

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

---

**NEFT VA GAZ KONLARI GEOLOGIYASI HAMDA QIDIRUVI  
INSTITUTI DAVLAT MAUASSASASI**

**OMONOV ODILJON SOLIJONOVICH**

**NEFT VA GAZ QUDUQLARIDA SODIR BO‘LADIGAN GEOLOGIK  
MURAKKABLIKLARGA QARSHI KURASHISH**

**04.00.11– Quduqlarni burg‘ilash va o‘zlashtirish texnologiyasi**

**TEXNIKA FANLARI DOKTORI (DSc) DISSERTATSIYASI  
AVTOREFERATI**

**Toshkent– 2024**

**Texnika fanlari doktori (DSc) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)  
по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor (DSc)  
on technical sciences**

**Omonov Odiljon Solijonovich**

Neft va gaz quduqlarini burg‘ilashda sodir bo‘ladigan geologik murakkabliklarga qarshi kurashish..... 5

**Омонов Одилжон Солижонович**

Борьба с геологическими осложнениями возникающие в процессе бурения скважин..... 29

**Omonov Odiljon Solijonovich**

The fight against geological complications arising in the process of drilling wells ..... 55

**E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati**

Список опубликованных работ

List of published works..... 59

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

---

**NEFT VA GAZ KONLARI GEOLOGIYASI HAMDA QIDIRUVI  
INSTITUTI DAVLAT MAUASSASASI**

**OMONOV ODILJON SOLIJONOVICH**

**NEFT VA GAZ QUDUQLARIDA SODIR BO‘LADIGAN GEOLOGIK  
MURAKKABLIK LARGA QARSHI KURASHISH**

**04.00.11 – Quduqlarni burg‘ilash va o‘zlashtirish texnologiyasi**

**TEXNIKA FANLARI DOKTORI (DSc) DISSERTATSIYASI  
AVTOREFERATI**

**Toshkent – 2024**

**Fan doktori (DSc) dissertatsiya mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2022.4. DSc/T563 raqam bilan ro'yxatga olingan.**

Dissertatsiya neft va gaz konlari geologiyasi hamda qidiruvi instituti Davlat muassasasida bajarilgan. Dissertatsiya avtoreferati 3 tilda (O'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb sahifasi (www.liting.uz) va Ziyonet ta'lim axborot tarmog'ida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

**Ilmiy maslahatchi:** **Rahimov Akbarxo'ja Kamilovich**  
texnika fanlari doktori, professor

**Rasmiy opponentlar:** **Zakirov Olimjon Abdurahimovich**  
texnika fanlari doktori, professor

**Xo'jaev Ismatilla Kushaevich**  
texnika fanlari doktori, professor

**Ratov Boranboy Tavbosarovich**  
texnika fanlari doktori, professor

**Yetakchi tashkilot:** **Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika Universiteiti**

Dissertatsiya himoyasi "O'ZLITINEFTGAZ" AJ huzuridagi Dsc.23/25.08.2021.T.136.01 ilmiy kengashning 2025 yil «20» fevral soat 10-00 dagi majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 100029, Toshkent shahri, Taras Shevchenko ko'chasi, 2-uy tel: (99871) 280-67-00; faks 256-66-48;) e-mail: liting@liting.uz).

Dissertatsiya bilan "O'ZLITINEFTGAZ" AJ Axborot resurs markazida tanishish mumkin (№14 raqami bilan ro'yxatga olingan) (Manzil: 100029, Toshkent shahri, Taras Shevchenko ko'chasi 2-uy, tel: (99871) 280-67-00; faks 256-66-48;) e-mail: liting@liting.uz.);

Dissertatsiya avtoreferati 2025 yil «\_\_» \_\_\_\_\_ kuni tarqatildi.  
(2025 yil «\_\_» \_\_\_\_\_ dagi №\_\_ - raqamli reestrda tasdiqlandi).



