

**“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**

MIRSAATOVA SHAXNOZA XIKMATULLAYEVNA

**SKVAJINALARNI BURG‘ILASH JARAYONIDA YUZ BERADIGAN
GEOLOGIK ASORATLARNI OLDINI OLISH TEXNOLOGIYASINI
ISHLAB CHIQISH**

04.00.11 – Quduqlarni burg‘ilash va o‘zlashtirish texnologiyasi

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent – 2024

UO‘K: 622.244.43:622.24:-032.26

**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**

Mirsaatova Shaxnoza Xikmatullayevna

Skvajinalarni burg‘ilash jarayonida yuz beradigan geologik asoratlarni oldini olish texnologiyasini ishlab chiqish..... **3**

Мирсаатова Шахноза Хикматуллаевна

Разработка технологии по предупреждению геологических осложнений в процессе бурения скважин..... **21**

Mirsaatova Shakhnoza Khikmatullayevna

Development of technology to prevent geological complications in the process of drilling wells **39**

E‘lon qilingan ishlar ro‘yxati

Список опубликованных работ

List of published works..... **43**

**“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**

MIRSAATOVA SHAXNOZA XIKMATULLAYEVNA

**SKVAJINALARNI BURG‘ILASH JARAYONIDA YUZ BERADIGAN
GEOLOGIK ASORATLARNI OLDINI OLISH TEXNOLOGIYASINI
ISHLAB CHIQISH**

04.00.11 – Quduqlarni burg‘ilash va o‘zlashtirish texnologiyasi

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent – 2024

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2022.2.PhD/T2812. 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: **Raximov Anvarxodja Akbarxodjiyevich**
texnika fanlari doktori, dosent

Rasmiy opponentlar: **Aliyev Baxodir Abduganiyevich**
texnika fanlari doktori, professor

Mamadjanov Elzod Ulmasovich
texnika fanlari nomzodi

Yetakchi tashkilot: **"IGIRNIGM" DM**

Dissertatsiya himoyasi "O'ZLITINEFTGAZ" AJ huzuridagi DSc.23/25.08.2021.T.136.01 raqamli bir martalik Ilmiy kengashning 2024 yil «17» aprel soat «10-00» 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 (№ 12-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 2024 yil «__» _____ kuni tarqatildi.
(2024 yil «__» _____ 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

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

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Dunyoda neft va gaz skvajinalarini geologik asoratlarsiz burg‘ilash hisobiga neft va gaz qazib chiqarish hajmini oshirishda innovatsion texnologiyalarni joriy etish ustuvor vazifalardan biri hisoblanadi. Geologik asoratlarni bartaraf etish bilan skvajinalarni qurish narxi loyihalashtirishga nisbatan keskin ortadi, burg‘ilashning texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari esa kutilgan natijani bermaydi. Shunga asoslanib, neft va gaz skvajinalarini yuqori samarali yangi texnologiyalarni qo‘llagan holda avariya va asoratlarsiz loyihalash chuqurliklarigacha burg‘ilash zarurati eng dolzarb muammolardan biridir. Shu munosabat bilan, geologik asoratlarning oldini olishda import qilinadigan qimmat reagentlar o‘rniga mahalliy chiqindi mahsulotlari asosida ko‘p funksiyali kimyoviy reagentlarni ishlab chiqish zarurati hamda maxsus konteyner bilan tamponaj qorishmasini burg‘ilash eritmalarining qatlama yutilish zonalariga etkazib berishning innovatsion texnologiyalarini joriy qilish muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega.

Hozirgi vaqtda dunyoda neft-gaz qazib chiqaradigan etakchi kompaniyalar hamda texnologiyalar yaratuvchilari tomonidan neft va gaz skvajinalarini burg‘ilashda yuzaga keladigan geologik asoratlarni oldini olish va bartaraf etish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Skvajinalarni muvaffaqiyatli, sifatli va avariylarsiz burg‘ilashni ta‘minlash uchun tadqiqotchilar geologik asoratlarning oldini olish hamda burg‘ilash ishlarining samaradorligini oshirishni ta‘minlaydigan burg‘ilash eritmasining texnologik xususiyatlarini boshqarish imkonini beradigan turli xil reagentlarni ishlab chiqishga alohida e‘tibor qaratmoqdalar.

Respublikamizda neft va gazga bo‘lgan ehtiyoj yildan-yilga ortib borayotganligi sababli uglevodorod xomashyosini qazib chiqarishni oshirish uchun yangi maydonlarni izlash, yangi konlar ochish va yangi skvajinalarni burg‘ilash talab etiladi. Buning uchun geologik asoratlarning oldini olish va skvajinalarni muammolarsiz burg‘ilash bo‘yicha zamonaviy ilg‘or texnologiyalar va dasturiy majmualarni rivojlantirish va joriy etishga katta e‘tibor qaratilmoqda. O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasida “iqtisodiyotning energiya zichligi va resurs zichligini kamaytirish, ishlab chiqarishga energiya tejaydigan texnologiyalarni keng joriy etish, iqtisodiyot tarmoqlarida mehnat unumdorligini oshirish”¹ bo‘yicha muhim vazifalar belgilangan. Bundan kelib chiqadiki, skvajinalarni burg‘ilashda tog‘-geologik sharoitlarda geologik asoratlarni oldini olish maqsadida ko‘p funksiyali xususiyatlarga ega burg‘ilash eritmalarini ishlab chiqish, shuningdek yangi texnologiyalarni yaratish muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 6-oktabrdagi №PF-6319 son “Geologiya-qidiruv ishlarini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi, 2023-yil 27-iyuldagi №PF-116 son “Ma‘muriy islohotlar doirasida tog‘-kon sanoati va geologiya sohasida davlat boshqaruvini samarali tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi farmonida, 9-iyul 2019-yildagi №PQ-4388 “Aholi va iqtisodiyotni

¹ O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar Strategiyasi to‘g‘risida” gi Farmoni.

energiya resurslari bilan barqaror ta'minlash, neft-gaz tarmog'ini moliyaviy sog'lomlashtirish va uning boshqaruv tizimini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi, 2019-yil 23-iyuldagi №PQ-4401 "Yer qa'rini geologik o'rganishni yanada takomillashtirish va 2020-2021-yillarga mo'ljallangan mineral xomashyo bazasini rivojlantirish va ko'paytirish davlat dasturini amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarorlarida, shuningdek, mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda ko'zda tutilgan masalalarni bajarishga muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga bog'liqligi. Mazkur tadqiqot respublikadagi fan va texnologiyalar rivojlanishining VII "Yer to'g'risidagi fanlar (geologiya, geofizika, seysmologiya va mineral xomashyoni qayta ishlash)" ustuvor yo'nalishiga muvofiq bajarilgan.

Muammoni o'rganilganlik darajasi. Geologik asoratlarning oldini olish bo'yicha zamonaviy texnologiyalarni ishlab chiqish bilan asoslab, olib borilgan ilmiy tadqiqotlar, neft va gaz skvajinalarini burg'ilashda yuzaga keladigan asosiy muammolar turli xil omillarga, shuningdek, skvajinaning geologik tuzilishiga bog'liq ekanligini ko'rsatdi.

Turli kimyoviy reagentlar yordamida geologik asoratlarning oldini olish bo'yicha tadqiqotlar va rivojlantirishga o'z hissalarini qo'shgan chet el olimlari, tadqiqotchilari: E.G.Agabalyans, Yu.M.Basarigin, A.I.Bulatov, A.P.Predein, K.M.Tagirov, N.Abass, M.Frydman, F.Golfier, M.K.Panga, R.P.Steiger, M.Lai, P.J.Lillford, S.W.Wong va boshqalar o'z hissalarini qo'shganlar.

Skvajinalarni burg'ilash jarayonida sodir bo'ladigan geologik asorat bilan bog'liq muammolar, shuningdek, turli xil kimyoviy reagentlarni qo'llash orqali o'pirilishlarni, neft va gaz namoyon bo'lishining oldini olishga yo'naltirilgan tadqiqotlar A.K.Raximov, U.D.Mamadjanov, A.M.Aminov, A.A.Raximov, Sh.X.Umedov, O.S.Omonov, R.D.Pulatov, M.Yu.Matyakubov, E.A.Likov, D.R.Maxamatxodjaev va boshqa mahalliy olimlarning ismlari bilan bog'liq.

Hozirgi vaqtgacha burg'ilash jarayonida geologik asoratlarni oldini olish bo'yicha olimlar tomonidan ishlab chiqilgan ko'plab usullarga qaramay, asoratlar va avariylarning oldini olish texnologiyalari hozirgacha yetarlicha o'rganilmagan, ko'plab geologik asoratlar o'z yechimini topmagan va asoratlar ikkinchi stvolni burg'ilash yoki skvajinani tugatish yo'li bilan bartaraf qilinmoqda, bu esa yuqori moliyaviy xarajatlar bilan bog'liq.

O'zbekistonning janubi-g'arbiy qismidagi neft va gaz mintaqalarida asoratlar tez-tez uchraydi, ular tog' jinslarining mustahkam emasligi, burg'ilash eritmasining qatlamga yutilishi, salnik hosil bo'lishi, skvajinaning torayishi, o'pirilishlar hamda burg'ilash asboblarini siqilib qolishi shaklida va boshqalar namoyon bo'ladi.

Yuqorida keltirilganlarga asoslanib, mahalliy xomashyo va sanoat chiqindilaridan olingan reagentlar asosida geologik asoratlarning oldini oluvchi yangi texnologiyalarni ishlab chiqish bo'yicha tadqiqotlar olib borish zarurati mavjud.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Toshkent davlat texnika universiteti va "Burg'ichi biznes" O'IICh

korxonasining ilmiy-tadqiqot, fundamental va ilmiy-texnik loyihalari rejalariga muvofiq BB-Atex-2018-457 “Nasos kompressor quvurlarini tushirib ko‘tarish jarayonini qisqartirish va yutilishni bartaraf etish maqsadida konteynerni kabel yordamida tushirib ko‘tarish usulini ishlab chiqish”; № IOT-2017-8-2 “Burg‘ilashda skvajina stvolini torayishi va jinslarni o‘pirilishini oldini olish bo‘yicha tadbirlar ishlab chiqish”, shuningdek, № OP2 03.04.2023 “Anomal past qatlam bosimli skvajinalarni burg‘ilash jarayonida qo‘llash uchun zichligi 0,75 g/sm³ va qovushqoqligi T-250-300 sekund bo‘lgan burg‘ilash eritmalarini tayyorlash uchun kimyoviy reagentlar ishlab chiqish”, № 03/15 “Yuqori mineralizatsiyalangan qatlam suvlarida yuvuvchi suyuqliklarning samarali tarkibini ishlab chiqish va Ustyurt neft va gaz mintaqasi maydonlarida mahsuldor gorizontlarni ochish va o‘zlashtirish bo‘yicha texnologik reglamentlarni berish” kabi xo‘jalik shartnomalari doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi skvajina devorlarining to‘kilishi, o‘pirilishi, torayishi hamda burg‘ilash uskunasi qilib qolishining oldini olish uchun past filtrlash xususiyatlariga ega ko‘p funksiyali kimyoviy reagentni o‘z ichiga olgan burg‘ilash eritmasining yangi tarkibini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

geologik asoratlarni keltirib chiqaradigan omillarning ta‘sirini aniqlash;

beqaror tog‘ jinslarining shishishini kamaytirish maqsadida burg‘ilash eritmalarining suv ajratishini pasaytiradigan kimyoviy reagentning yangi tarkibini mahalliy sanoat chiqindilari asosida ishlab chiqish;

Ustyurt mintaqasining tog‘-geologik sharoitlarida geologik asoratlarni oldini olish maqsadida ko‘p funksiyali xususiyatlarga ega burg‘ilash eritmalarining retseptlarini ishlab chiqish;

yangi ishlab chiqilgan kimyoviy reagent yordamida haroratning zichlikka, shartli qovushqoqlikka, suv ajratishga bo‘lgan ta‘sirini aniqlash;

skvajinalar kesimdagi yutish oraliqlarini burg‘ilash vaqtida yuzaga keladigan geologik asoratlarning oldini olish texnologiyasini yaratish;

aniqlangan tadqiqot natijalarini, geologik asoratlarni keltirib chiqaradigan omillarni aniqlash va batafsil bayon qiling va ularni hal qilishda kompleks yondashuvni ishlab chiqish.

geologik asoratlarning keltirilgan sabablarini tadqiq qilishdan olingan natijalarni aniqlashtirish va mufassallashtirish hamda ularni hal qilishga kompleks yondashuvni ishlab chiqish.

Tadqiqotning obyekti sifatida Ustyurt neft-gaz mintaqasi maydonlarida murakkab tog‘-geologik sharoitida neft va gaz skvajinalarini burg‘ilash vaqtida sodir bo‘ladigan geologik asoratlarni oldini oladigan ko‘p funksiyali kimyoviy reagent asosida burg‘ilash eritmalarining tarkibi va sement mostini o‘rnatish maqsadida skvaginaga kabelda tushiriladigan konteyner olingan.

Tadqiqotning predmeti geologik asoratlarni oldini olishda sanoat chiqindilari asosidagi ko‘p funksiyali kimyoviy reagentni burg‘ilash eritmasining texnologik xossalariga ta‘sirini hamda geologik asoratlarni bartaraf etishda skvajinaga kabelda tushiriladigan konteyner bilan most o‘rnatish texnologiyasini o‘rganishdan iborat.

Tadqiqotning usullari. Dissertatsiya ishida sanoat chiqindilari va ular asosida

olingan kimyoviy reagentning rentgen fazasi va spektral tahlillari hamda ko'p funksiyali kimyoviy reagent qo'llanilgan burg'ilash eritmasining texnologik xususiyatlarini o'rganish bo'yicha eksperimental tadqiqot ishlari bilan bog'liq amaliy ma'lumotlarni taqqoslash, matematik tahlillari skvajina devorlarining to'kilish va o'pirilishlari, burg'ilash kolonnasining siqilib qolishi kabi geologik asoratlarni oldini olish uchun qo'llanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

skvajinalarni burg'ilash jarayonida skvajina devorlarining to'kilishi, o'pirilishi va burg'ilash asboblarning siqilib qolishining oldini olish maqsadida burg'ilash eritmalarining suv ajratishini kamaytiradigan ko'p funksiyali kimyoviy reagent mahalliy sanoat chiqindisi asosida ishlab chiqilgan;

geologik asoratlarni oldini olish uchun UMSni o'z ichiga olgan ikkita modifikatsiyadagi burg'ilash eritmalarining yangi tarkiblari ishlab chiqilgan hamda burg'ilash eritmalarining qatlamga yutilishini oldini olish uchun yutilish zonasiga tamponaj qorishmasini etkazib beradigan konteyner ishlab chiqilgan;

skvajina devorlarida korka hosil bo'lishi bilan skvajina devorlarining barqarorligini oshishi va filtratning tog' jinslariga kirib borishini kamaytirish ilmiy asoslangan;

burg'ilash eritmasining tuzilmasiga yuqori issiqlikka bardoshlilik aniqlangan;

UMS reagentining moylash xususiyatlari burg'ilash asboblarda salnik hosil bo'lishining oldini olishini ta'minlashi aniqlangan;

Ustyurt neft va gaz mintaqasi maydonlarida skvajinalarni burg'ilashda UMS reagenti qo'llanilgan burg'ilash eritmalarini asosida geologik asoratlarning oldini olish muammolarini hal qilish bo'yicha kompleks yondashuv ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

sanoat chiqindilari asosidagi yangi kimyoviy reagentni o'z ichiga olgan burg'ilash eritmalarining samarali tarkiblari ishlab chiqilgan bo'lib, ular bilan to'kilish, o'pirilish, siqilib qolish kabi geologik asoratlarning oldini olingan;

kimyoviy reagent asosida anomal past bosimli mahsuldor qatlamlarni ochish uchun mo'ljallangan yengillashgan burg'ilash eritmasi ishlab chiqilgan;

