 20 °С

На рис.4 показано влияние содержания реагента КМО для получения облегченной промывочной жидкости на плотность и вязкость при температуре 20 °С.

Несмотря на снижение плотности, её значения остаются в пределах технологически допустимого диапазона, обеспечивая необходимую стабильность реологических свойств раствора.

Наиболее значительным эффектом применения КМО с увеличением содержания реагента является существенное уменьшение объёма фильтрата промывочной жидкости, что указывает на улучшение коллоидной устойчивости системы и формирование малопроницаемой фильтрационной корки. На рис.5 проиллюстрировано влияние содержания КМО на плотность и фильтрационные свойства промывочной жидкости при температуре 90 °С.

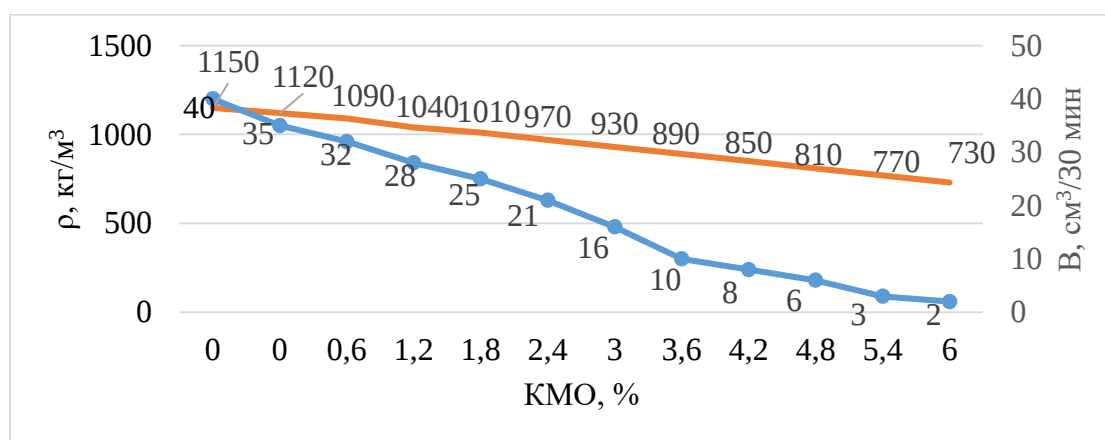


Рис.5. Влияние содержания композиционно многофункционального облегчителя на плотность и фильтрацию промывочной жидкости при температуре 90 °С

Из приведенных данных следует, что с повышением концентрации КМО наблюдается снижение плотности промывочной жидкости. Это обусловлено тем, что при повышении температуры композиционно-многофункциональный облегчитель КМО проявляет усиленное диспергирующее и стабилизирующее действия, способствуя формированию облегчённой промывочной жидкости.

Таким образом, при температуре 90 °С применение КМО проявляется более эффективно для снижения плотности промывочной жидкости без ухудшения её технологических свойств. Это особенно актуально при вскрытии продуктивного горизонта в процессе сложного капитального ремонта скважин, проводимого в условиях аномально-низкого пластового давления. В таких условиях композиционно-многофункциональный облегчитель для применения в промывочной жидкости представляет собой более достойный, способствующий предупреждению потерь циркуляции жидкости и сохранению коллекторских свойств продуктивного пласта.

Исследованы реологические свойства промывочной жидкости при увеличении КМО композиционно многофункционального облегчителя для получения облегченной промывочной жидкости. Установлено влияние

повышения концентрации КМО до 6% на реологические свойства промывочной жидкости.

Экспериментальными исследованиями установлено влияние содержания КМО на условную вязкость промывочной жидкости при температуре 20 °С (рис. 6). Показано, что с повышением концентрации КМО композиционно многофункционального облегчителя с целью применения в промывочной жидкости значительно возрастают вязкостные свойства промывочной жидкости. Так, при добавлении 1.2% КМО условная вязкость достигает 62 секунд, тогда как при повышении концентрации реагента до 6% условная вязкость возрастает до 300 секунд.