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

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

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

## **KIRISH (fan doktori (DSc) dissertatsiyasi annotatsiyasi)**

**Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati.** Dunyoda neft va gaz qazib olishning ko'payishi, asosan, burg'ilash ishlarining hajmi ortishi va tezlashishi hisobiga, ayniqsa murakkab geologik – texnik sharoitlarda qazish hisobiga ta'minlanadi. Murakkab tog' – geologik sharoitlarda quduqlarni muvaffaqiyatli burg'ilashni amalga oshirish – ilg'or burg'ilash texnikasi va texnologiyasini, texnik vositalarni, samarali texnologik materiallar, turli qo'shimchalar va kimyoviy reagentlardan kompleks foydalangan holda, hamda geologik murakkabliklarning oldini olish va bartaraf etishning yangi usullarini keng joriy etmasdan mumkin emas. Burg'ilash va tamponaj qorishmalarining yangi tarkiblarini, tamponaj ko'priklarini o'rnatishning yangi usullarini ishlab chiqish orqali murakkabliklarni oldini olish va bartaraf etish usullari bilan burg'ilash tezligini jadallashtirish ustuvor yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Dunyoda amaliyotda murakkabliklarga qarshi kurashish usullarining xilma-xilligi, quduqlarni burg'ilashning geologik va texnik sharoitlarga bog'liq. Muayyan geologik va texnik sharoitlar uchun burg'ilash qorishmasining qatlamga yutilishini oldini olish va bartarflashning eng maqbul usullarini tanlash, burg'ilash va berkitish ishlari jarayonini nazorat va kuzatuv natijalariga, geofizik va gidrodinamik usullar bilan murakkab tuzilmalarni tadqiqot qilish natijalariga asoslangan. Texnik vositalarni tanlash va geologik murakkabliklarga qarshi kurashish usullari qatlamlarning geologik tuzilishi va gidrodinamik xususiyatlarini aks ettiruvchi miqdoriy mezonlarga asoslangan. Alohida e'tibor, quduq devorlaridagi jinslarining o'pirilishi, to'kilishi, novlar paydo bo'lishini oldini olish choralarini ishlab chiqishga, burg'ilash qorishmalarining qatlamga yutilishini oldini olish va yo'q qilishning yangi usullarini ishlab chiqishga, quduq devorlarining barqarorligini saqlashga, burg'ilash asboblarining qisilib qolishini oldini olishga, burg'ilash va tamponaj qorishmalarining yangi tarkiblaridan foydalanishga, neft va gazni qatlamdan sizib chiqib ketishini bartaraf etishga qaratilgan. Biroq, murakkabliklarni oldini olish va bartaraf qilishning mavjud usullari bo'lishiga qaramay, ushbu turdagi murakkabliklar quduqlarni burg'ilash jarayonida ularga qarshi kurashish muammosi hozirgacha hal qilinmagan va yanada chuqurroq tadqiqotlar o'tkazishni talab qiladi.

Mamlakatimizda mustaqillikka erishilgandan so'ng yoqilg'i-energetika sohasini rivojlantirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. 2022 – 2026-yillarda Yangi O'zbekistonni yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar Strategiyasida<sup>1</sup> vektorli o'rnatish qilib: mavjud salohiyat va uning rivojlanish istiqbollari hisobga olgan holda, sohada komplekstexnologik diversifikatsiyaga, uni sifat jihatidan yangi bosqichga o'tkazish orqali ishlab chiqarishni jadal modernizatsiya qilishga qaratilgan siyosatni amalga oshirish belgilangan. Ushbu vazifalarga asoslanib, qurilishi jarayonini tezlashtirish, ilmiy-metodik asoslarini rivojlantirish usullarini

---

<sup>1</sup>O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Yangi O'zbekistonning 2022-2026 yillarga mo'ljallangan rivojlanish strategiyasi to'g'risida" 2022 – yil 28-yanvardagi PF-60-son farmoni

o'rganish katta ahamiyatga ega bo'lib, murakkabliklarni oldini olish va bartaraf etish uchun burg'ilash va tamponaj qorishmalarining samarali tarkiblarini ishlab chiqish va tamponaj ko'priklari o'rnatishning yangi usulini ishlab chiqish usuli orqali amalga oshiriladi.

Ushbu dissertatsiya ishi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 – yanvardagi “Yangi O'zbekistonning 2022–2026-yillarga mo'ljallangan rivojlanish strategiyasi to'g'risida”gi PF-60-son, 2023-yil 27-iyuldagi PF-116-son "Kon sanoati sohasida davlat boshqaruvini samarali tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmonlari, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining “Ma'muriy islohotlar doirasida tog'-kon sanoati va geologiya sohasida davlat boshqaruvini samarali tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida” 2019-yil 18-noyabrdagi PQ-45-22–son qaroriga, shuningdek neft-gaz tarmog'ini rivojlantirish bo'yicha qabul qilingan boshqa normativ – huquqiy hujjatlarning vazifalarini ma'lum darajada bajarilishiga xizmat qiladi.

**Tadqiqotning respublikada fan va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligi.** Mazkur tadqiqot O'zbekiston Respublikasida ilm-fan va texnologiyalarni rivojlantirishning VIII. «Yer haqidagi fanlar (geologiya, geofizika, seysmologiya va mineral xomashyoni qayta ishlash)” ustuvor yo'nalishiga muvofiq tarzda amalga oshirildi.