Ustyurt mintaqasida skvajinani burg'ilab o'tish jarayonida odatiy burg'ilash eritmasining modifikatsiyasi muvaffaqiyatli qo'llanilgan;

skvajinalarni avariyalessiz burg'ilab o'tish maqsadida burg'ilash eritmalarining moylash xususiyati bilan burg'ilash asbobida salnik shakllanishining oldini olish ta'minlangan;

gilli qatlamlarni burg'ilashda UMS qo'llaganda burg'ilash eritmasi suv ajralishining past qiymatlariga erishilgan hamda qatlamlar geologik asoratlarsiz burg'ilab o'tilgan;

burg'ilash eritmalarining yutilishini oldini olish uchun tamponaj qorishmasini yutilish zonasiga etkazib berish uchun konteyner ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi "O'zbekneftgaz" AJ ning muayyan obyektlarida skvajinalardagi geologik asoratlarni oldini olish maqsadida ishlab chiqilgan ko'p funksiyali xususiyatlarga ega bo'lgan burg'ilash eritmalaridan foydalangan holda taklif etilayotgan texnologiyani joriy etishning amaliy natijalari bilan tasdiqlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati skvajinalarni murakkab tog'-kon sharoitlarida geologik asoratlarsiz burg'ilab o'tishni ta'minlaydigan ko'p funksiyali yangi kimyoviy reagentni qo'llanganda burg'ilash eritmasining texnologik xususiyatlarini baholash, shuningdek, moylash xususiyati yordamida burg'ilash asboblarida salnik hosil bo'lishi oldini olish hamda konteyner bilan burg'ilash eritmalarining yutilishini bartaraf etish texnologiyasini yaratish bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati mahalliy sanoat chiqindilaridan olingan ko'p funksiyali kimyoviy reagent asosidagi burg'ilash eritmasini qo'llash skvajina devorlarining to'kilishi, doloto va burg'lash asboblarida salnik hosil bo'lishi kabi geologik asoratlarni oldini olish hamda burg'ilash eritmasining qatlamga yutilishini bartaraf etish va yuqori samaradorlikka erishish bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Skvajinalarni burg'ilashda geologik asoratlarni oldini olishni ta'minlaydigan, mahalliy resurslar asosida yaratilgan, yangi kimyoviy reagentni qo'llagan holda burg'ilash eritmasini tayyorlash texnologiyasini ishlab chiqish bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

murakkab geologik-qidiruv skvajinalarini burg'ilab o'tish jarayonida geologik asoratlarni oldini olish uchun konteyner ixtirosiga O'zbekiston Respublikasining Intellektual mulk agentligi tomonidan patent olingan (IAP 06550, 2021 y.). Natijada burg'ilash eritmasining qatlamga yutilishi to'xtatilgan va material-texnik resurslarni iqtisod qilish imkonini bergan;

UMS kimyoviy reagentini qo'llagan holda ishlab chiqilgan ko'p funksiyali burg'ilash eritmasi Ustyurt neft-gaz mintaqasi Shagirlik konining № 1 hamda Quy Sharqiy Berdax konining № 2-skvajinalarini burg'ilab o'tish jarayonida amaliyotga joriy etilgan ("O'zbekneftgaz" AJ ning 28-dekabr 2024-yildagi 05-24-803-sonli ma'lumotnomasi). Natijada ushbu texnologiyani joriy etish bilan geologik asoratlar, doloto va burg'ilash asboblarida salnik hosil bo'lishi oldi olinib, moylovchi qo'shimchalardan foydalanishni 10% gacha tejash, shuningdek, bir skvajina uchun 45 million so'm iqtisodiy samaraga erishish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarini aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 6 ta xalqaro va 4 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokama qilingan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi: Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 18 ta ilmiy ishlar, jumladan, 1 ta monografiya, 1 ta patent, 6 ta maqola ilmiy jurnallarda, 10 ta tezis dokladlar konferensiya materiallarida chop etilgan. O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan doktorlik dissertatsiyalari asosiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 6 ta ilmiy maqola, shundan 4 ta respublika hamda 2 ta xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya ishi kirish, 4 bo'lim, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat. Dissertatsiya hajmi 115 betni tashkil etgan.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida dissertatsiya mavzusi doirasida olib borilgan tadqiqotning dolzarbligi va zaruriyati asoslangan. Tadqiqot maqsadi va vazifalari shakllantirilgan,

predmeti va usullari bayon qilingan. Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligi ko'rsatilgan. Tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari ochib berilgan. Tadqiqot natijalari burg'ilashda burg'ilash eritmasining xususiyatlarini boshqarish orqali geologik asoratlarning oldini olish uchun sanoat-sinovi sharoitida joriy etilganligi keltirilgan. Nashr etilgan ishlar va dissertatsiyaning tuzilmasi haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Neft va gaz skvajinalarini burg'ilashda yuzaga keladigan asoratlarning dolzarb masalalari”** nomli birinchi bobida kon- geologik sharoitlar bilan bog'liq asoratlari, burg'ilash asboblarining siqilib qolish muammolari, burg'ilash eritmalarining qatlamga yutilishi, burg'ilash eritmalarini qatlamlarni ochishda tog' jinslari bilan o'zaro ta'sirlashishi natijasida skvajina devorining beqarorligi sabablari tadqiq qilingan. Turli geologik asoratlarning oldini olish uchun mahalliy xomashyo asosida oddiy va yengillashgan burg'ilash eritmalarini ishlab chiqish bo'yicha bajarilgan laboratoriya tadqiqotlari natijalari, shuningdek, burg'ilash eritmalaridan foydalanganda turli xil moylovchi qo'shimchalarning ta'siri asoslangan.

O'pirilishga sabab bo'ladigan omillardan biri gidrodinamik bosimning o'zgarishi bo'lib, bu burg'ilash eritmasi zichligining yuqori qiymatlari bilan ifodalanadi hamda harakatning statik kuchlanishi oshishi bilan bog'liq.

Burg'ilash vaqtida gilli jinslarning o'pirilishi qatlamlar gidravlik yorilishi natijasida hosil bo'ladigan sun'iy darzliklarga burg'ilash eritmalarining kirishi bilan izohlanadi. Skvajina devorlarining barqarorligiga erishish va turli asoratlarga qarshi kurashish usullarini yaratish muammosini faqatgina asoratlarning ko'plab omillarini birgalikda hisobga olingan taqdirdagina hal qilish mumkin.

Shishgan va namlangan gillarda skvajinalarni burg'ilash tog' jinslarining o'pirilishi, burg'ilash asboblarida salnik shakllanishi, shlamning tarqalishi, burg'ilash eritmasining tarkibiy va reologik xususiyatlarining o'sishi va moylash xususiyatlarining yomonlashishi, texnik va iqtisodiy ko'rsatkichlarning pasayishi va boshqa omillar bilan birga sodir bo'ladi. Bularning barchasi burg'ilash jarayonini murakkablashtiradi va kechikishlar, qo'shimcha ishlov berishlar, qoplamalar, nasoslardagi bosimning oshishi, burg'ilash eritmasi aylanish tizimining qisman yoki to'liq yo'qolishi, siqilib qolishlar va boshqalarga olib keladi.

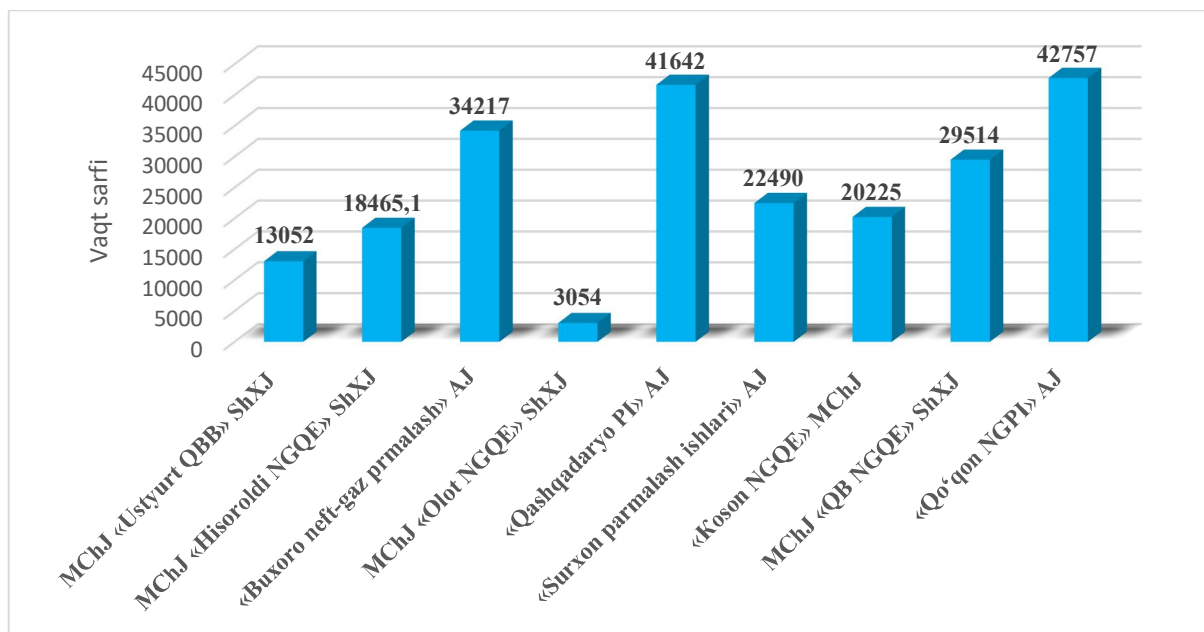
Mahsuldor qatlamlarga burg'ilash eritmasining yutilishi bosim ostida sodir bo'ladi. Yangi izlov skvajinalarida burg'ilash eritmasining yutilishi qatlam bosimining taxminiy ko'rsatkichlari sababli sodir bo'ladi. Qatlam bosimini past baholash turli xil asoratlarga olib keladi. Ko'pgina hollarda skvajina konstruksiyasi va burg'ilash eritmasining zichligini to'g'ri tanlanganda ham burg'ilash eritmasini qatlamga jadal yutilishi sodir bo'ladi. Bu burg'ilash kolonnasining tushish tezligining yuqoriligi bilan bog'liq bo'lib, skvajinadagi gidrodinamik bosim qatlamni gidravlik yorilishiga olib kelishi mumkin. Burg'ilash eritmasining jadal yutilishi, gaz namoyon bo'lmasdan skvajinani suv bosganda, eritmani yutilish joyiga kabel yordamida skvajinaga tushirilgan tamponaj qorishmali konteyner yordamida sementli ko'prik o'rnatish ijobiy natijalar berdi.

Skvajinani burg'ilash jarayonida mahsuldor qatlamlarning tabiiy kollektorlik xususiyatlarini saqlab qolish uchun tarkibi qovushqoqlik va filtrlash ko'rsatkichini

boshqarish uchun parchalanadigan, eriydigan yoki inert reagentlar asosida, ayniqsa, skvajina devorlarida yupqa qobiq hosil qiluvchi korkalar orqali filtrlashni cheklaydigan va o‘pirilishlarni oldini oladigan burg‘ilash eritmalarini ishlab chiqish kerak.

Qatlama burg‘ilash eritmasi yutilmasdan, asoratlarsiz, xavfsiz burg‘ilash ishlarini olib borish uchun qatlam bosimini aniqlash, burg‘ilash ishlarining mavjud qoidalariga muvofiq, qatlam bosimiga ko‘ra, burg‘ilash eritmasining zichligini to‘g‘ri tanlash, ko‘tarib-tushirish jarayonlari davomida yuzaga keladigan gidrodinamik bosimni inobatga olish imkonini beruvchi skvajina konstruksiyasi va burg‘ilash kolonnasining pastki qismini, shuningdek yuvish vaqtida gidrodinamik bosimni pasaytirish uchun burg‘ilash eritmalarining ko‘rsatkich (qovushqoqlik, harakatning statik kuchlanishi va h.k.) larini to‘g‘ri tanlash kerak.

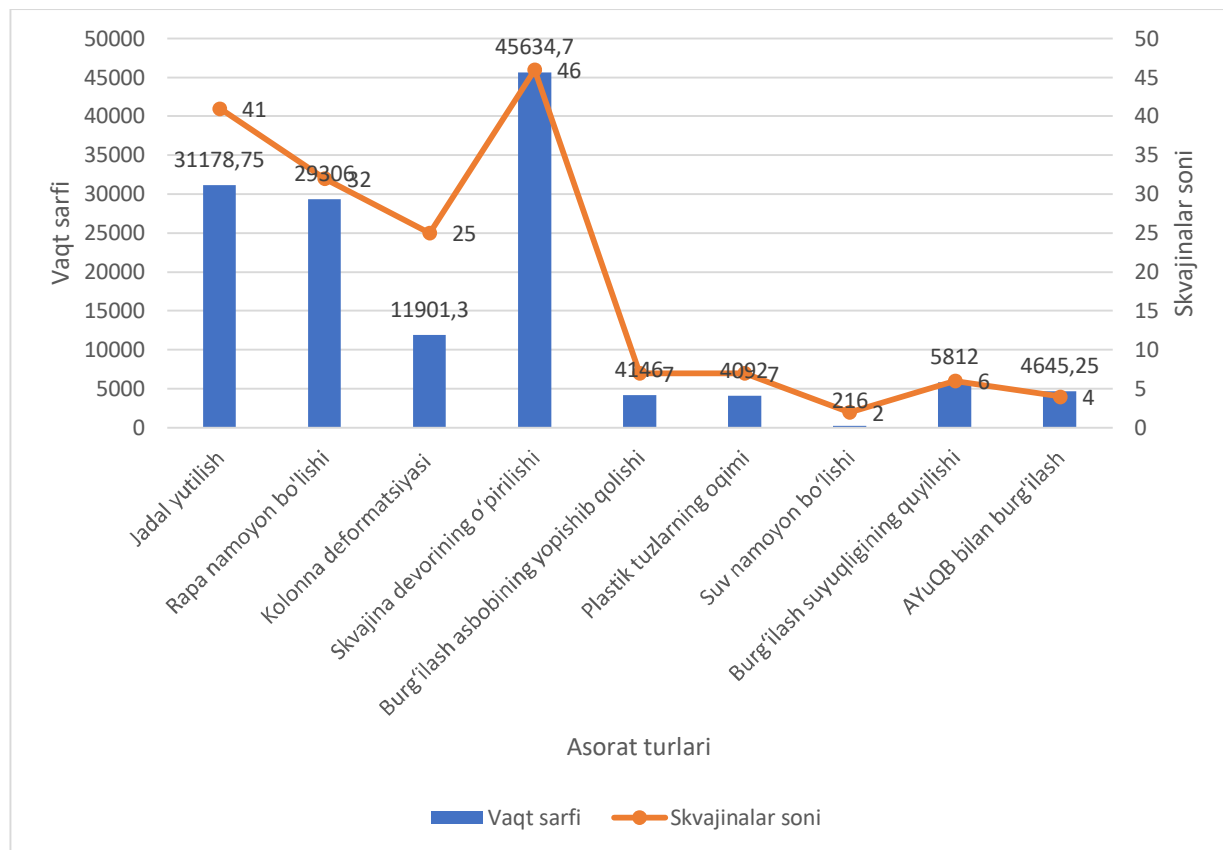
Dissertatsiyaning **“O‘zbekneftgaz” AJ skvajinalarida burg‘ilash jarayonida uchraydigan geologik asoratlar**” deb nomlangan ikkinchi bobida o‘n yil davomida “O‘zbekneftgaz” AJ obyektlarida uchragan asoratlar tahlil qilingan bo‘lib, bunda geologik asoratlarning asosiy qismi skvajina devorining to‘kilishi va o‘pirilishi, natijada burg‘ilash kolonnasining siqilib qolishi, burg‘ilash eritmasining yutilishi va rapa namoyon bo‘lishi ulushlariga to‘g‘ri kelishi aniqlandi, shuningdek, ekspeditsiyalar bo‘yicha ham asoratlar va ularni bartaraf etishga ketadigan vaqt ham tahlil qilindi. Bu ma’lumotlar muammo o‘z yechimini topmaganligini ko‘rsatdi (1-, 2-rasmlar).



1-rasm. O‘n yil davomida tashkilotlar tomonidan asoratlar va avariylarni bartaraf etish uchun sarflangan vaqt tahlillari

Hozirgi vaqtda skvajinalarni qurish texnologiyasi innovatsion yechimlar bilan birgalikda takomillashtirilmoqda va modernizatsiya qilinmoqda. Amalda qo‘llaniladigan an’anaviy usul va texnologiyalarga qaramay, burg‘ilash jarayonidagi skvajinadagi asoratlar ijrochilarning aybi, loyihaning, burg‘ilash qoidalarining, texnologik rejimning buzilishi sababli emas, balki skvajinadagi geologik va texnik sharoitlarning nomutanosibligi sababli sodir bo‘ladi.

Skvajinalarni burg‘ilashda uchraydigan og‘ir asoratlardan biri skvajina devorlarining to‘kilishi, o‘pirilishi va burg‘ilash asboblarning siqilib qolishi hisoblanadi, bu holatlarning sababidan skvajinada burg‘ilash kolonnasi harakatchanligini yo‘qotadi. Ko‘pgina hollarda, siqilib qolgan burg‘ilash kolonnasini skvajina ustiga ko‘tarishning iloji bo‘lmaydi va burg‘ilash ishlari yonlama stvol orqali davom ettiriladi. Skvajina devorlari barqarorligini yo‘qotishi, asosan, gil jinsli qatlamlarning yotish oralig‘iga bog‘liq bo‘lib, odatda buzilish yoki ularning plastik oqimiga bog‘liq holda yuzaga keladi.



2-rasm. O‘n yil davomida “O‘zbekneftgaz” AJ obyektlarida asoratlarning o‘zgarish grafigi

Gillarning o‘zgarishi ko‘plab o‘zaro ta’sir qiluvchi omillarga bog‘liq. Bu omillarni geologik va fizik-kimyoviy omillarga bo‘lish mumkin.