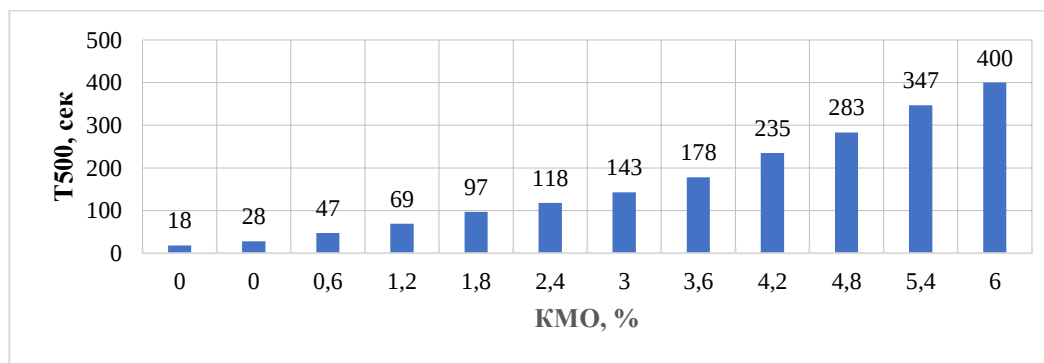


Рис.6. Влияние содержания композиционного многофункционального облегчителя на текучесть промывочной жидкости при температуре 20 °С

Повышение условной вязкости промывочной жидкости за счёт введения КМО способствует стабилизации её структурно-механических свойств. Это особенно важно для предупреждения осложнений при вскрытии продуктивных пластов в процессе сложного капитального ремонта скважин. Полученные результаты позволяют рекомендовать применение КМО в качестве эффективного модификатора для регулирования текучести промывочной жидкости в условиях осложнённого бурения вторового ствола скважин.

Наряду с этим исследовано влияние облегченной промывочной жидкости, содержащей композиционно многофункциональный облегчителя, на текучесть жидкости при температуре 90 °С. Согласно данным анализа, представленного на рис. 7, в результате проведённых исследований выявлено, что с повышением температуры до 90 °С и одновременном увеличении концентрации КМО наблюдается снижение вязкостных свойств промывочной жидкости. Это указывает на термическую стабильность реагента и его способность сохранять эффективность модификации реологических свойств раствора в условиях высоких температур и давления. В результате введения в промывочную жидкость КМО композиционно многофункционального облегчителя, промывочная жидкость обеспечивается стабилизацией её фильтрационных свойств при снижении плотности в пределах технологически допустимых значений.

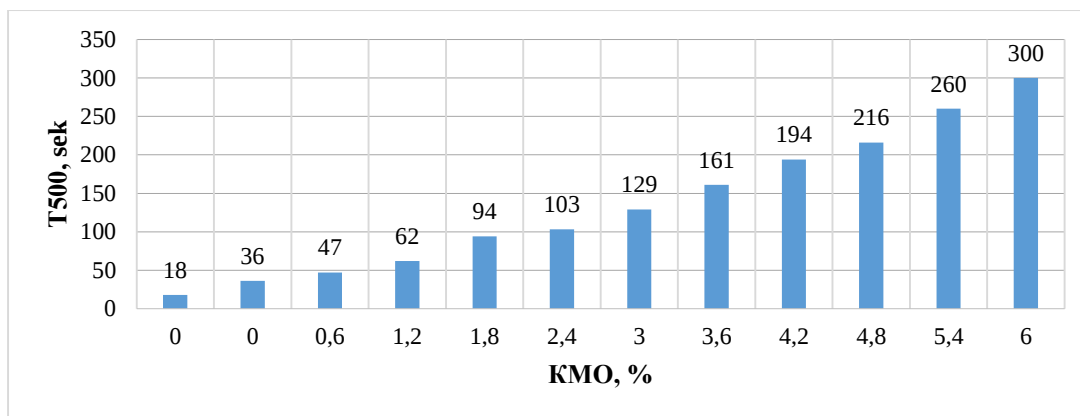


Рис. 7. Исследование влияния концентрации композиционно многофункционального облежителя на текучесть бентонитоглинистой промывочной жидкости при 90 °С

Это указывает на перспективность данного реагента для использования в составе промывочной жидкости, особенно в условиях осложнённого поглощения.