#### **Dissertatsiya mavzusi bo'yicha xorijiy ilmiy tadqiqotlar sharhi<sup>2</sup>**

Burg'ilash qorishmalarini ishlab chiqishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar, shuningdek burg'ilash qorishmasining qatlama yutilishi, qatlamdan neft va gaz sizib chiqib ketishi, quduq devorlarining barqarorligini yo'qolishi bilan bog'liq geologik murakkabliklarning oldini olish va bartarflash uchun tamponaj qorishmalari va kompozitsiyalarining tarkiblarini ishlab chiqarish bilan shug'ullanadigan dunyoning yetakchi kompaniyalari, ilmiy markazlari, institutlari va firmalari mavjud bo'lib, xususan bularga: Schlumberger (Fransiya), «Mirikko» kompaniyalar guruhi (Rossiya), «SpesPetroServis» MChJ (Rossiya), Asia Petro Service (Qozog'iston), «ZBTM – Servis» MChJ (Rossiya), China Petrochemical Corporation (Xitoy), «Baroid» (AQSh) «Saudi Aramco» (Saudiya Arabistoni), «Eco Arctica» (AQSh), «Step oil tools» (AQSh), China National Petroleum Corp. (Xitoy), Petromonagas (Venesuela) va boshqalar kiradi.

Dunyoda neft va gaz quduqlarini burg'ilashda sodir bo'layotgan geologik murakkabliklar bo'yicha olib borilayotgan tadqiqotlarga ko'ra, bir qator ilmiy natijalar olingan, shu jumladan yuqori o'tkazuvchanlikka, yuqori g'ovaklikka, va beqaror oraliqlarni berkitishga mo'ljallangan burg'ilash va tamponaj qorishmalari tarkibi ishlab chiqilgan, 800 dan ortiq har-xil nomdagi to'ldiruvchilar aniqlangan, ular yordamida burg'ilashqorishmalarining qatlamlarga yutilishini 65% gacha oldi olingan va bartaraf qilingan.

---

Dissertatsiya mavzusi bo'yicha xorijiy ilmiy tadqiqotlar sharhi:  
[https://mirrico.ru/career/,vk.com>schlumberger\\_career](https://mirrico.ru/career/,vk.com>schlumberger_career), <https://www.cnpc.com.cn/en/stepoiltools.ru>, [sps-company.ru](https://www.cnpc.com.cn/en/sps-company.ru) mualliflik ishlanmalarining bir-biri va boshqa manbalar bilan solishtirish natijalari asosida izohlangan.

Ular imkonsiz holatga tushib qolgandagina sement ko'priklar o'rnatish usullariga, hamda texnik va texnologik vositalarni ishlatishga, qatlamlarni berkituvchi moslamalarni qo'llashga, shuningdek portlatish usullarini qo'llashga kirishiladi.

Dunyoda neft va gaz quduqlarini burg'ilashda sodir bo'layotgan geologik murakkabliklarni oldini olish va bartaraf flashning bir qator ustivor yo'nalishlari bo'yicha tadqiqotlar olib borilmoqda, shu jumladan: murakkabliklar mavjud quduqqa suyuqlikni qatlama yuborgandan so'ng o'ziga shimib olib shishadigan maxsus soqachalar yordamida berkitadigan, burg'ilash qorishmalariga quduq devorlarining yuzasida o'zidan hech narsa o'tkazmaydigan, qobiq hosil qilib yutilishlar va sizib chiqib ketadigan gorizontlarni mustahkamlaydigan maxsus kimyoviy reagentlar qo'shish bilan berkitiladi.

**Muammoni o'rganilganlik darajasi.** Ko'pgina mahalliy va xorijiy tadqiqotchilar geologik, texnik va texnologik xarakterdagi murakkabliklarni oldini olish, bartaraf etish uchun burg'ilash va tamponaj qorishmalarining samarali tarkiblarini ishlab chiqish, hamda ularni joriy etish orqali, neft va gaz quduqlarini burg'ilashdagi geologik murakkabliklar muammolarini o'rganish bilan shug'ullanib kelmoqdalar.

Sodir bo'lishi mumkin bo'lgan murakkabliklarni oldini olish uchun ilgari ishlab chiqilgan usullar va uslublarning asosiy kamchiliklari tadqiqotchilarning strategiyasi va taktikasining aniq va asosli omillarini tanlashda, sanoat sinovlarini o'tkazishda va texnologik materiallar va vositalarning kam chiqimlilik bilan quduqlarni qazishning zamonaviy texnika va texnologiyalarini joriy etishga yetarlicha e'tibor bermasliklaridir.

So'nggi yillarda, ushbu muammo bo'yicha tadqiqotlarning nazariy va amaliy natijalariga oid ilmiy-texnik adabiyotlar va ishlab chiqarishdagi materiallar tahlili shuni ko'rsatadiki, neft va gaz quduqlarini qurilish muddatini qisqartirish ko'p jihatdan ilmiy asoslangan texnik va texnologik yechimlardan foydalanishga bog'liq.