O‘zbekiston Respublikasining barcha neft va gazli hududlarida siqilib qolish qiyin kon-geologik sharoitlar, skvajinalarning katta chuqurliklari va ularni qurish jarayonida uchraydigan turli xil asoratlarni bartaraf etish zarurati, shuningdek, yuqori qatlam bosimining pasayishi, skvajinani yuvish rejimining buzilishi natijasida torayib qolgan stvolda quvurlarning tiqilib qolishi natijasida yuzaga keladi.

Murakkab avariya, asosan, Buxoro-Xiva, Ustyurt va Surxondaryo neft-gaz mintaqalarida skvajina devorining o‘pirilishi tufayli ro‘y beradi.

Skvajina qurilishi qiyin geologik sharoitlarda amalga oshiriladi, bunday sharoitlarda loyihaga asosan burg‘ilash eritmasi ko‘rsatkichlari va burg‘ilash texnologiyasi rejimini doimiy nazorat qilinishiga qaramay, tog‘ jinslarining

to'kilishi, o'pirilishlar, burg'ilash kolonnasining siqilib qolishi qayta-qayta sodir bo'lgan va ularni bartaraf etishga vaqt va moliyaviy chiqimlar sarflanadi.

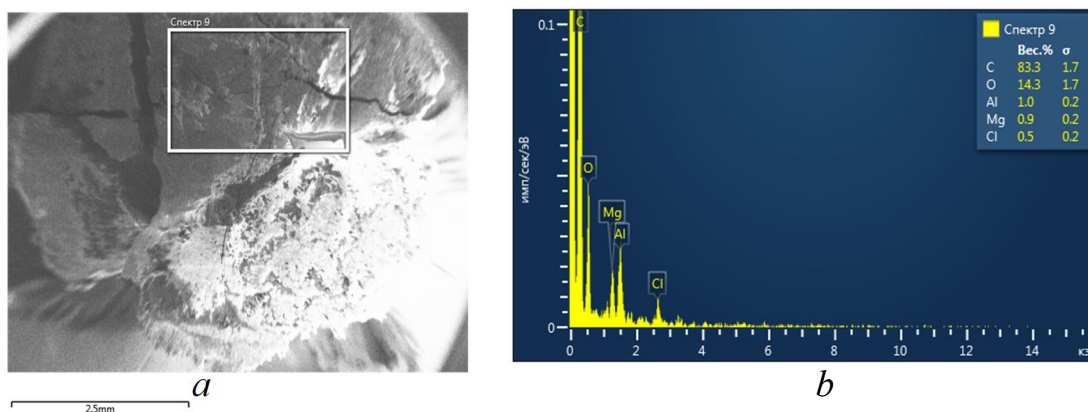
Stratigrafik kesimlarning amaliy holatlari tahlil qilinib, sodir bo'lishi mumkin bo'lgan geologik asoratlarni oldini olish uchun qo'llaniladigan burg'ilash eritmalarining kerakli qiymatlarini tanlashimiz mumkin.

Skvajinalarni burg'ilash jarayonida asosiy e'tibor burg'ilash eritmasining texnologik xususiyatlarini kuzatishga qaratiladi: zichlik, suv ajratishi, shartli qovushqoqlik, qo'zg'alishning statik kuchlanishi, filtratsiya korkasining qalinligi, pH qiymati, qum va moylash xususiyati, shuningdek, skvajina stvolini yuvish rejimining ko'rsatkichlari. Bunday nazoratni amalga oshirilgandagina turli xil asoratlarning oldini olish mumkin, deb taxmin qilishga imkon yaratadi.

Dissertatsiyaning **“Skvajinalarni burg'ilash jarayonida geologik asoratlarni oldini olishni ta'minlaydigan samarali texnologiyani ishlab chiqish”** deb nomlangan uchinchi bobida mahalliy chiqindilar, ishlab chiqilgan kimyoviy reagent va UMS kimyoviy reagenti asosida burg'ilash eritmalarining tuzilishi va tarkibiy qismlarining xususiyatlarini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar o'tkazilgan. Hozirgi kunda bu chiqindilar xomashyo yoki turli aralashmalar uchun qo'shimchalar sifatida to'g'ridan-to'g'ri ishlatishga yaroqsiz. Shu sabab, ushbu chiqindilar asosida burg'ilash eritmalari uchun kimyoviy reagent ishlab chiqishga yo'naltirilgan tadqiqotlar uchun tanlandi.

Biz chiqindining rentgen-strukturali tahlili taqqoslanganda uning kristall tuzilmasi, ya'ni simmetriyasi aniqlandi.

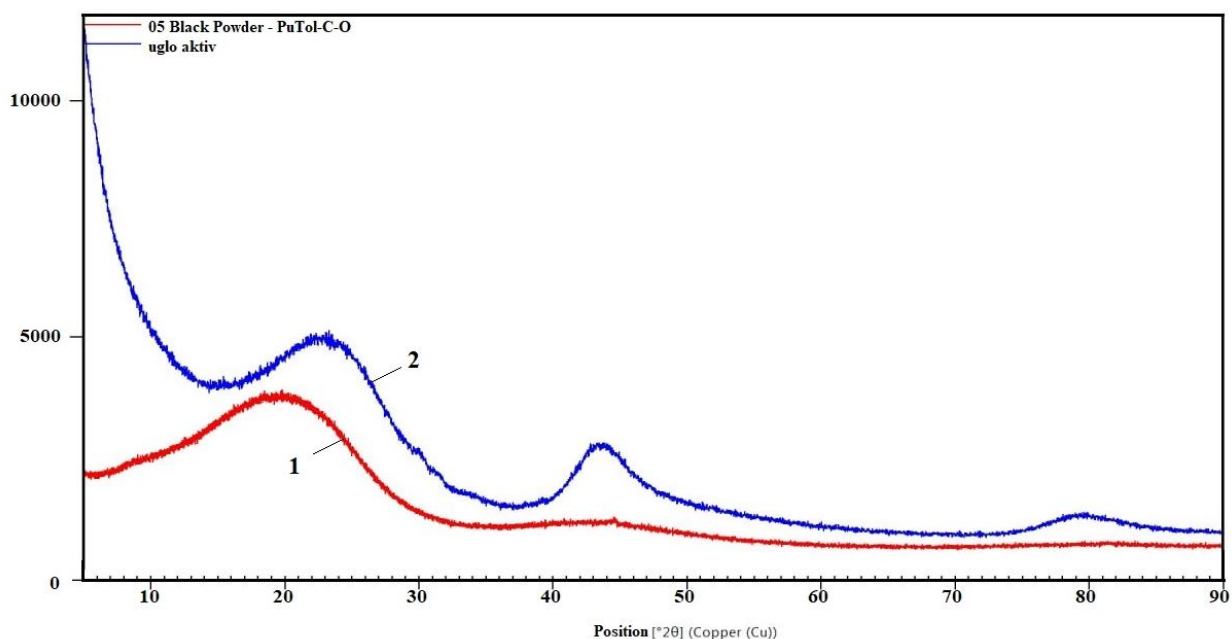
Kristalli birikmaning strukturasi tahlil qilish natijalari ularning shakllanish shartlarini baholashga imkon berdi, chunki birikmaning bir xil kimyoviy tarkibi uchun bir nechta polimorf modifikatsiyalar ma'lum bo'lishi mumkin (3-rasm).



3-rasm. SEM asbobi (a) +raqamli mikrofotografiyada (b) chiqindi namunalari tarkibining miqdoriy element tahlili

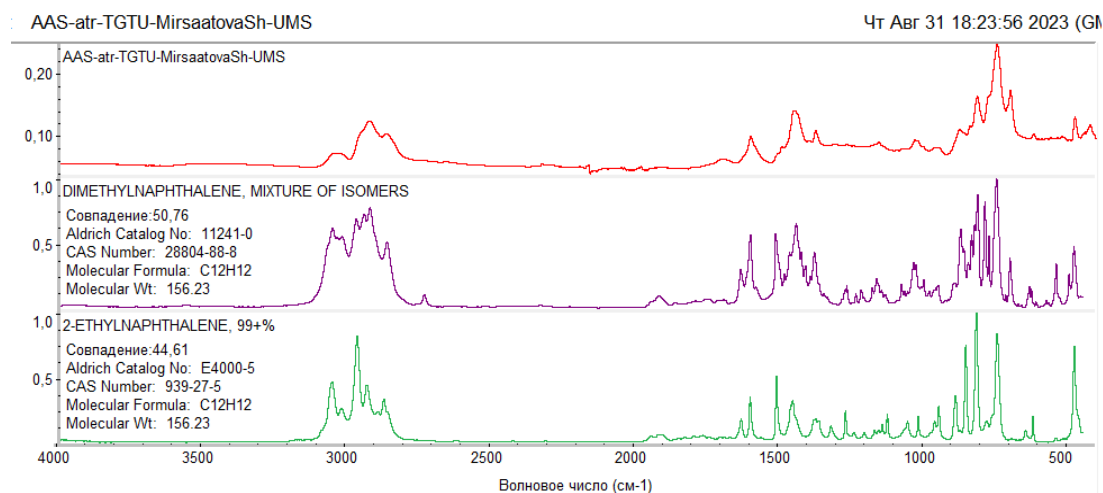
Olingan rentgen-strukturali tahlil ma'lumotlari faollashtirilgan ko'mir tuzilishi bilan taqqoslanganda ular o'xshash piktogrammalarga ega ekanligi ma'lum bo'ldi (4-rasm).

Tadqiqotlar davomida IK-spektrometriya usulida tadqiqotlar uchun olingan chiqindi o'rganildi. IK-spektroskopiya ma'lumotlari u sp^2 va sp^3 uglerod atomlarining alkanlar – C-H valent tebranishlari guruhidan iboratligini ko'rsatdi.



4-rasm. Mahalliy chiqindining (1) elementar tarkibini rentgenostrukturali tahlil qilish va uni faol ko‘mirning (2) tuzilishi bilan taqqoslash

C-H sp^3 tebranishlari 3000 cm^{-1} qiymatning o‘ng tomonida, C-H sp^2 tebranishlari 3000 cm^{-1} qiymatning chap tomonida joylashgan, ya’ni bu chiqindining ushbu ikkita birikmaga ega ekanligi bilan izohlanadi. Bundan tashqari, olingan piklarni tahlil qilish orqali $2000 - 1600\text{ cm}^{-1}$ oralig‘ida C=C valentlik tebranishlar aniqlandi, bu yuqori ehtimollik bilan strukturada aromatik halqa mavjudligini ko‘rsatdi (odatda past intensivlik) (5-rasm).

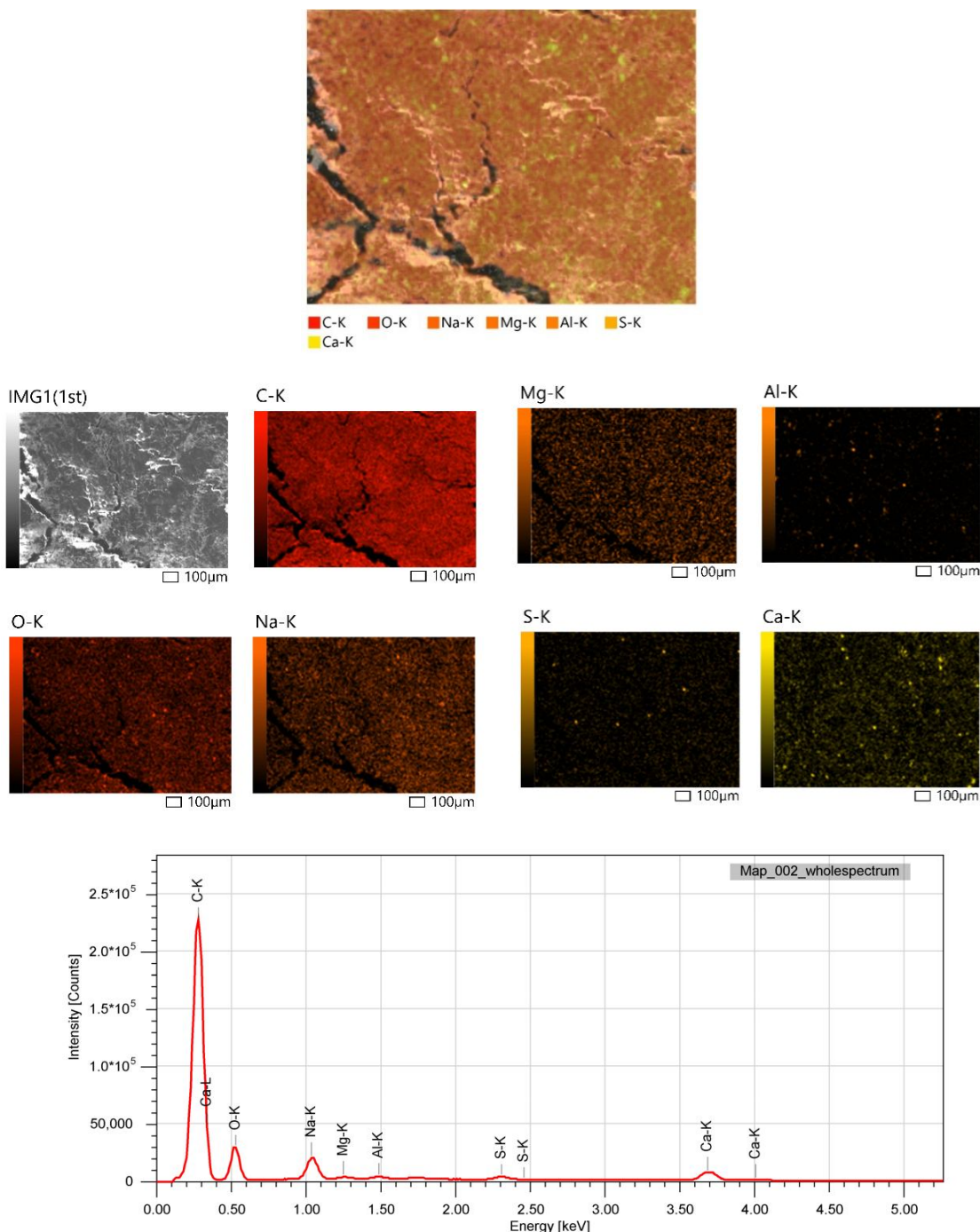


5-rasm. Shartli ravishda nomlangan mahalliy sanoat chiqindisining IK-spektrini (content) o‘xshash piklar bilan taqqoslash

IK-spektrlari bo‘yicha olingan ma’lumotlar bazaviy ma’lumotlar bilan solishtirilganda ishlab chiqilgan sanoat chiqindisi asosidagi reagent ma’lumotlari dimetil naftalin va 2-etilennaftalin izomerlari bilan taxminan 50% va polisteren

propilen oksidi bilan taxminan 40% ga to'g'ri kelishini ko'satdi. Bu $C_{12}H_{12}$ formulaga ega bo'lgan politsiklik aromatik uglevodoroddir.

Ishlab chiqilgan kimyoviy reagent osongina kukun holatiga keladi va qo'lni bo'yaydi, ammo u suv bilan osongina yuviladi. Bundan tashqari, bu aralashmaning yana bir xususiyati – moylash qobiliyatiga egaligi barmoqlar orasiga surtish orqali aniqlandi va IK ma'lumotlari buni mos piklar bilan tasdiqladi (5-rasm).



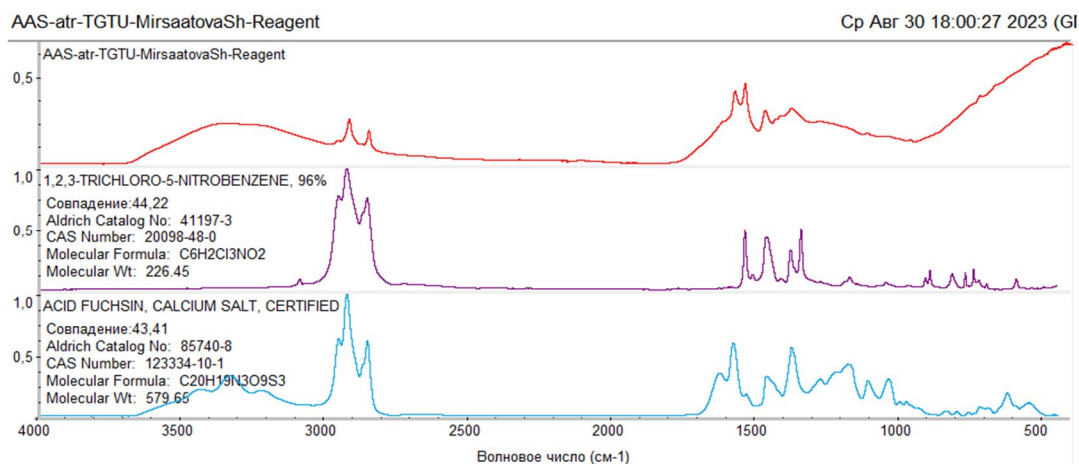
6-rasm. SEM + raqamli mikrografiyada kimyoviy reagentning tarkibini miqdoriy element tahlili

Ishlab chiqilgan kimyoviy reagent SEMda tadqiq qilindi va bu reagentning miqdoriy element tarkibini aniqlash imkonini berdi (6-rasm).