Подобная стабилизация способствует улучшению несущей способности промывочной жидкости, обеспечивая надёжную транспортировку шлама и снижая вероятность возникновения осложнений при вскрытии продуктивных пластов в процессе сложного капитального ремонта скважин, а также бурения второго ствола скважин.

В четвертой главе – «Опытно-промышленное испытание разработанной облеженной промывочной жидкости, содержащей композиционный многофункциональный облежитель на скважинах месторождений АО «Узбекнефтегаз»» – обоснованы результаты испытания разработанной облеженной промывочной жидкости.

Данная облеженная промывочная жидкость была разработана в лаборатории, исследована и после получения положительного результата внедрена на скважине №10 месторождения Южная Тандырча.

На основании проведённого промыслового испытания разработанной облеженной промывочной жидкости на скважине №10 месторождения Южная Тандырча установлено следующее: в период с 20:00 до 21:40 (в течение 1 ч 40 мин) в процессе циркуляции плотность раствора достигла значения 0,80 г/см³. Условная вязкость при этом снизилась с 300 до 260 секунд, а давление закачки промывочной жидкости возросло с 30 до 40 атм.

В ходе наблюдений также было зафиксировано изменение плотности в динамике: с начального значения 0,75 г/см³ она повысилась до 0,90 г/см³, после чего стабилизировалась на уровне 0,80 г/см³. Такие изменения подтверждают эффективность данной рецептуры промывочной жидкости при промысловых условиях, а также её способность адаптироваться к изменяющимся параметрам пласта.

Это свидетельствует о наличии в скважине облеженной промывочной жидкости с повышенной плотностью, достигающей 0,90 г/см³, что указывает на влияние композиционно многофункционального облежителя реагента

КМО на параметры промывочной жидкости. Увеличение условной вязкости с 300 до 420 секунд, а затем её снижение до 260 секунд также обусловлено действием КМО, оказывающим стабилизирующее и структурообразующее влияние на свойства промывочной жидкости. Достоверность полученных данных подтверждена специалистом, участвовавшим в процессе внедрения реагента на скважине.

Промысловое внедрение промывочной жидкости с КМО на скважинах и оценка экономического эффекта от её применения были осуществлены следующим образом:

Промысловые испытания разработанной промывочной жидкости с применением композиционно многофункционального облегчителя КМО были проведены на скважине №10 месторождения Южная Тандырча. Для проведения работ была приготовлена промывочная жидкость в объёме 37 м³. Целью испытания являлась оценка технологической эффективности состава в реальных условиях эксплуатации, включая влияние на реологические и фильтрационные свойства, а также на параметры промывочной жидкости в целом.

В ходе испытаний, как отмечалось, наблюдалась следующая динамика изменения вязкостных характеристик: первоначально условная вязкость увеличилась с 300 до 420 секунд, после чего снизилась до 260 секунд. Данные свидетельствуют о структурной адаптации облегченной промывочной жидкости в условиях повышенных температур и давления, а также подтверждает активное влияние КМО на реологические свойства промывочной жидкости.

Экономический эффект от промышленного внедрения на скважине №10 месторождения Южная Тандырча был следующим. Расчёт экономического эффекта от применения разработанной промывочной жидкости с содержанием КМО был выполнен на основании фактической себестоимости 1 м³ раствора. Величина экономического эффекта от внедрения облегчённой промывочной жидкости определялась по соответствующей расчётной формуле, учитывающей снижение затрат на материалы, сокращение времени простоя, уменьшение потерь циркуляционной жидкости и повышение эффективности вскрытия продуктивного пласта.