Ishlab chiqilgan kimyoviy reagentning funksional guruhlarini aniqlash uchun IK-spektr tahlilidan o'tkazildi.

IK-spektr noorganik uglerodlar, alifatik karboksilik kislotalar va alifatik uglevodorodlarni, ya'ni uglerod atomlari zanjirini aniq aks ettirdi. 7-rasmda spektral tahlil tanlangan chiqindi tuzilmasida kimyoviy o'zgarishlarga uchraganligini ko'rsatdi.

Kimyoviy reagentning IK-spektri moylash qobiliyatiga ega parafin 1,2,3-trixlor-5-nitrobenzolning piklariga o'xshash piklarga (50% dan ortiq) egaligi ko'rsatilgan (7-rasm).



7-rasm. Kimyoviy reagent IK-spektr (content)ini o'xshash piklar bilan taqqoslash

1-jadval

Marmar kukuni qo'shilgan UMS reagenti qo'llanilgan burg'ilash eritmasining xususiyatlarini tadqiq qilish

| № | Burg'ilash eritmasining tarkibi | ρ , kg/m ³ | T ₅₀₀ , s | V, sm ³ /30 min | K, mm | pH | SNS | |
|----|---|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------|-----|-------|--------|
| | | | | | | | 1 min | 10 min |
| 1 | Bosh.eritma: 1000 ml suv +bentonit +NaOH+Na ₂ CO ₃ +KMS-700 | 1150 | 115 | 6-7 | 2,5 | 8,5 | 35 | 57 |
| 2 | Bosh.eritma №1: +0,25 % UMS | 1130 | 103 | 6-6,5 | 2,5 | 9 | 29 | 47 |
| 3 | Bosh.eritma №1: +0,5 % UMS | 1120 | 99 | 5,0-5,2 | 2,0 | 9,5 | 21 | 33 |
| 4 | Bosh.eritma №1: +0,75 % UMS | 1110 | 94 | 4,9 -5,0 | 2,0 | 9,5 | 11 | 25 |
| 5 | Bosh.eritma №1: +1,0 % UMS | 1100 | 88 | 4,5-4,8 | 1,5 | 9,5 | 8 | 21 |
| 6 | Bosh.eritma №1: +1,25 % UMS | 1190 | 82 | 4,0-4,2 | 1,5 | 9,5 | 7 | 19 |
| 7 | Bosh.eritma №1: +1,5 % UMS | 1180 | 77 | 3,5-3,7 | 1,5 | 9,5 | 5 | 17 |
| 8 | Bosh.eritma №1: +1,75 % UMS | 1170 | 71 | 3,0-3,3 | 1,0 | 9,5 | 3 | 11 |
| 9 | Bosh.eritma №1: +2,25 % UMS | 1160 | 66 | 2,5-2,9 | 1,0 | 9,5 | 1,5 | 7 |
| 10 | Bosh.eritma №1: +2,5 % UMS | 950 | 61 | 2,0-2,3 | 0,5 | 9,5 | 1 | 5 |
| 11 | Bosh.eritma №1: +2,75 % UMS | 900 | 57 | 1,8-2,1 | 0,5 | 9,5 | 0,5 | 3,5 |
| 12 | Bosh.eritma №1: +3,0 % UMS | 850 | 50 | 1,5-1,7 | 0,5 | 9,5 | 0 | 3 |

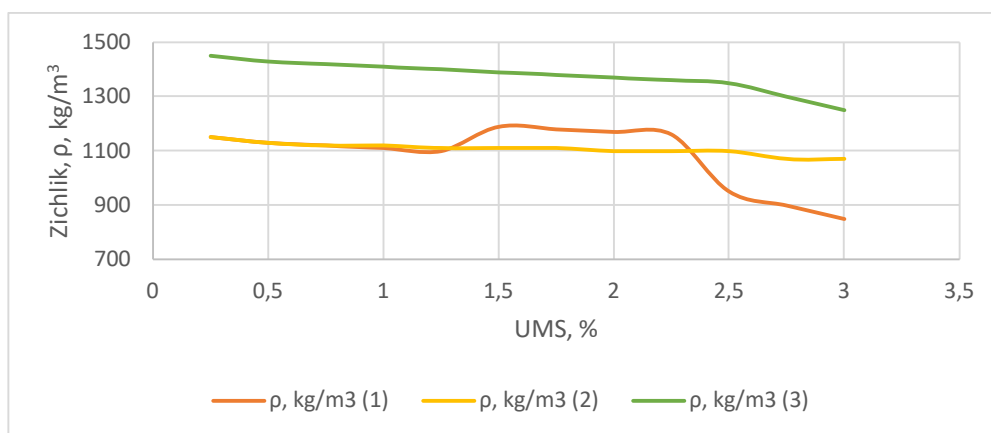
Laboratoriya tadqiqotlari UMS burg'ilash eritmasining zichligi 850 kg/m³ da suv ajratishini kamaytiradi. 1 – 1,5% miqdorida kimyoviy reagent qo'shilganda,

eritmaning suv ajratuvchanligi 6 – 7 sm³/30min dan 4,5 – 3,5 sm³/30min gacha kamayadi va konsentratsiyani 2,5% ga oshirilganda uning korka hosil qilishi 2,5 dan 0,5 mm gacha kamaydi va burg‘ilash eritmasining qovushqoqligi 115 dan 50 soniyagacha kamaydi. Olingan tadqiqot natijalariga ko‘ra, burg‘ilash eritmasida UMS konsentratsiyasini oshirish uning zichligi va filtrlanishining pasayishiga olib keladi, masalan, UMS konsentratsiyasini 3% ga oshirish orqali suv ajralishi 1,5 – 1,7 sm³/30 min gacha kamaydi (1-jadval). Ushbu reagent yordamida yengil, odatiy va yuqori qovushqoqli gilli burg‘ilash eritmalari olindi va ularning texnologik xususiyatlari o‘rganildi. Olingan natijalarga ko‘ra zichlik, qovushqoqlik, suv ajratishi va qobiq hosil bo‘lishining qiyosiy xususiyatlari tahlil qilindi (2-jadval, 8-rasm).

2-jadval

UMS reagenti bilan qayta ishlangan burg‘ilash eritmasining texnologik ko‘rsatkichlari ma‘lumotlarini qiyosiy tahlili

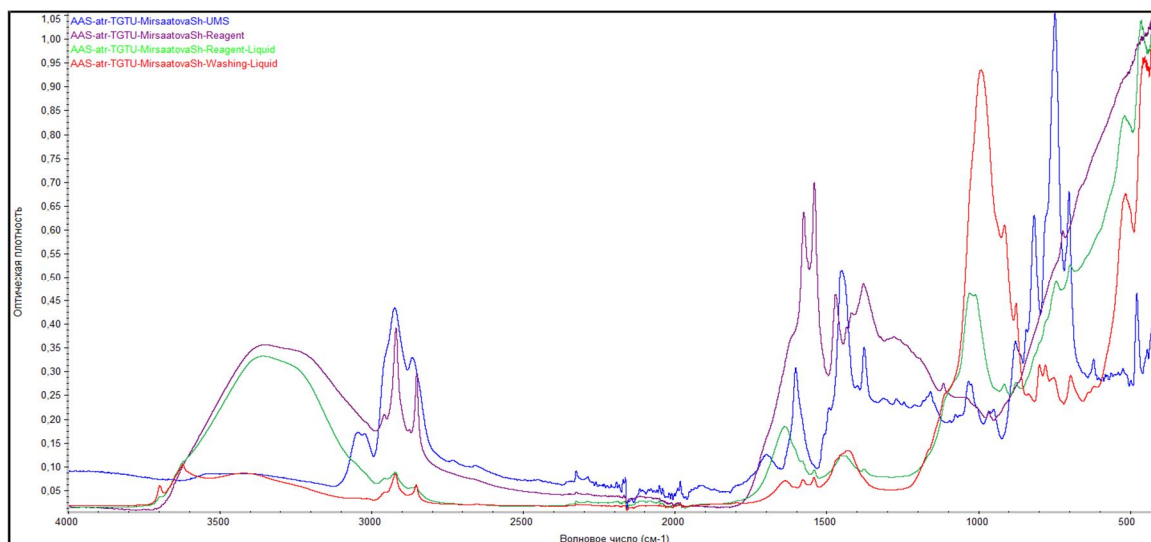
| Reagent miqdori | | Marmar kukuni bilan | | | Shorsuy gili bilan | | | Barit konsentrat bilan | | |
|-----------------|--------|----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|
| No | UMS, % | ρ , kg/m ³ | T ₅₀₀ , s | V, sm ³ /30 min | ρ , kg/m ³ | T ₅₀₀ , s | V, sm ³ /30 min | ρ , kg/m ³ | T ₅₀₀ , s | V, sm ³ /30 min |
| 1 | 0,25 | 1150 | 115 | 7 | 1150 | 115 | 9 | 1450 | 88 | 28 |
| 2 | 0,5 | 1130 | 103 | 6,5 | 1130 | 110 | 7,5 | 1430 | 83 | 23 |
| 3 | 0,75 | 1120 | 99 | 5,2 | 1120 | 105 | 6,5 | 1420 | 78 | 18 |
| 4 | 1 | 1110 | 94 | 5 | 1120 | 100 | 6,5 | 1410 | 73 | 14 |
| 5 | 1,25 | 1100 | 88 | 4,8 | 1110 | 95 | 6 | 1400 | 68 | 8,5 |
| 6 | 1,5 | 1190 | 82 | 4,2 | 1110 | 90 | 5,5 | 1390 | 62 | 7 |
| 7 | 1,75 | 1180 | 77 | 3,7 | 1110 | 85 | 5 | 1380 | 57 | 5 |
| 8 | 2 | 1170 | 71 | 3,3 | 1100 | 80 | 4,5 | 1370 | 51 | 4 |
| 9 | 2,25 | 1160 | 66 | 2,9 | 1100 | 75 | 4 | 1360 | 45 | 4 |
| 10 | 2,5 | 950 | 61 | 2,3 | 1100 | 70 | 3,5 | 1350 | 38 | 4 |
| 11 | 2,75 | 900 | 57 | 2,1 | 1070 | 65 | 3 | 1300 | 32 | 3 |
| 12 | 3 | 850 | 50 | 1,7 | 1070 | 60 | 3 | 1250 | 23 | 3 |



8-rasm. Turli qo‘shimchalar asosida UMS reagenti bilan burg‘ilash eritmasining zichliklari orasidagi bog‘liqligi:

1- marmar kukuni bilan; 2-shorsuy gili bilan; 3-barit konsentrat bilan

2-jadval va 8-rasmda filtratsiyaning boshlang'ich tezligi ishlov berilmagan reagent eritmasining qiymati kimyoviy reagent bilan ishlov berilganga nisbatan yuqori ekanligini ko'rish mumkin. Burg'ilash eritmasiga 0,5 va 1,0% reagent qo'shilganda, suvning dastlabki ajratilishi mos ravishda 5 – 5,2 dan 4,5 – 4,8 sm³/30 minutgacha kamaygan. UMS konsentratsiya oshirilgani sari zichlik pasayib bordi. Bu filtrlash korkasidagi teshik kanallari moylash qo'shimchasining dispers zarralari bilan berkilishi, shuningdek, sirtida moylash plyonkasi hosil bo'lishi bilan bog'liq.

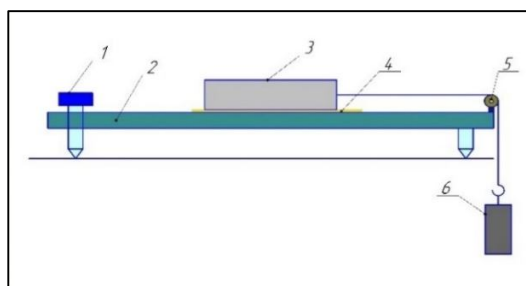


9-rasm. Sanoat chiqindisi, ishlab chiqilgan kimyoviy reagent va kimyoviy reagent qo'llanilgan burg'ilash eritmasining IK-spektr tahlillari:

— - sanoat chiqindisi; — - kimyoviy reagent; — - to'liq quritilmagan burg'ilash eritmasi; — - to'liq quritilgan burg'ilash eritmasi.

Yuqoridagi rasmda sanoat chiqindisining, chiqindi asosida ishlab chiqilgan kimyoviy reagentning, oxirigacha quritilmagan va oxirigacha quritilgan burg'ilash eritmalarining IK-spektrlari qiyosiy tahlillari keltirilgan bo'lib, unda tarkib va funksional guruhlarining o'zgarishi aniq ifodalangan (9-rasm).

Yopishqoqlik takomillashtirilgan usul bilan quyidagicha aniqlandi (10-rasm). Gilli korka 4 stol ustiga qo'yildi. Korka 4 ustiga kvadrat tomoni 10 mm ga teng bo'lgan po'lat brusok 3 joylashtirildi hamda anannaviy usulda sterjendagi massaning ortishi orqali brusok qo'zg'alishi bilan aniqlandi (3-jadval).



10-rasm. Takomillashtirilgan usul bo'yicha yopishqoqlikni aniqlash usuli:

1-stolni to'g'rilash uchun vint; 2-stol; 3-metall brusok; 4-burg'ilash eritmasi yoki korka; 5-ipni to'g'ri holatda ushlab uchun sharnir; 6-massa

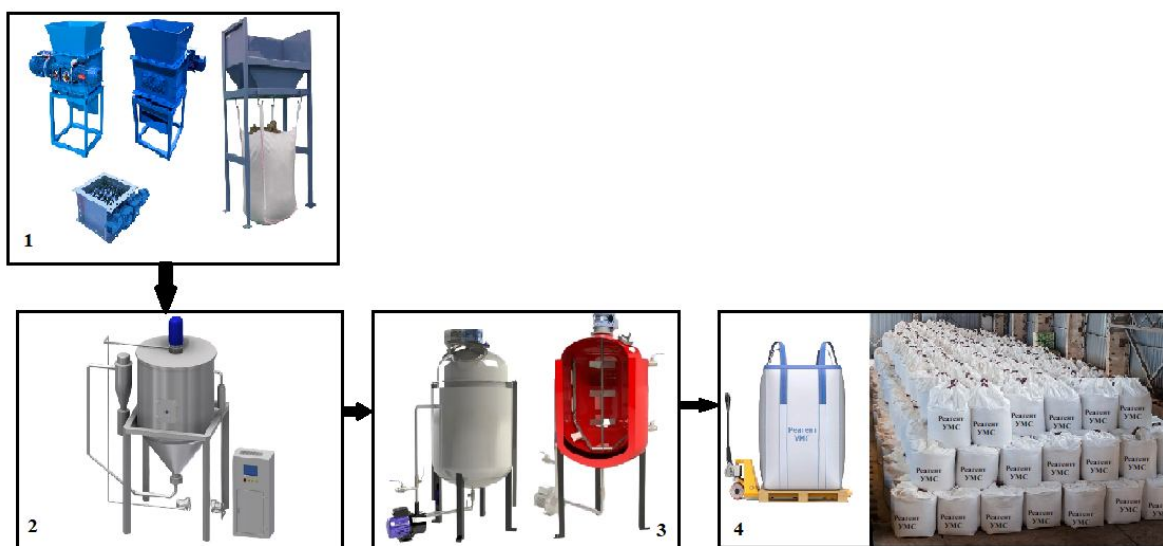
UMS moylovchi qo‘shimcha qo‘llangan burg‘ilash eritmasini turli reagentlar bilan taqqoslash orqali yopishqoqligini tahlil qilish

| Qo‘shimcha turi | Zichlik ρ , g/sm ³ | SNS, Pa | Qobiq qalinligi K, mm | Korkaning yopishqoqligi, 0,1 | Ishqalanish koeffitsienti | Massa, g |
|-----------------|------------------------------------|---------|-----------------------|------------------------------|---------------------------|----------|
| UMS | 1,13 | 0/3 | 0,5 | 9 ⁰ | 0,13 | 5 |
| SD-1 | 1,17 | 9/11 | 0,5 | 10 ⁰ | 0,15 | 6 |
| OP-10 | 1,16 | 9/11 | 0,5 | 16 ⁰ | 0,19 | 8 |
| SMAD | 1,15 | 13/17 | 1,5 | 13 ⁰ | 0,13 | 7 |
| GRAFIT | 1,13 | 11/15 | 1,0 | 15 ⁰ | 0,19 | 7 |

Laboratoriya tadqiqotlari davomida olingan ma’lumotlarni umumlashtirib, moylash ta’siriga ega bo‘lgan UMS reagentini filtratsiyani kamaytiruvchi, mo‘tadillikni saqlovchi, korka hosil qiluvchi yengil va oddiy burg‘ilash eritmalarini tayyorlashda ishlatilishi mumkin, degan xulosa olindi.

Dissertatsiyaning ““O‘zbekneftgaz” AJ konlarida ishlab chiqilgan texnologiyani sinovdan o‘tkazish” deb nomlangan to‘rtinchi bobida kon-sanoatida ishlab chiqilgan burg‘ilash eritmasini sinovda qo‘llash uchun matematik hisobi, ishlab chiqilgan tarkibni olish texnologiyasi hamda skvajinalarni burg‘ilashda qo‘llash samaradorligi keltirilgan.

Neft va gaz skvajinalarini burg‘ilashda ishlab chiqilgan UMS reagenti asosidagi burg‘ilash eritmasi tajriba sinovlari o‘tkazilgan va ularni bevosita sanoatda qo‘llash burg‘ilash ishlarining samaradorligini hamda havfsizligini oshirgan. Bu o‘z navbatida skvajinalarni geologic asoratlarsiz burg‘ilab o‘tishni ta’minlab bergan (11-rasm). Matematik hisoblarda kon-sharoitida burg‘ilash eritmasini qo‘llash uchun talab qilingan zichliklarni aniqlash to‘liq keltirilgan.



11-rasm. UMS yangi kimyoviy reagentini ishlab chiqarish bilan qadoqlash uchun jihozlar:

1-maydalagich; 2-reaktop; 3-quritgich; 4-tayyor mahsulot

UMS reagentini qo‘llagan holda burg‘ilab o‘tilganda bitta skvajinadan olingan iqtisodiy samaradorlik 45 million so‘mni tashkil etdi.

Xulosa

“Skvajinalarni burg‘ilash jarayonida yuz beradigan geologik asoratlarni oldini olish texnologiyasini ishlab chiqish” dissertatsiya ishi tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalar shakllantirildi:

1. “O‘zbekneftgaz” AJ obyektlarida sodir bo‘lgan geologik asoratlarning asosiy qismi yutilish, rapa namoyon bo‘lishi, to‘kilish va o‘pirilish hamda siqilishlar ulushiga to‘g‘ri kelishi aniqlandi.

2. Mahalliy sanoat chiqindilari asosida burg‘ilash eritmalarining suv ajratishini pasaytiradigan yangi UMS kimyoviy reagenti ishlab chiqildi.

3. Geologik asoratlarni oldini olish texnologiyasi uchun past filtratsiya ko‘rsatkichlariga ega bo‘lgan samarali burg‘ilash eritmalari ishlab chiqildi.

4. Burg‘ilash eritmalarining qatlamga yutilishini oldini olish uchun geologik asoratli zonaga tamponaj qorishmasini etkazib beradigan konteyner ishlab chiqildi.

5. UMS reagenti asosida ishlab chiqilgan burg‘ilash eritmasining afzalligi skvajinalarni burg‘ilashning texnologik jarayonida burg‘ilash eritmalarining barqarorligini ta‘minlaydigan tarkib va tuzilmalarning o‘ziga xos xususiyatlari yotadi. Past filtrlash, moylash xususiyati, korka shakllanishi va strukturaning uzoq vaqt saqlanishi tufayli reagent agressiv muhitga chidamliligini ko‘rsatdi.

6. Spektral tahlil bilan aniqlangan tarkibiy qismlarning ion almashinuvi mexanizmi bilan moylash xususiyatlari funktsional guruhlarning mavjudligi bilan asoslandi.

7. Burg‘ilash eritmasidagi kimyoviy reagent suv ajralishini sezilarli darajada kamaytirishining ta‘sir qilish mexanizmi aniqlandi.

8. Ishlab chiqilgan kimyoviy reagentni o‘z ichiga olgan burg‘ilash eritmasi Shagirluk konining № 1-skvajinasida va Quyi Sharqiy Berdax konining № 2-skvajinasida o‘tkazildi. Olingan natijalarga ko‘ra, salnik hosil bo‘lishi oldi olindi, tog‘ jinslarining barqarorligi ta‘minlandi, siqilib qolishning oldi olingan holda skvajina burg‘ilab o‘tildi. Bir skvajina uchun olingan iqtisodiy samaradorlik 45000000 so‘mni tashkil etdi.

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

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИСЛАМА КАРИМОВА**

МИРСААТОВА ШАХНОЗА ХИКМАТУЛЛАЕВНА

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ СКВАЖИН**

04.00.11 – Технология бурения и освоения скважин

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

Ташкент – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии Министерства высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2022.2.PhD/T2812.

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).

Научный руководитель: **Рахимов Анварходжа Акбарходжиевич,**
доктор технических наук, доцент

Официальные оппоненты: **Алиев Баходир Абдуганиевич**
доктор технических наук, профессор

Мамаджанов Элзод Улмасович
кандидат технических наук

Ведущая организация: **ГУ «ИГИРНИГМ»**

Защита диссертации состоится «17» апреля 2024 года в «10-00» часов на заседании разового Научного совета DSc.23/25.08.2021.T.136.01 при АО «O‘ZLITINEFTGAZ» (Адрес: 100029, г.Ташкент, ул. Тараса Шевченко, 2. тел.: (+99871)280-67-00; факс: (+99871)256-66-48; e-mail: liting@liting.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре АО «O‘ZLITINEFTGAZ» (регистрационный № 12). (Адрес: 100029, г. Ташкент, ул. Тарас Шевченко, 2. тел.: (+99871)280-67-00; факс: (+99871)256-66-48; e-mail: liting@liting.uz).

Автореферат диссертации разослан « ____ » _____ 2024 года.
(реестр Протокола рассылки № ____ от « ____ » _____ 2024 года).

У.С.Назаров
Председатель разового Научного совета по
присуждению ученых степеней,
доктор технических наук, профессор

Р.У.Шафиев
Ученый секретарь разового Научного
совета по присуждению ученых степеней,
доктор технических наук

А.А.Закиров
Председатель разового Научного семинара при
разовом Научном совете по присуждению ученых
степеней, доктор технических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире одной из приоритетных задач является внедрение инновационных технологий в увеличении добычи нефти и газа за счет бурения нефтяных и газовых скважин без геологических осложнений. Стоимость строительства скважин с устранением геологических осложнений резко возрастает по сравнению с проектной, при этом технико-экономические показатели бурения не дают ожидаемого результата. Исходя из этого, одной из наиболее актуальных задач является бурение скважин на нефть и газ с применением высокоэффективных новых технологий с доведением их до проектных глубин без аварий и осложнений. В связи с этим важное теоретическое и практическое значение в предупреждении геологических осложнений имеет разработка многофункциональных химических реагентов на основе местных побочных продуктов взамен импортных дорогостоящих реагентов, а также внедрение инновационных технологий доставки тампонажной смеси со специальным контейнером в зоны поглощения буровых растворов.

В настоящее время в мире ведущими компаниями нефтегазодобычи и создателями технологий проводятся научные исследования по предупреждению и предотвращению геологических осложнений, возникающих при бурении нефтяных и газовых скважин. Для обеспечения успешной, качественной и безаварийной проводки скважины исследователи особое внимание уделяют разработке различных химических реагентов с регулированием технологических свойств бурового раствора, которые обеспечивают предупреждение геологических осложнений и способствуют повышению эффективности буровых работ.

В республике в условиях роста потребности в нефти и газа из года в год требует поиска новых площадей, открытия новых месторождений и бурения новых скважин для увеличения добычи углеводородного сырья. Для этого необходимо уделять большое внимание развитию и внедрению передовых современных технологий и программных комплексов по предупреждению геологических осложнений и безаварийной проводке скважины. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены важные задачи по «сокращению энергоёмкости и ресурсоёмкости экономики, широкому внедрению в производство энергосберегающих технологий, повышению производительности труда в отраслях экономики»¹. Исходя из этого, разработка буровых растворов с многофункциональными свойствами, а также создание новых технологий с целью предупреждения геологических осложнений в горно-геологических условиях имеет большое научное и практическое значение при строительстве скважин.

Данное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан № УП-6319 от 6 октября 2021 г. «О мерах по дальнейшему стимулированию

¹Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 г. № УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

геологоразведочных работ», № УП-116 от 27 июля 2023 г. «О мерах по эффективной организации государственного управления в сфере горнодобывающей промышленности и геологии в рамках административных реформ», 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», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в этой сфере.

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

Степень изученности проблемы. Проведенные научные исследования, обоснованные разработкой современных технологий по предупреждению геологических осложнений, показывают, что основные проблемы, возникающие при бурении нефтяных и газовых скважин, предопределяются многими факторами, в том числе геологическим строением скважины.

Значительный вклад в изучение и развитие по предупреждению геологических осложнений с применением различных химических реагентов внесли зарубежные ученые Э.Г. Агабальянц, Ю.М. Басарыгин, А.И. Булатов, А.П. Предин, К.М. Тагиров, Н. Abass, М. Frydman, F. Golfer, М.К. Panga, R.P. Steiger, M. Lai, P.J. Lillford, S.W. Wong и др.

Исследования по проблемам геологических осложнений, возникающих при бурении скважин, а также предупреждения обвалообразований, нефтегазопроявлений с применением различных химических реагентов, связаны с именами таких отечественных ученых, как А.К. Рахимов, У.Д.Мамаджанов, А.М. Аминов, Ж.А. Акилов, А.А. Рахимов, Ш.Х. Умедов, О.С. Омонов, Р.Д. Пулатов, М.Ю. Матякубов, Д.Р. Махамадходжаев, Е.А. Лыков и др.

Несмотря на значительное число разработанных учеными методов по предупреждению геологических осложнений в процессе бурения, все еще в недостаточной степени изучена технология по предупреждению осложнений и аварий: многие геологические осложнения остаются не решенными и устраняются путем бурения второго ствола либо ликвидацией самой скважины, что связано с большими финансовыми затратами.

В нефтегазоносных регионах на Юго-Западе Узбекистана распространены осложнения, которые проявляются в виде неустойчивости горных пород, ухода буровых растворов, сальникообразования, сужения ствола скважины и обвалов с последующим прихватом бурового инструмента и т.д. Исходя из этого, возникает необходимость в проведении исследования по разработке новых технологий, предупреждающих геологические осложнения, на основе использования реагентов, полученных из отходов

производства.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Ташкентского государственного технического университета и УНПП «Burg'ichi biznes» по темам: № БВ-Атех-2018-457. «Разработка эффективного способа ликвидации поглощений с помощью контейнера на кабеле для сокращения спуско-подъемных операций насосно-компрессорных труб»; №ИОТ-2017-8-2. «Разработка мер по предупреждению сужения стволов скважин и обвалов пород при бурении», а также хоздоговора № ОП2 03.04.2023. «Разработка химических реагентов для приготовления буровых растворов с плотностью 0,75 г/см³ и вязкостью Т-250-300 для применения в процессе бурения скважин с АНПД», №03/15. «Разработка эффективного состава промывочных жидкостей на сильноминерализованных пластовых водах и выдача технологического регламента по вскрытию и освоению продуктивных горизонтов на площадях Устюртского нефтегазоносного региона».

Целью исследования является разработка нового состава бурового раствора, содержащего многофункциональный химический реагент с низкофильтрационными свойствами для предупреждения осыпей, обвалов, сужения ствола скважины и прихвата бурильного инструмента.

Задачи исследования:

определить влияние факторов, вызывающих возникновение геологических осложнений;

разработать новый состав химического реагента на основе отхода местной промышленности, снижающего водоотдачу буровых растворов с целью снижения набухания неустойчивых горных пород;

разработать рецептуры буровых растворов с многофункциональными свойствами с целью предупреждения геологических осложнений в горно-геологических условиях Устюртского региона;

определить влияние температуры на плотность, условной вязкости, водоотдачу с применением нового разработанного химического реагента;

создать технологию по предупреждению геологических осложнений, возникающих при бурении скважин поглощающих интервалов разреза;

уточнить и детализировать выявленные результаты исследования, факторы вызывающие геологические осложнения и разработать комплексный подход к их решению.

Объектом исследования являются составы буровых растворов на основе многофункционального химического реагента, предотвращающие геологические осложнения, возникающие при бурении нефтяных и газовых скважин в сложных горно-геологических условиях на месторождениях Устюртского нефтегазоносного региона, а также контейнер, спускаемый на кабеле в скважину с целью установки цементного моста.

Предметом исследования является изучение влияния многофункционального химического реагента на основе промышленных

отходов на технологические свойства бурового раствора при предупреждении геологических осложнений, а также технология по установке мостов посредством контейнера, спускаемого на кабеле в скважину для ликвидации геологических осложнений.

Методы исследования. В диссертационной работе применены рентгенофазный и спектральный анализы промышленных отходов и полученного на их основе химического реагента, сопоставление практических данных, связанных с экспериментальными исследовательскими работами по изучению технологических свойств бурового раствора, в котором применялся многофункциональный химический реагент, а также математический анализ, применяемый для предупреждения таких геологических осложнений, как осыпи и обвалы стенки скважины и прихват бурильной колонны.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработан многофункциональный химический реагент из отходов местной промышленности, снижающий водоотдачу буровых растворов с целью предотвращения обвалов, осypей ствола скважины и прихватов бурильного инструмента в процессе бурения скважин;

разработаны новые составы буровых растворов в двух модификациях, содержащих УМС с целью предупреждения геологических осложнений и разработан контейнер для доставки тампонажной смеси в зону поглощения для предотвращения поглощения буровых растворов;

научно обоснована возможность увеличения устойчивости стенок скважины образованием корки на стенках ствола скважины и снижением проникновения фильтрата к залегающим горным породам;

установлена высокая термостойкость на структуру бурового раствора;

определены смазывающие свойства реагента УМС, обеспечивающие предупреждение образования сальников в буровых инструментах;

разработан комплексный подход к решению проблемы по предупреждению геологических осложнений на основе бурового раствора с применением реагента УМС при бурении скважин на площадях Устьюртского нефтегазоносного региона.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны эффективные составы буровых растворов, содержащие новый химический реагент, на основе отхода промышленности, которые предупреждают такие геологические осложнения, как осыпи, обвалы и прихваты;

разработан облегченный буровой раствор на основе химического реагента, который предназначен для вскрытия продуктивных горизонтов с аномально-низким пластовым давлением;

успешно применена модификация обычного бурового раствора при бурении скважин в Устьюртском регионе;

обеспечена смазывающая способность буровых растворов для предупреждения сальникообразования в бурильном инструменте с целью безаварийной проводки скважины;

достигнута низкая водоотдача бурового раствора с использованием УМС

при бурении в глинистых отложениях и вскрыты пласты без геологических осложнений;

разработан контейнер для доставки тампонажной смеси в зону поглощения с целью предотвращения поглощения буровых растворов.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования подтверждается фактическими результатами внедрения предложенных технологий с применением разработанных буровых растворов при наличии многофункциональных их свойств, предупреждающих геологические осложнения скважин на конкретных объектах АО «Узбекнефтегаз».

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов проведенного исследования заключается в оценке технологических свойств бурового раствора при применении нового многофункционального химического реагента, обеспечивающего бурение скважин в сложных горных условиях без геологических осложнений, а также предупреждающего образование сальников на буровых инструментах с помощью смазочных свойств и созданием технологии, которая предотвращает поглощение буровых растворов с контейнером.

Практическая значимость результатов исследования заключается в применении бурового раствора на основе многофункционального химического реагента, полученного из отходов местного производства, которое позволяет избежать таких геологических осложнений, как осыпи и обвалы стенок скважин, образование сальника в долотах и буровых инструментах, а также предотвратить поглощение бурового раствора и добиться высокой эффективности.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов исследования, направленного на разработку технологии приготовления бурового раствора с применением нового химического реагента, созданного на основе местных ресурсов, обеспечивающего предупреждение геологических осложнений при бурении скважин:

получен патент Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан на изобретение контейнера для предотвращения геологических осложнений в процессе проводки сложных геологоразведочных скважин (IAP 06550, 2021 г.). В результате этого уход бурового раствора был ликвидирован с экономией материально-технических ресурсов;

внедрен разработанный многофункциональный буровой раствор, содержащий в своем составе химический реагент УМС, в процессе проводки скважины №1 месторождения «Шагырлик» и №2 на месторождении «Куйи Шаркий Бердах» Устюртского нефтегазоносного региона (Справка АО «Узбекнефтегаз» №05-24-803 от 28 декабря 2023 г.). В результате внедрения данной технологии были предупреждены геологические осложнения и устранены образования сальников на долоте и бурильном инструменте, а также сэкономлено применение смазочных добавок до 10 % и получен экономический эффект 45 млн.сум на одну скважину.

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

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 18 научных работ. Из них 1 монография, 1 патент, 6 статей в научных журналах, 10 тезисов докладов в материалах конференций. В научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации доктора философии (PhD), опубликовано 6 научных статей, в том числе 4 – в республиканских и 2 – в зарубежных журналах.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы. Объём диссертации составляет 115 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность темы и востребованность исследования по теме диссертации. Сформулированы цель и задачи, указан предмет и методы исследования. Показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в республике. Охарактеризованы научная новизна и практические результаты проведенного исследования. Раскрыта научная и практическая значимость полученных результатов. Результаты исследования внедрены в опытно-промышленных условиях для предупреждения геологических осложнений с регулированием свойств бурового раствора при бурении. Приведены сведения по опубликованным работам и указан объём диссертации.