Облегченная промывочная жидкость содержащая композиционно-многофункциональный облегчитель, предназначена для снижения плотности раствора, повышения вязкостных свойств, улучшения смазывающих свойств, а также предупреждения поглощений в процессе сложного капитального ремонта нефтяных и газовых скважин, в том числе при бурении второго ствола скважин. Дополнительно её применение способствует сохранению естественных коллекторских свойств продуктивного пласта, что особенно важно при работе в условиях аномально-низкого пластового давления.

Экономическая эффективность применения данной промывочной жидкости была рассчитана на основе фактической себестоимости 1 м³ раствора:

$$\Xi = 6\,563\,300 - 1\,715\,900 = 4\,847\,400 \text{ см за } 1 \text{ м}^3.$$

Это при общем объёме 37 м³ составляет **179 353 800** сум экономии на одну скважину.

В результате лабораторных и промысловых исследований была разработана облегчённая промывочная жидкость на основе бентонитовой глины с добавлением КМО композиционно многофункциональных облегчителей, а также проведено опытно-промысловое испытание на скважине №10 месторождения Южная Тандырча. Было установлено, что применение КМО способствует регулированию плотности промывочной жидкости в пределах 0.75–0.90 г/см³, стабилизации реологических параметров и значительному снижению фильтрации. Вязкостные свойства раствора сохраняли стабильность даже при температуре до 110 °С, что подтверждает термическую устойчивость реагента. Экономический эффект от применения облегчённой промывочной жидкости, содержащей КМО, по расчётам на основании фактической себестоимости, составил порядка 179 353 800 сум на одну скважину, что свидетельствует о высокой рентабельности технологии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов диссертационной работы по теме «Повышение качества сложного капитального ремонта скважин с целью увеличения добычи нефти и газа» сформулированы следующие выводы:

1. Проведён критический анализ современных технологических решений, применяемых при ликвидации различных осложнений, возникающих в процессе капитального ремонта скважин (КРС).

2. Выявлен механизм действия облегченной промывочной жидкости при проведении капитального ремонта скважин на месторождениях АО «Узбекнефтегаз», а также проведена оценка её технологической эффективности и степени адаптации к различным геолого-техническим условиям.

3. Исследованы свойства облегчённой промывочной жидкости и разработаны научно обоснованные подходы к её выбору и модификации для повышения эффективности капитального ремонта скважин и снижения технологических осложнений.

4. Проведены теоретические исследования по созданию композиционно многофункционального облегчителя в промывочной жидкости для выполнения сложных капитальных ремонтов скважин в условиях аномально-низкого пластового давления (АНПД).

5. Обоснована необходимость регулирования технологических свойств промывочной жидкости для сохранения коллекторских характеристик продуктивных пластов и повышения эффективности капитального ремонта скважин в условиях АНПД.

6. Установлена необходимость модификации промывочной жидкости путём применения композиционно многофункционального облегчителя

добавок (КМО), обеспечивающего безаварийное проведение операций по зарезке бокового ствола скважин.

7. Выполненные исследования с использованием профилометрии и оптической микроскопии подтвердили наличие смазывающего эффекта на поверхности трения за счёт применения композиционно многофункционального облегчителя добавок (КМО).

8. Установлено влияние композиционно многофункционального облегчителя на приготовление промывочной жидкости на основе различных дисперсных фаз с целью повышения её технологических свойств.

9. Разработана облегченная промывочная жидкость, содержащая композиционно-многофункциональный облегчитель, при проведении сложного капитального ремонта скважин.

10. Проведены промысловые испытания разработанной промывочной жидкости с применением КМО на скважине №10 месторождения Южная Тандырча, а также выполнена оценка технико-экономической эффективности её внедрения.