В первой главе диссертации – «Актуальные вопросы осложнений, возникающих при бурении нефтегазовых скважин» – исследованы осложнения, связанные с горно-геологическими условиями, причины прихвата бурильных инструментов, ухода буровых растворов в пласт, неустойчивость стенки скважины при взаимодействии бурового раствора с горными породами вскрываемого горизонта. Обоснованы результаты выполненных лабораторных исследований по разработке обычных и облегченных буровых растворов на основе местных сырьевых ресурсов для предупреждения разных геологических осложнений, а также изучению влияния различных смазывающих добавок при использовании буровых растворов.

К фактору, способствующему обвалообразованию, относится влияние изменения гидродинамического давления, которое выражается в высоких значениях плотности бурового раствора и связано с повышением статического напряжения сдвига. Возникновение обвалов глинистых пород при бурении объясняется проникновением глинистого раствора в искусственные трещины, образовавшиеся вследствие гидравлического разрыва пласта и созданием плоскостей скольжения. Достичь устойчивости стенок скважин и, следовательно, решить проблему создания методов борьбы с

многочисленными формами осложнений можно только при учете многих факторов в совокупности.

Бурение скважин в набухающих и увлажненных глинах сопровождается обвалами горных пород, образованием сальника в бурильных инструментах, диспергированием шлама, ростом структуро-реологических и ухудшением смазочных свойств раствора, падением технико-экономических показателей и т.д. Все это усугубляет процесс бурения и приводит к затыжкам, проработкам, подклинкам, росту давления на насосах, частичному или с полной потерей циркуляции поглощению, прихватам и т.д.

Уход бурового раствора в продуктивных пластах происходит под давлением. В новых непоискованных скважинах уход бурового раствора обусловлены ориентировочно используемыми параметрами пластового давления. Недоопределение давления пласта, способствует различным осложнениям. Во многих случаях даже при правильном выборе конструкции скважин и плотности раствора отмечается катастрофический уход раствора в пласт. Это происходит из-за высокой скорости спуска бурильной колонны, тем самым создающей гидродинамическое давление, которое может вызвать гидроразрыв пласта. При возникновении катастрофического поглощения бурового раствора, обводнения скважин без газопроявления установка цементных мостов путем доставки тампонажного раствора на контейнере, спускаемом на каротажном кабеле, с последующим сливом раствора в зону ухода дала положительные результаты.

Для сохранения естественных коллекторских свойств продуктивных пластов в процессе бурения скважин рецептура буровых растворов должна быть разработана на основе разрушающихся, растворимых или инертных реагентов для регулирования вязкости и показателя фильтрации, и, особенно, пленкообразующих корок на стенке скважины, которые ограничивают фильтрацию в пласт и предупреждают обвалообразования.

Для безопасного проведения буровых работ без возникновения осложнений в виде ухода бурового раствора в пласт нужно уточнить пластовое давление, правильно подобрать плотность бурового раствора в соответствии с пластовым давлением по существующим правилам ведения буровых работ, подобрать конструкцию скважины и компоновку низа бурильной колонны, позволяющие учесть возникающее гидродинамическое давление при спуско-подъемных операциях, а также параметры бурового раствора (вязкость, напряжения сдвига и др.) для уменьшения гидродинамического давления при промывке.

Во второй главе диссертации – «Геологические осложнения, происходящие в процессе бурения на скважинах АО «Узбекнефтегаз»» – проанализированы осложнения, возникающие на объектах АО «Узбекнефтегаз» за десять лет. Установлено, что основная часть геологических осложнений приходится на долю осыпей и обвалов с последующим прихватом бурильной колонны, поглощением и рапопроявлением. Кроме того, были проанализированы осложнения по экспедициям и время, затрачиваемое на преодоление этих осложнений.

Полученные данные показывают, что указанная проблема осталась не решенной (рис. 1, 2).

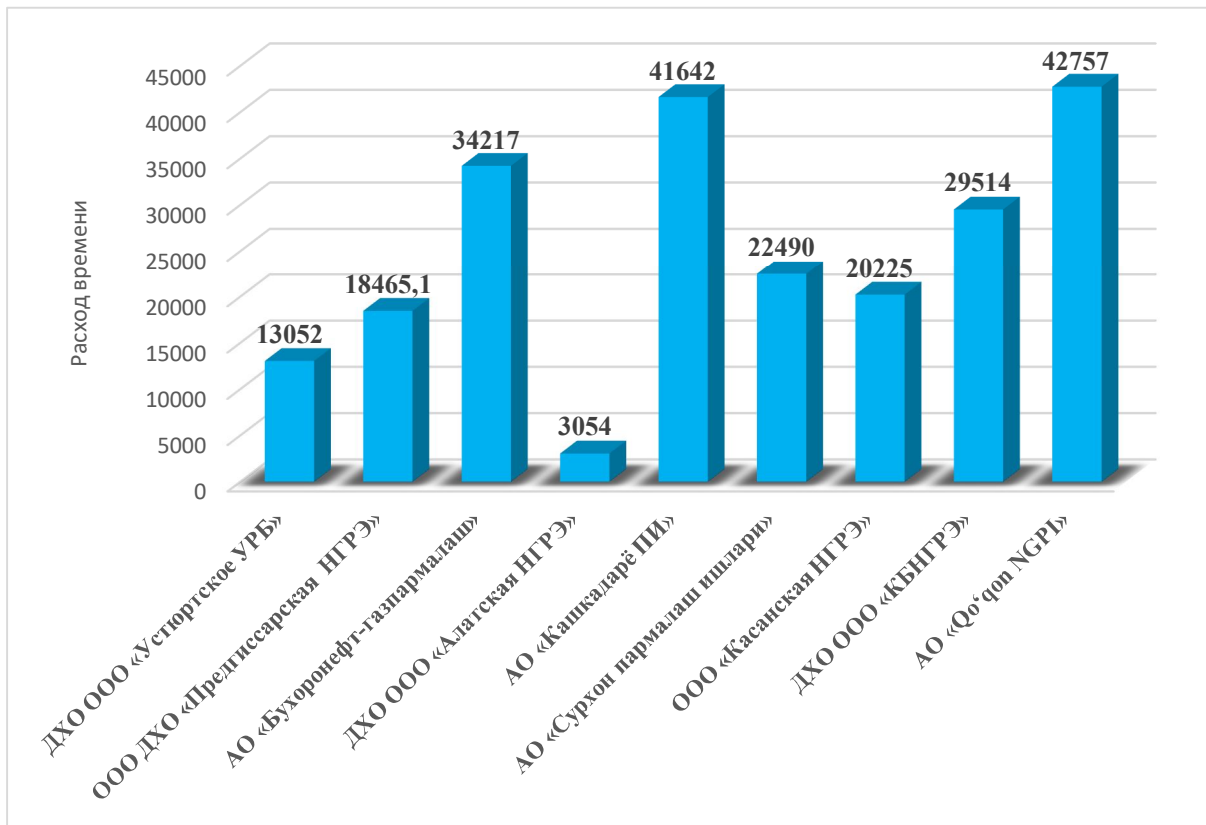


Рис. 1. Анализ расходов времени на ликвидацию осложнений и аварий по организациям за десять лет

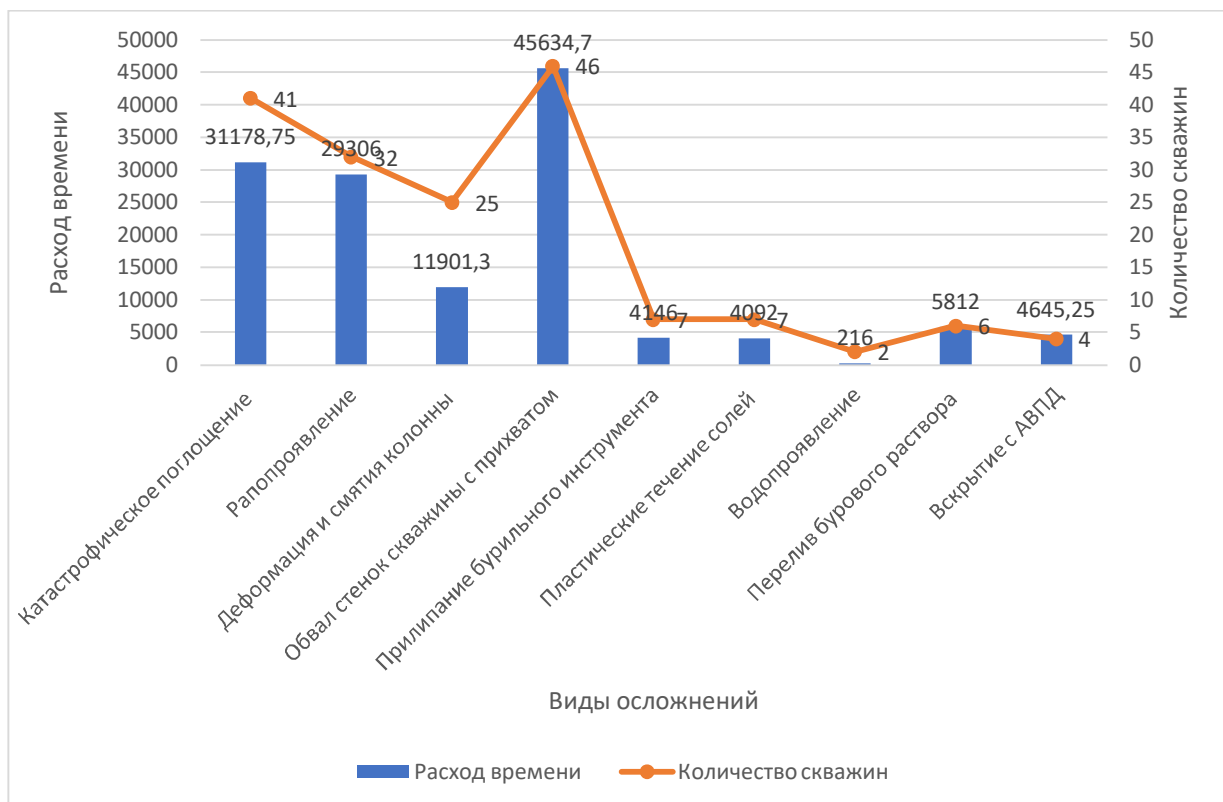


Рис.2. График изменения осложнений на объектах АО «Узбекнефтегаз» за десять лет

В настоящее время технология строительства скважины усовершенствована и модернизирована в совокупности с инновационным решением. Несмотря на применяемые традиционные методы и технологии, осложнения в процессе бурения происходят в скважине не по вине исполнителей, не из-за нарушения проекта, правил бурения, технологического режима, а вследствие несовместимых геолого-технических условий в скважине.

Одними из тяжёлых видов осложнений при бурении скважин считаются осыпи, обвалы стенок скважины и прихват бурильных инструментов, в связи с чем буровая колонна, которая находится в скважине, теряет свою подвижность. Поднять её на поверхность во многих случаях не представляется возможным и дальнейшее бурение осуществляют через боковой ствол. Потери устойчивости стенок скважин приурочены, главным образом, к интервалам залегания глинистых пород и вызываются процессами, связанными либо с хрупким разрушением, либо с их пластическим течением.

Характер поведения глин зависит от многих взаимно влияющих друг на друга факторов. Эти факторы можно подразделить на геологические и физико-химические.

Во всех нефтегазоносных регионах Республики Узбекистан прихваты вызваны наличием сложных горно-геологических условий, значительными глубинами скважин и необходимостью преодоления встречающихся при этом различных осложнений процесса их сооружения, а также вызываемые действием повышенного перепада давления в результате заклинивания труб в суженной части ствола из-за нарушения режима промывки (сальникообразования, оседания частиц шлама и др.).

Часто сложные аварии происходят из-за обрушения стенки скважины на площадях Бухаро-Хивинского, Устюртского и Сурхандарьинского регионов.

Строительство скважины проводилось в сложных геологических условиях, где, несмотря на постоянную поддержку параметров бурового раствора и режима технологии бурения, согласно проекту, многократно происходили осыпи, обвалы, прихваты бурильной колонны, на извлечение которых затрачивались время и финансы.

На основе анализа фактического стратиграфического разреза, можно подбирать буровые растворы в тех значениях, с помощью которых можно предупредить возможные геологические осложнения.

В процессе проводки скважины основное внимание уделяется контролю за такими технологическими свойствами бурового раствора, как плотность, водоотдача, условная вязкость, статическое напряжение сдвига, толщина фильтрационной корки, показатель рН, содержание песка и смазочных добавок, а также показатель режима промывки ствола скважины. Реализация такого контроля позволяет предполагать о предупреждении разных осложнений.

В третьей главе диссертации – «Разработка эффективной технологии обеспечивающей предупреждение геологических осложнений в процессе бурения скважин» – проведены исследования по изучению особенностей

структуры и компонентов местного отхода, разработанного химического реагента и буровых растворов на основе химического реагента УМС. В данное время этот отход не подлежит прямому использованию в качестве сырья или добавки для каких-либо смесей. В связи с этим диссертантом был выбран данный отход для исследований, направленных на получение химического реагента для буровых растворов.

Рентгеноструктурный анализ, с помощью которого был сравнен указанный отход, определил кристаллическую структуру, а именно: симметрию. Результаты расшифровки структуры кристаллического соединения дали возможность судить об условиях их образования, так как для одного и того же химического состава соединения может быть известно несколько полиморфных модификаций (рис. 3).

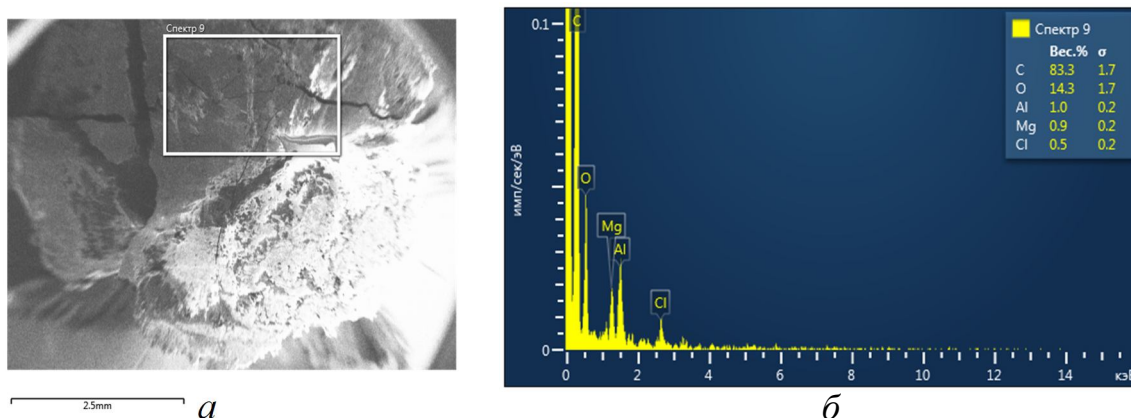


Рис.3. Количественный элементарный анализ состава образцов отхода на приборе СЭМ (а) + цифровые микрофотографии (б)

Сопоставлением полученных данных рентгеноструктурного анализа со структурой активного угля выяснилось, что у них схожие пиктограммы (рис.4).

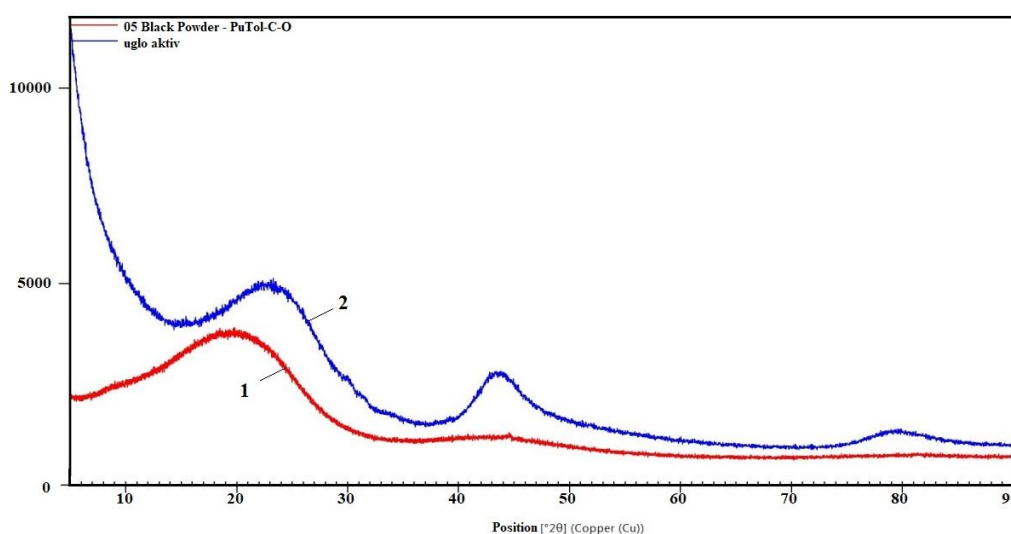


Рис. 4. Рентгеноструктурный анализ элементарного состава местного отхода (1), а также сопоставление его со структурой активного угля (2)

Продолжая исследования, диссертантом был изучен на ИК-спектрометрии используемый отход. Данные ИК-спектроскопии показали, что

он состоит из групп алканов – С-Н валентные колебания sp^2 и sp^3 атома углерода.