11. Внедрение разработанной промывочной жидкости с КМО продемонстрировало потенциал повышения эффективности добычи углеводородов и снижения затрат на ремонтно-восстановительные работы, обеспечив экономический эффект в размере 179 млн сум. на одну скважину.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.23/25.08.2021.T.136.01 AT THE JSC “O‘ZLITINEFTGAZ”**
**TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY NAMED AFTER ISLAM
KARIMOV**

ESHMURODOV OTABEK RAJABOVICH

**IMPROVING THE QUALITY OF COMPLEX WELL WORKOVERS TO
INCREASE OIL AND GAS PRODUCTION**

04.00.11 – Technology of drilling and development of wells

**ABSTRACT
of the dissertation doctor of philosophy (PhD) in technical sciences**

Tashkent – 2025

The theme of doctor of philosophy (PhD) of technical science dissertation was registered at the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under number B2024.4.PhD/T3073.

The dissertation has been prepared at the Tashkent state technical university.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (summary) is posted on the website of the Scientific Council (www.liting.uz) and the Information and Educational portal «ZiyoNet» (www.ziyo.net).

Scientific consultant: Umedov Sherali Xalloqovich
doctor of technical sciences, professor

Official opponents: Akilov Jahon
doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor
Raximov Raxmonberdi Mavlamberdiyevich
candidate of technical sciences

Leading organization: Bukhara State Technical University

The dissertation defense will take place «19» November 2025 year in «10⁰⁰» hours at the meeting of the Scientific Council DSc.23/25.08.2021.T.136.01 at JSC «O'ZLITINEFTGAZ» (Address: 100029, Tashkent, Taras Shevchenko str., 2. tel.: (+99871)280-67-00; fax (+99871)256-66-48; e-mail: liting@liting.uz).

The dissertation can be found in the Information Resource Center of JSC «O'ZLITINEFTGAZ» (registration number 20). (Address: Taras Shevchenko str., 2, Tashkent, 100029. tel.: (+99871)280-67-00; fax (+99871)256-66-48; e-mail: liting@liting.uz).

The abstract of the dissertation was sent out on «31» 10 2025 year.
(register of the dispatch protocol № ____ on «31» 10 2025 year).


U.S. Nazarov
Chairman of the Scientific Council for
Awarding Academic Degrees,
Doctor of Technical Sciences, Professor
R.U. Shafiev
Scientific Secretary of the Scientific Council,
Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher
A.A. Raximov
Chairman of the Scientific Seminar at the Scientific
Council, Doctor of Technical Sciences

INTRODUCTION

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

The purpose of the study is to improve the quality of complex overhaul of wells by using a composite multifunctional facilitator in the composition of the flushing fluid.

The object of this research is the technological processes involved in conducting major repairs of oil and gas wells, which are accompanied by geological and technical complications. These complications affect the efficiency of restoring well productivity and intensifying the extraction of hydrocarbon resources in the fields of the Republic of Uzbekistan.

The scientific novelty of the research is as follows:

a composite multifunctional facilitator based on local raw materials has been developed, possessing stabilizing and improved rheological properties when introduced into the composition of the facilitated flushing fluid intended for the complex overhaul of wells;

the influence of the introduced additive on the structural-mechanical and rheological characteristics of the washing liquid, including a decrease in water yield and an increase in its resistance to destruction, has been experimentally substantiated;

it has been established that the use of the new KMO reagent contributes to a reduction in such complications as absorption, seizure, as well as an increase in lubricating capacity and a decrease in the coefficient of friction between the drilling string and the wellbore wall;

the optimal concentration of KMO in the washing fluid has been determined, which ensures the stability of technological parameters during complex overhauls at deposits in the Republic of Uzbekistan.

Implementation of the research results. Based on the scientific results obtained in developing a technology for preparing a lightweight drilling fluid using a new chemical reagent created from local mineral and man-made resources:

The composition of the lightweight drilling fluid utilizing a composite multifunctional lightener was implemented during the complex workover of well No. 10 at the South Tandircha field (Reference No. 25-05-127 dated May 24, 2025, issued by the Shurtan Oil and Gas Production Department and JSC “Uzbekneftegaz”). As a result, it was possible to prevent geological complications during the complex workover and eliminate the loss of drilling fluid in the productive layer.

The technology for drilling the second wellbore was implemented at well No. 10 of the South Tandircha field (Reference No. 25-05-127 dated May 24, 2025, issued by the Shurtan Oil and Gas Production Department and JSC “Uzbekneftegaz”). As a result, it effectively prevented fluid loss into the formation and ensured significant economic benefits per well, confirming the high profitability of implementing this technology on an industrial scale.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation work consists of an introduction, four chapters, a conclusion, and a list of references. The volume of the dissertation is 109 pages.

E'LON QILINGAN NASHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST of PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I часть; I part)

1. Ochilov I.S., Eshmurodov O.R., Usmonov K.M. «Tog' jinslarning neft, suv va gazga to'yinganligini hisoblash dasturi» // O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Inteliktual mulk agentligi DGU 20211639 № DGU11559 berilgan vaqti 17.05.2021 yil.

2. Жўрабоев Х.Р., Санаев С.Б., Мирсаатова Ш.Х., Эшмуродов О.Р. увеличение вязкости промывочной жидкости при введении химических реагентов. // «Экономика и социум», №6(97)-2022, г.Саратов, С. 909-911.

3. Наримов Р.А., Рахимов К.А., Эшмуродов О.Р. Исследование оптимизированного состава промывочной жидкости для сохранения устойчивости стенки скважины при бурении с отбором керна. // «European Journal of Interdisciplinary Research and Development», -2023, Польша с.378-382. (ОАК №14, IF-8,99).

4. Мирсаатова Ш.Х., Арипов А.А., Эшмуродов О.Р., Умедов Ш.Х., Предупреждение геологических осложнений по уходу буровых растворов в пласт при бурении скважин// журнал «Экономика и социум», №7(110) – Москва, 2024 www.iupr.ru С. 610-615. (04.00.00; №4).

5. Eshmurodov O., Raximov K., Begijonov I., Komilov T., Yermenev S. To'liq dinamikasi usuli bilan burg'ilash quvurlarini siqilib qolishini oldini olish nazariyasini asoslash. // O'zbekiston milliy universiteti xabarлари, 2025, [3/1] ISSN 2181-7324 Toshkent. с.232-235 (04.00.00; №7).

6. Эшмуродов О.Р., Комилов Т.О., Рузманов Ф.И., Ахмедов Ш.Ш. Определение смазывающих свойств промывочной жидкости, используемой в капитальном ремонте скважин // Sanoatda raqamli texnologiyalar Ilmiy-texnik jurnali, 2025 (№3/2) (E) ISSN: 3030-3214 Qarshi. с.156-160 (04.00.00;).

7. Комилов Т.О., Бегижонов И.И., Рахимов А.А., Умедов Ш.Х., Эшмуродов О.Р. Математический анализ исследования кривизны ствола скважины для доставки тампонажного раствора в ее осложненную зону. // Технологии нефти и газа Научно-технический журнал – Москва, 2025.– №2. – С. 41–46. <http://www.nitu.ru> (05.00.00. №80).

8. Eshmurodov O.R. Raximov K.A., Mirsaatova Sh.X., Komilov T.O., Umedov Sh.X. Research on geological complications occurring during drilling operations at wells "Uzbekneftegaz" JSC // Technical science and innovation. Tashkent-2025. №2. – С. 21–25. (04.00.00. №6).

II bo'lim (II часть; II part)

11. Нуритдинов Ж.Ф., Мирсаатова Ш.Х., Комилов Т.О., Бегижонов И.И., Умедов Ш.Х., Эшмуродов О.Р. Расчет поровых давлений по методике кривых нормально уплотненных глин. // Сборник материалов XIV международных научных Надиловских чтений «Яркий пример преемственности научных

традиций и верности профессии». Атырау, Казахстан, 25 февраля 2022г. – С.76-80.