У С-Н sp^3 колебания расположены правее от 3000см^{-1} , у С-Н sp^2 колебания расположены левее 3000см^{-1} , т.е. это указывает на то, что у отхода имеются эти два соединения. Далее расшифровав пики, можно обнаружить С=С валентные колебания обертона в области $2000 - 1600\text{ см}^{-1}$, которые с высокой долей вероятности свидетельствуют о наличии в структуре ароматического кольца (обычно низкая интенсивность) (рис. 5).

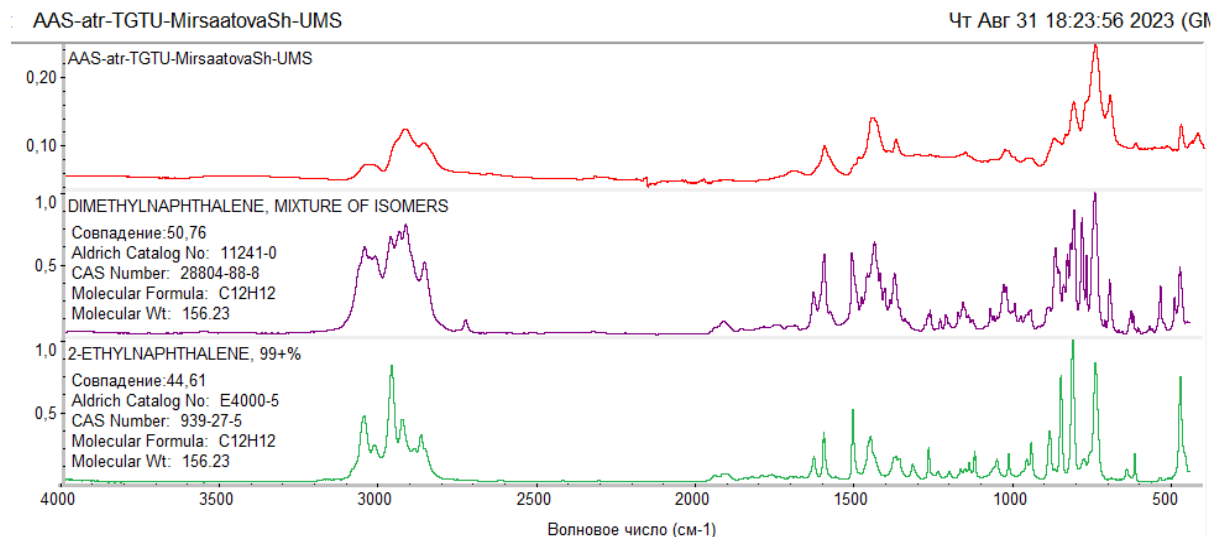


Рис. 5. ИК-спектр (content) местного отхода промышленности, условно названный диссертантом УМС, по сравнению со схожими пиками

Полученные данные по ИК-спектрам сопоставили с базовыми данными. Эти данные дали объяснение, что разработанный диссертантом реагент на около 50 % совпадает с изомерами диметилнафталина и 2-этиленафталина и на около 40% – с полистерен пропилен оксидом. Он представляет собой полициклический ароматический углеводород, имеющий формулу $\text{C}_{12}\text{H}_{12}$.

Разработанный химический реагент легко превращался в порошок и окрашивался, но легко смывался водой. У данной смеси также проявилась еще одна особенность: она обладала смазывающей способностью, которую можно было ощутить, взяв небольшое ее количество и растерев между пальцами и нашел свое подтверждение соответствующими пиками на ИК-спектрометрии (рис. 5).

Дальнейшие исследования проводились с химическим реагентом на СЭМ, который дал количественный элементарный состав реагента (рис. 6).

Разработанный химический реагент подвергли ИК-спектральному анализу для определения функциональных групп. На ИК-спектре четко отражены неорганические углероды, алифатические карбоновые кислоты и алифатические углеводороды, т.е. цепочка атомов углерода. На рис. 7 спектрального анализа видно, что выбранный отход подвергся химическому изменению в структуре. ИК-спектр химического реагента со схожими пиками парафина (больше 50%) и 1,2,3-трихлор-5-нитробензол, который обладает смазывающей способностью, изображен на (рис. 7).

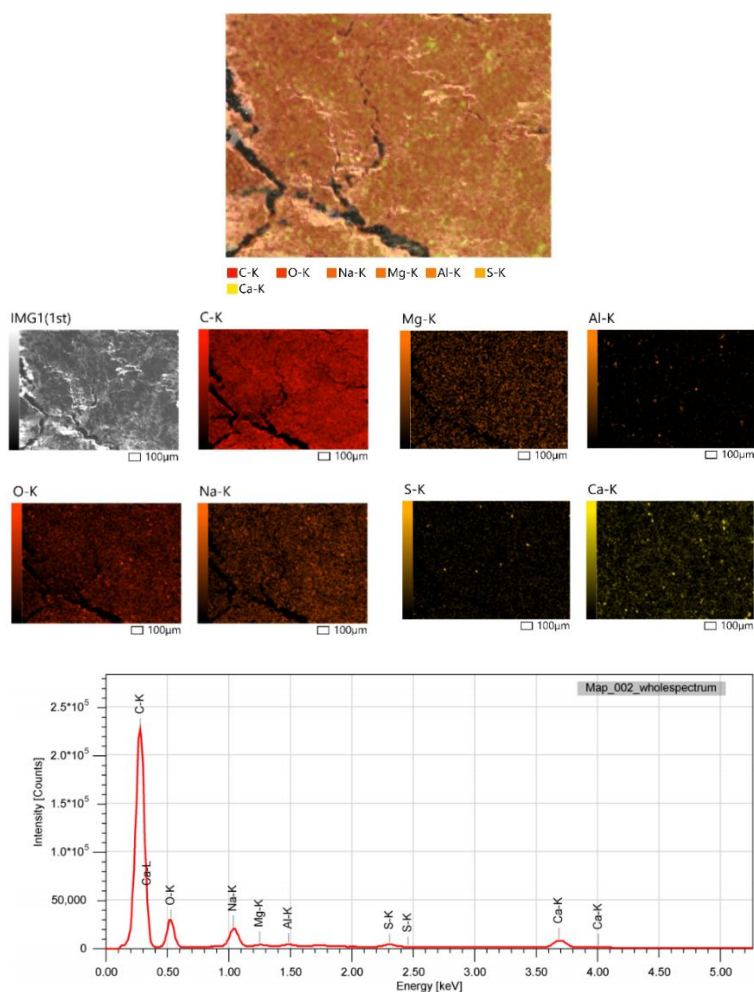


Рис.6. Количественный элементарный анализ состава химического реагента на СЭМ+цифровое микрофотография

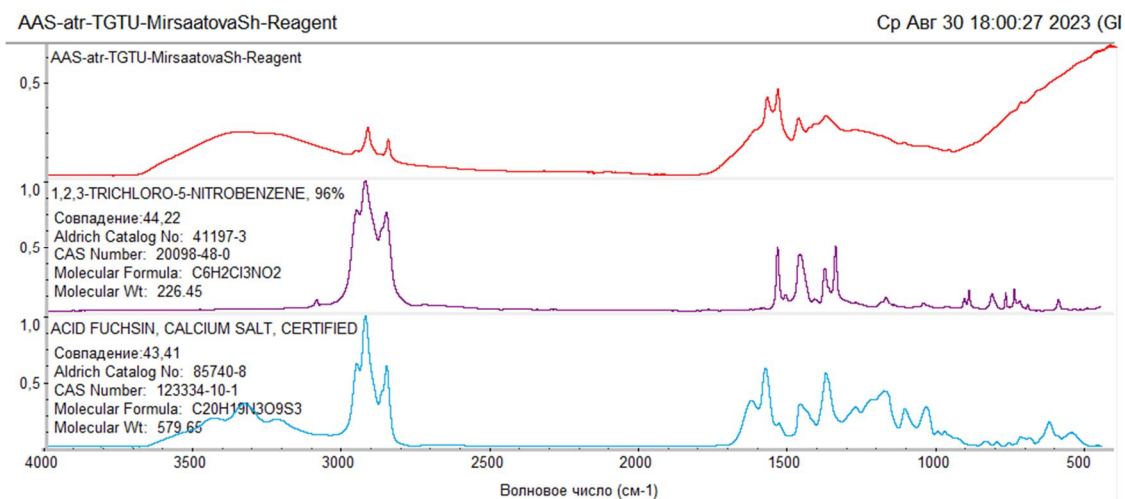


Рис. 7. ИК-спектр (content) химического реагента со схожими пиками

Лабораторные исследования показали, что УМС лучше снижает водоотдачу бурового раствора при плотности 850 кг/м³. При добавлении реагента в количестве 1 – 1,5 % водоотдача раствора снизилась с 6 – 7 до 4,5 – 3,5 см³/30 мин, при повышении концентрации на 2,5% понизилось его коркообразование от 2,5 до 0,5 мм, а вязкость бурового раствора снизилась от 115 до 50 с.

Таблица 1

Исследование свойств буровых растворов с добавлением мраморной пудры и с применением реагента УМС

| № п/п | Состав бурового раствора | ρ , кг/м ³ | T ₅₀₀ , с | В, см ³ /30 мин | К, мм | рН | СНС | |
|-------|--|----------------------------|----------------------|----------------------------|-------|-----|-------|--------|
| | | | | | | | 1 мин | 10 мин |
| 1 | Исх.раствор: 1000 мл вода+ бентонит+ NaOH+Na ₂ CO ₃ +КМЦ-700 | 1150 | 115 | 6-7 | 2,5 | 8,5 | 35 | 57 |
| 2 | Исх.раствор №1: +0,25 % УМС | 1130 | 103 | 6-6,5 | 2,5 | 9 | 29 | 47 |
| 3 | Исх.раствор №1: +0,5 % УМС | 1120 | 99 | 5,0-5,2 | 2,0 | 9,5 | 21 | 33 |
| 4 | Исх.раствор №1: +0,75 % УМС | 1110 | 94 | 4,9 -,5,0 | 2,0 | 9,5 | 11 | 25 |
| 5 | Исх.раствор №1: +1,0 % УМС | 1100 | 88 | 4,5-4,8 | 1,5 | 9,5 | 8 | 21 |
| 6 | Исх.раствор №1: +1,25 % УМС | 1190 | 82 | 4,0-4,2 | 1,5 | 9,5 | 7 | 19 |
| 7 | Исх.раствор №1: +1,5 % УМС | 1180 | 77 | 3,5-3,7 | 1,5 | 9,5 | 5 | 17 |
| 8 | Исх.раствор №1: +1,75 % УМС | 1170 | 71 | 3,0-3,3 | 1,0 | 9,5 | 3 | 11 |
| 9 | Исх.раствор №1: +2,25 % УМС | 1160 | 66 | 2,5-2,9 | 1,0 | 9,5 | 1,5 | 7 |
| 10 | Исх.раствор №1: +2,5 % УМС | 950 | 61 | 2,0-2,3 | 0,5 | 9,5 | 1 | 5 |
| 11 | Исх.раствор №1: +2,75 % УМС | 900 | 57 | 1,8-2,1 | 0,5 | 9,5 | 0,5 | 3,5 |
| 12 | Исх.раствор №1: +3,0 % УМС | 850 | 50 | 1,5-1,7 | 0,5 | 9,5 | 0 | 3 |

Таблица 2

Сравнительный анализ данных технологических параметров буровых растворов при обработке реагентом УМС

| Кол-во реагента | | С мраморной пудрой | | | С шорсуйской глиной | | | С баритовым концентратом | | |
|-----------------|--------|----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|
| № п/п | УМС, % | ρ , кг/м ³ | T ₅₀₀ , с | В, см ³ /30 мин | ρ , кг/м ³ | T ₅₀₀ , с | В, см ³ /30 мин | ρ , кг/м ³ | T ₅₀₀ , с | В, см ³ /30 мин |
| 1 | 0,25 | 1150 | 115 | 7 | 1150 | 115 | 9 | 1450 | 88 | 28 |
| 2 | 0,5 | 1130 | 103 | 6,5 | 1130 | 110 | 7,5 | 1430 | 83 | 23 |
| 3 | 0,75 | 1120 | 99 | 5,2 | 1120 | 105 | 6,5 | 1420 | 78 | 18 |
| 4 | 1 | 1110 | 94 | 5 | 1120 | 100 | 6,5 | 1410 | 73 | 14 |
| 5 | 1,25 | 1100 | 88 | 4,8 | 1110 | 95 | 6 | 1400 | 68 | 8,5 |
| 6 | 1,5 | 1190 | 82 | 4,2 | 1110 | 90 | 5,5 | 1390 | 62 | 7 |
| 7 | 1,75 | 1180 | 77 | 3,7 | 1110 | 85 | 5 | 1380 | 57 | 5 |
| 8 | 2 | 1170 | 71 | 3,3 | 1100 | 80 | 4,5 | 1370 | 51 | 4 |
| 9 | 2,25 | 1160 | 66 | 2,9 | 1100 | 75 | 4 | 1360 | 45 | 4 |
| 10 | 2,5 | 950 | 61 | 2,3 | 1100 | 70 | 3,5 | 1350 | 38 | 4 |
| 11 | 2,75 | 900 | 57 | 2,1 | 1070 | 65 | 3 | 1300 | 32 | 3 |
| 12 | 3 | 850 | 50 | 1,7 | 1070 | 60 | 3 | 1250 | 23 | 3 |

По полученным результатам исследования следует, что повышение концентрации УМС в глинистом растворе приведет к понижению его плотности и фильтрации, например, с повышением концентрации УМС на 3 % водоотдача уменьшится до 1,5 –1,7 см³/30 мин (табл. 1).

С применением данного реагента были получены облегченные, обычные и высоковязкие глинистые буровые растворы, а также изучены их технологические свойства. По полученным результатам были проведены

сравнительные характеристики плотности, вязкости, водоотдачи, коркообразования (табл. 2, рис. 8).

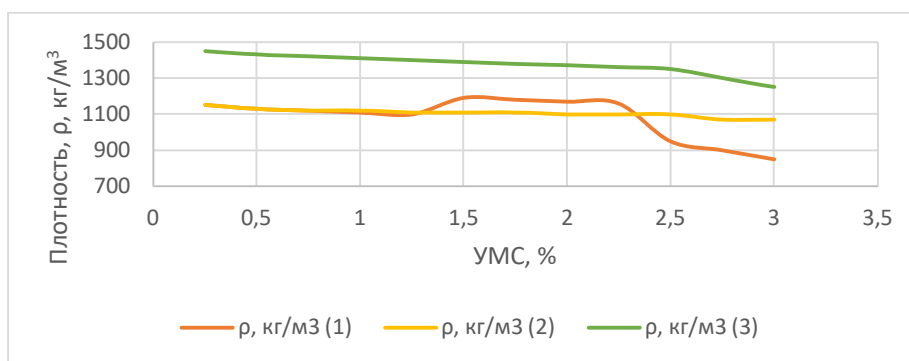


Рис. 8. Зависимость плотности буровых растворов с различными добавками с применением УМС:

1 – с мраморной пудрой; 2 – с шорсуйской глиной; 3 – с баритовым концентратом

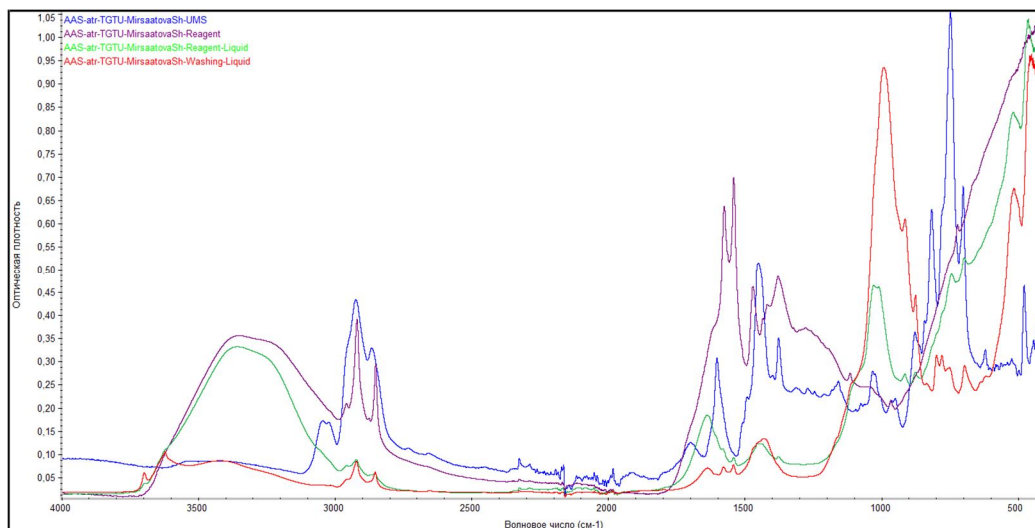


Рис. 9. Сравнительный анализ ИК-спектров отхода промышленности, разработанного химического реагента и бурового раствора на основе химического реагента:

- - отход промышленности; — - химический реагент;
- - не до конца высушенный буровой раствор;
- - до конца высушенный буровой раствор.

Из табл. 2 и рис. 8 видно, что начальная скорость фильтрации необработанного реагентом раствора выше, чем у обработанного. При добавке в раствор реагента 0,5 и 1,0% начальная водоотдача снизилась соответственно с 5 – 5,2 до 4,5 – 4,8 см³/30 мин.

При повышении концентрации УМС плотность уменьшается. Это объясняется закупориванием на фильтрационной корке поровых каналов закупориваются дисперсными частицами смазывающей добавки, а также появлением на поверхности смазкой в виде пленки.

Проведен сравнительный анализ ИК-спектров химического реагента, разработанного на его основе до конца не высушенного бурового раствора и до конца высушенного бурового раствора (рис. 9), изменяющийся состав и содержание функциональных групп четко выражены.

Повышение смазывающей способности приобретает особое значение при использовании новых разработанных химических реагентов для буровых растворов, где содержание в них твердой фазы достаточно, а количество дисперсионной (жидкой) среды минимально.

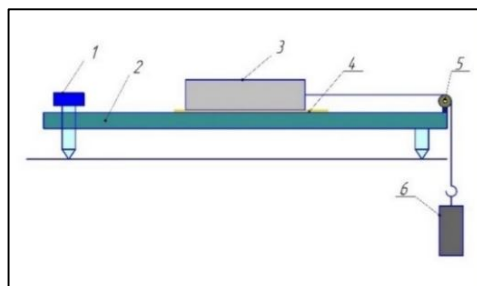


Рис. 10. Метод для определения липкости по усовершенствованному способу:

1–винт для регулировки стола; 2–стол; 3–металлический брусок; 4–буровой раствор или корка; 5–шарнир для удержания нити прямо; 6–масса

Липкость определяли по усовершенствованному способу следующим образом (рис. 10). Фильтр с глинистой коркой 4 ставят на столик 2. На корку ставят стальной брусок 3, который применяли при измерении традиционным способом (табл. 3).

Таблица 3

Сравнительный анализ липкости бурового раствора с применением смазывающей добавки УМС с различными реагентами

| Вид добавки | Плотность ρ , г/см ³ | СНС, Па | Толщина корки К, мм | Липкость корки, 0,1 | Кэф. трения | Масса, г |
|-------------|--------------------------------------|---------|---------------------|---------------------|-------------|----------|
| УМС | 1,13 | 0/3 | 0,5 | 9 ⁰ | 0,13 | 5 |
| СД-1 | 1,17 | 9/11 | 0,5 | 10 ⁰ | 0,15 | 6 |
| ОП-10 | 1,16 | 9/11 | 0,5 | 16 ⁰ | 0,19 | 8 |
| СМАД | 1,15 | 13/17 | 1,5 | 13 ⁰ | 0,13 | 7 |
| ГРАФИТ | 1,13 | 11/15 | 1,0 | 15 ⁰ | 0,19 | 7 |

После подытоживания данных, полученных в процессе проведения лабораторных исследований, реагент УМС, обладающий смазывающим эффектом, можно использовать в качестве понизителя фильтрации, стабилизатора, коркообразователя облегченных и нормальных буровых растворов.

В четвертой главе – «Опытно-промышленные испытания разработанной технологии на месторождениях АО «Узбекнефтегаз»» - изложены результаты математического расчета разработанных буровых растворов для применения в опытно-промышленном испытании, дана технология получения и эффективность апрабации разработанной рецептуры при бурении скважин. Проведенные опытно-промышленных испытаний буровых растворов на основе разработанного реагента УМС для бурения нефтегазовых скважин и их внедрение непосредственно на производстве повысило эффективность и безопасность ведения буровых работ, и это в свою очередь обеспечило проводку скважин без геологических осложнений (рис. 11). В математических расчетах подробно описано про уточнение плотности получаемых буровых растворов с целью применения их при опытно-промышленных испытаниях.

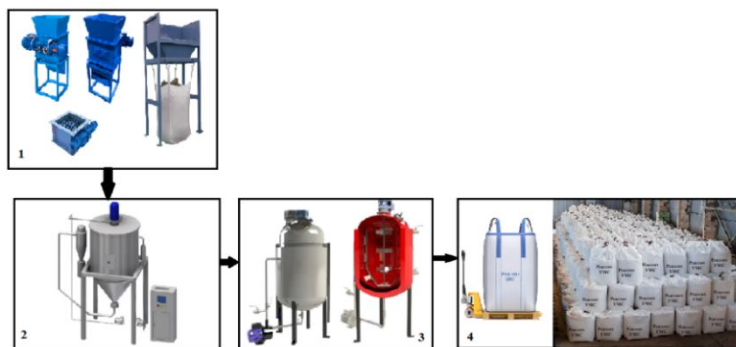


Рис. 11. Оборудования для получения нового химического реагента УМС включая упаковку:

1–дробилька; 2–реактор; 3–сушитель; 4–готовый продукт

Экономическая эффективность, получаемая от одной проводки скважины с использованием реагента УМС, составляет 45 млн. сум.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов диссертационной работы по теме «Разработка технологии по предупреждению геологических осложнений в процессе бурения скважин» сформулированы следующие выводы:

1. Установлено, что основная часть геологических осложнений, возникающих на объектах АО «Узбекнефтегаз» приходится на долю поглощений, рапопроявлений, осыпей и обвалов с последующим прихватом бурильной колонны.

2. Разработан новый химический реагент УМС на основе отхода местной промышленности, снижающий водоотдачу бурового раствора.

3. Разработаны эффективные буровые растворы с низкими фильтрационными свойствами для технологии по предупреждению геологических осложнений.

4. Разработан контейнер для доставки тампонажной смеси в зону геологических осложнений для предотвращения поглощения буровых растворов.

5. Преимущество разработанного бурового раствора на основе реагента УМС заключается в специфике состава и структур, обеспечивающих стабильность буровых растворов в технологическом процессе бурения скважин. Низкая фильтрация, смазывающий эффект, коркообразование и сохранение структуры в течение продолжительного времени свидетельствуют о том, что реагент создает устойчивость к агрессивным средам.

6. Обосновано наличие функциональных групп, которые обуславливают наличие смазочных свойств механизмом ионного обмена ингредиентов, который выявлен спектральным анализом.

7. Уточнен механизм влияния разработанного химического реагента, содержащегося в буровом растворе на значительное снижение водоотдачи.

8. Испытан буровой раствор, содержащий разработанный химический реагент на скважинах №1 Шагырлик и на скважине №2 месторождения Куйи Шаркий Бердах. Полученные данные свидетельствуют об устранении образования сальников, обеспечена устойчивость горных пород, получена проводка скважины без прихвата. Экономический эффект составляет 45 000 000 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**

MIRSAATOVA SHAKHNOZA KHIKMATULLAEVNA

**DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY TO PREVENT GEOLOGICAL
COMPLICATIONS IN THE PROCESS OF DRILLING WELLS**

04.00.11 – Technology of drilling and development of wells

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

Tashkent – 2024

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 B2022.2.PhD/T2812.

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: **Raximov Anvarkhodja Akbarkhodjievich**
doctor of technical sciences, dosent

Official opponents: **Aliyev Bakhodir Abduganievich**
doctor of technical sciences, professor

Mamadjanov Elzod Ulmasovich
candidate of technical sciences

Leading organization: **GA Institute of geology and oil and gas fields exploration**

The dissertation defense will take place «17» April 2024 year in «10-00» 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 12). (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 «__» _____ 2024 year.
(register of the dispatch protocol № __ on «__» _____ 2024 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

A.A.Zakirov
Chairman of the Scientific Seminar at the Scientific
Council, Doctor of Technical Sciences, Professor

INTRODUCTION

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

The aim of the study is to develop a new composition of drilling mud containing a multifunctional chemical reagent with low filtration properties to prevent scree, landslides, narrowing of the borehole and seizure of drilling tools.

The object of the research is the compositions of drilling fluids based on a multifunctional chemical reagent that prevent geological complications arising from drilling oil and gas wells in difficult mining and geological conditions in the fields of the Ustyurt oil and gas region, as well as a container lowered by cable into the well in order to install a cement bridge.

Scientific novelty of the research work is as follows:

a multifunctional chemical reagent has been developed from waste from local industry, which reduces the water output of drilling fluids in order to prevent collapses, scree of the borehole and tacks of drilling tools during the drilling process;

new compositions of drilling fluids in two modifications containing UMS have been developed in order to prevent geological complications and a container has been developed for delivering the grouting mixture to the absorption zone to prevent the absorption of drilling fluids;

the possibility of increasing the stability of the borehole walls by forming a crust on the walls of the borehole and reducing the penetration of filtrate to the underlying rocks has been scientifically substantiated;

high temperature resistance has been established on the structure of the drilling mud;

the lubricating properties of the UMS reagent have been determined, which ensure the prevention of the formation of seals in drilling tools;

A comprehensive approach has been developed to solve the problem of preventing geological complications based on drilling mud using the UMS reagent when drilling wells in the Ustyurt oil and gas region.

Implementation of the research results. Based on the obtained scientific results of a study aimed at developing a technology for preparing drilling mud using a new chemical reagent created on the basis of local resources, which ensures the prevention of geological complications during well drilling:

a patent was obtained from the Intellectual Property Agency of the Republic of Uzbekistan for the invention of a container to prevent geological complications during the wiring of complex exploration wells (IAP 06550, 2021). As a result, the withdrawal of drilling mud was eliminated with savings in material and technical resources;

a developed multifunctional drilling mud containing the UMS chemical reagent was introduced during the wiring of wells No. 1 of the Shagyrluk field and No. 2 at the Kuyi Sharkiy Berdakh field of the Ustyurt oil and gas region (Reference of Uzbekneftegaz JSC No.05-24-803 dated December 28, 2023). As a result of the introduction of this technology, geological hazards were prevented complications and the formation of seals on the bit and drilling tool were eliminated, as well as the

use of lubricants up to 10% was saved and an economic effect of 45 million sums per well was obtained.

The structure and volume of the thesis. The dissertation work consists of an introduction, four chapters, a conclusion, and a list of references. The volume of the dissertation is 115 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН НАШРЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST of PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Умедов Ш.Х., Акрамов Б.Ш., Рахимов К.А., Нуриддинов Ж.Ф., Мирсаатова Ш.Х. Полимерные тампонажные смеси для предотвращения ухода бурового раствора в отложения с высокими фильтрационными свойствами // Современные технологии: проблемы и тенденции развития. Монография. – Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2021. – С.119 – 136.

2. Умедов Ш.Х., Гаибназаров С.Б., Комилов Т.О., Маманов Б.Ф., Рузманов Ф.И., Мирсаатова Ш.Х. Контейнер для доставки тампонажной смеси в зону осложнения скважины. Патент. 16.07.2021; № IAP 06550.

3. Акрамов Б.Ш., Умедов Ш.Х., Мирсаатова Ш.Х., Нуритдинов Ж.Ф., Комилов Т.О. Вскрытие продуктивного пласта с применением пен // Технологии нефти и газа. – М., 2017.– №4. – С.35 – 39 (05.00.00; №80).

4. Рахимов А.К., Рахимов А.А., Умедов Ш.Х., Мирсаатова Ш.Х. Осложнения деформационного характера при проходке скважин и борьба с ними // Журнал нефти и газа Узбекистана. – Ташкент, 2018. – №2. – С.40 – 41 (04.00.00; №4).

5. Окюлов И.Г., Рахимов А.А., Мирсаатова Ш.Х. Неустойчивость стенок скважин при бурении глинистых отложений // Вестник НУУз. – Ташкент, 2022. – С.271 – 273 (04.00.00; №7).

6. Рахимов К.А., Мирсаатова Ш.Х. Снижение репрессии на пласт выбором конструкции скважин // “Ўзбекистон нефть ва газ” илмий-техника журнали. – Ташкент, 2022. – №1. –С.22 – 24, – С. 64-66 (рус) (04.00.00; №4).

7. Журабоев Х.Р., Санаев С.Б., Мирсаатова Ш.Х., Эшмуродов О.Р. Увеличение вязкости промывочной жидкости при введении химических реагентов // Экономика и социум. – Саратов, 2022. – №6(97). – С. 909 – 911 (11.00.00; №11).

8. Рахимов А.А., Мирсаатова Ш.Х., Окюлов И.Г. Система бурового раствора для вскрытия продуктивных горизонтов на площадях Ферганского региона // Вестник НУУз. – Ташкент, 2022. – С.273 – 275 (04.00.00; №7).

II бўлим (II часть; II part)

9. Умедов Ш.Х., Мирсаатова Ш.Х., Ашуров Б.Н., Атаджанов С., Сатторов Б. Производство и внедрение полимерного реагента в промышленных условиях// Международная научно-техническая конференция Сборник научных трудов «Современные проблемы и пути освоения нефтегазового потенциала недр». – Ташкент, 2013. Часть 1. – С.261 – 264.

10. Санетуллаев Е.Е., Нуритдинов Ж.Ф., Мирсаатова Ш.Х., Акрамов Б.Ш. Влияние облегченного полимерного реагента на свойства промывочной жидкости, приготовленной на пластовой воде // Материалы Республиканской научно-практической онлайн-конференции по теме «Проблемы использования

природных ресурсов и их инновационные решения на основе интеграции науки и образования». Нукус, 12 ноября 2021 г. – Нукус, 2021. – С.167 – 172.

11. Рахимов К.А., Рузманов Ф.И., Нуритдинов Ж.Ф., Мирсаатова Ш.Х. Борьба с уходом бурового раствора в пласт при бурении скважин на площадях Юго-Западного Узбекистана // Роль науки и образования в модернизации предприятий нефтегазовой отрасли. Материалы республиканской научно-технической конференции. Ташкент, 3 ноября 2021 г. – Ташкент, 2021. – С.271 – 278.

12. Санетуллаев Е.Е., Нуритдинов Ж.Ф., Мирсаатова Ш.Х., Умедов Ш.Х. Исследование спектрального анализа облегченной промывочной жидкости с применением вермикулита // Материалы Республиканской научно-практической онлайн-конференции по теме «Проблемы использования природных ресурсов и их инновационное решение на основе интеграции науки и образования». Нукус, 12 ноября 2021 г. – Нукус, 2021. – С.143 – 148.

13. Рузманов Ф., Мирсаатова Ш.Х., Нуритдинов Ж.Ф., Санетуллаев Е.Е., Ашуров Б.Б. Исследование реологических свойств промывочной жидкости, обработанного с использованием местного материала // Булатовское чтение. Сборник статей. – Краснодар, 2022. – С. 437 – 441.

14. 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 Надировских чтений «Яркий пример преемственности научных традиций и верности профессии». Атырау, Казахстан, 25 февраля 2022г. – Атырау, 2022. – С.76 – 80.

15. Мирсаатова Ш.Х., Нуритдинов Ж.Ф., Комилов Т.О., Акрамов Б.Ш. Исследование процесса осложнений, связанные с уходом промывочных жидкостей в палеогеновые отложения // Сборник материалов XIV Международных научных Надировских чтений «Яркий пример преемственности научных традиций и верности профессии». Атырау, Казахстан, 25 февраля 2022г. – Атырау, 2022. – С. 71-76.

16. 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. – Баку, 23 – 26 мая 2023 г. – Баку, 2023. – С. 1109 – 1113.

17. Мирсаатова Ш.Х., Рахимов К.А., Умедов Ш.Х. Влияние нового реагента УМС-1 на свойства нормальной промывочной жидкости // «Нефть ва газ сохасида кадрлар тайёрлаш сифатини оширишда таълим ва ишлаб чиқариш кластерининг ахамияти» Илмий-амалий конференцияси. – Карши, 2023. – С.560 – 562.

18. Мирсаатова Ш.Х., Санетуллаев Е.Е., Нуритдинов Ж.Ф., Комилов Т.О. Исследование микроструктуры промывочной жидкости с применением электронного микроскопа // 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. – Баку, 23 – 26 мая 2023 г. – Баку, 2023. – С. 1001 – 1005.

Avtoreferat « _____ » jurnali tahririyatida
tahrirdan o‘tkazilib, o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlar o‘zaro
muvofiglashtirildi.

Bosmaxona litsenziyasi:



9338

Bichimi: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» garniturasida.
Raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog‘i: 2,75. Adadi 100 dona. Buyurtma № 19/24.

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