12. Эшмуродов О.Р., Санетуллаев Е.Е., Темиров К.М., Умедов Ш.Х., Влияния добавок на устойчивость глинистых пород и кинетику фильтрации промывочного раствора. // Сборник материалов XIV международных научных Надировских чтений «Яркий пример преемственности научных традиций и верности профессии». Атырау, Казахстан, 25 февраля 2022г. – С.84-89.

13. Рузманов Ф.И., Рахимов К.А., Комилов Т.О., Нуритдинов Ж.Ф., Эшмуродов О., Предупреждение прихвата бурильной колонны при бурении скважин в осложненных условиях на месторождениях Узбекистана Сборник трудов научно-практической конференции “Гейдар Алиев и нефтяная стратегия Азербайджана: Достижения нефтегазовой геологии и геотехнологий” посвященной 100-летию юбилею общенационального лидера азербайджанского народа Гейдара Алиева, 23 - 26 мая 2023 г., г.Баку, стр. 1092-1096.

14. Мирсаатова Ш.Х., Бегижонов И.И., Рахимов А.А., Эшмуродов О.Р., Расчеты приготовления глинистых буровых растворов, Сборник трудов научно-практической конференции “Гейдар Алиев и нефтяная стратегия Азербайджана: Достижения нефтегазовой геологии и геотехнологий” посвященной 100-летию юбилею общенационального лидера азербайджанского народа Гейдара Алиева, 23 - 26 мая 2023 г. – С. г.Баку, стр. 1109-1113.

15. К.А.Рахимов, Ф.И.Рузманов, Ш.Х. Мирсаатова., О.Р.Эшмуродов Пути повышения технико-экономических показателей в бурении скважин // “Нефть ва газ соҳасидаги замонавий инновацион технологиялар” мавзудаги Республика микёсидаги илмий-техник анжумани. Тошкент, 12-13 май 2023 й. 126-128.

16. Эшмуродов О.Р., Рузманов Ф.И., Санетуллаев Е.Е., Каржаубаев Н.У. Влияния промывки при бурении глубоких скважин.// “Neft va gaz sohasida kadrlar tayyorlash sifatini oshirishda ta’lim va ishlab chiqarish klasterining ahamiyati” Ilmiy-amaliy anjuman Qarshi 13 май 2023 й. с.473-476.

17. Эшмуродов О.Р., Санетуллаев Е.Е., Каржаубаев Н.У., Саидвалиева Ш.Р. Снижение реологических и структурно-механических свойств бурового раствора “neft va gaz sohasida kadrlar tayyorlash sifatini oshirishda ta’lim va ishlab chiqarish klasterining ahamiyati” ilmiy-amaliy anjuman Qarshi 13 май 2023 й. с. 476-478.

18. Рахимов К.А., Ешмуратов А.Б., Айтмуратов Ш.А., Эшмуродов О.Р., Тампонажная смесь на основе местного сырья для крепления обсадных колонн “Neft va gaz sohasida kadrlar tayyorlash sifatini oshirishda ta’lim va ishlab chiqarish klasterining ahamiyati” ilmiy-amaliy anjuman Qarshi 13 май 2023 й. – с. 478-480.

Avtoreferat “ToshDTU TIB”da tahrirdan o‘tkazildi hamda o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlar o‘zaro muvofiqlashtirildi.

Bosmaxona litsenziyasi:



Bichimi: 84x60 $\frac{1}{16}$. «Times New Roman» garniturası.
Raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog‘i: 2.87 Adadi 70 dona. Buyurtma № 2/25.

Guvohnoma №611932.
«OGS Print» MCHJ bosmaxonasida chop etilgan.
Bosmaxona manzili: Toshkent shahri, Mirobod tumani,
Taras Shevchenko ko‘chasi, 2-uy.