Davlat ehtiyojlarini yoqilg'i-energetika xom-ashyosi bilan o'z vaqtida ta'minlash uchun izlov, qidiruv va foydalanish quduqlarini burg'ilash hajmini oshirish katta ahamiyatga ega. Quduqlarni burg'ilashda eng ko'p vaqt talab qiladigan, ko'p xarajatli geologik murakkabliklarga burg'ilash qorishmasining qatlama yutilishi, neft va gazning qatlamdan sizib chiqishi va quduqlarning barqarorligini buzilishidir.

Burg'ilash qorishmalarining qatlama yutilishi va ularni bartaraf qilish bilan ko'pgina mutaxassislar va olimlar, shu jumladan G.S. Abduraxmanov, B.A. Anderson, A.I. Bulatov, A.A. Gayvoronskiy, V.I. Krilov, B.M. Kurochkin, A.X. Mirzajonzoda, V.I. Mishevich, I.I. Rafienko, N.I. Titkov, R.I. Shishenko, V.G. Yasov va boshqalar shug'ullanganlar. O'zbekistonda ushbu muammolar A.K. Raximov, O'.J. Mamajonov, T.Q. Qoraboev, A.Qurbonov, Sh.X. Umedov va boshqalarning o'rganish ob'ekti bo'ldi.

A.I. Bulatov, A.A. Gayvoronskiy, V.D. Gorodnov, N.A. Kolesnikov, N.A. Krilov, E.A. Likov, V.D. Malevanskiy, O'.J. Mamajonov, M.R. Mavlyutov, A.K.

Raximov, B.T.Ratov, A.K. Samotoy kabi xorijiy va mahalliy olimlarning olib borgan ishlari neft va gazning qatlamdan sizib chiqib ketishining oldini olish va bartaraf qilish haqidagi masalalarga bag'ishlangan.

Quduqning barqarorligini ta'minlash muammolari N. G. Avetisyan, O.K. Angelopulo, J.A. Oqilov, A.M. Aminov, V.S. Voytenko, J.Grey, A.A.Rahimov, B.T. Ratov, A.A. Raupov, A N. Harvey, D.A. Burkade, D.G. Menzielarning ilmiy ishlarida ko'rib chiqilgan.

Ushbu tadqiqotchilar tomonidan olingan ma'lumotlar va bajarilgan ishlarga qaramay, geologik murakkabliklarga qarshi kurash muammosi hal qilinmagan va quduqlarni qurilishi jarayonini tezlashtirishga to'sqinlik qilmoqda. Shu munosabat bilan burg'ilash mobaynida geologik murakkabliklarning asosiy kelib chiqish sabablarini aniqlash, shuningdek ularni oldini olish va bartaraf qilish uchun yangi maqbul usullar, uslublar va yo'nalishlarni ishlab chiqish bo'yicha o'ta chuqur tadqiqotlar o'tkazish zarurati yuzaga keldi.

**Dissertatsiya mavzusining dissertatsiya bajarilgan muassasaning ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog'liqligi.** Dissertatsiya tadqiqotlari neft va gaz quduqlarini burg'ilash bo'yicha «NVGKGHQI» Davlat muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejasi, fundamental va ilmiy-texnik loyihalari doirasida amalga oshirildi, shu jumladan: №156 «Ko'kdumaloq konining mahsuldor qatlamida burg'ilash qorishmalarning katastroofik yutilishga qarshi kurashish uchun to'ldiruvchilar va tamponaj qorishmalari qidirib topish va joriy etish»; № 538 «O'zbekneftgazgeologiya» GICHB konlarida yuqori o'tkazuvchan qatlamlarni burg'ilab o'tishda burg'ilash qorishmalarning yutilishiga qarshi kurashish bo'yicha chora-tadbirlar ishlab chiqish; № PD 118-16 D «Anomal past qatlam bosimli neft va gaz konlarini ochishning usullari va ulublarini ishlab chiqish»; № PD 115-17 D «Anomal past qatlam bosimli mahsuldor qatlamlarni yangi yengillashtirilgan burg'ilash qorishmalarini tarkiblarini qo'llash orqali ochish usuli» tavsiyasidan foydalanish ustidan mualliflik nazorati; №52-19 NGG «Quduqlarni burg'ilashda yutuvchi qatlamlarini tadqiq qilish va berkitish»; № 21-20 GKG «O'zbekiston Respublikasi hududidagi qidiruv quduqlarini sifatli qazib loyihadagi chuqurliklariga yetkazishni ta'minlovchi rahbariy hujjatlarini ishlab chiqish»; №30-22 GKG 4-bo'lim. «Neft va gaz mintaqalarida quduqlarning yuqori sifatli qazishni ta'minlaydigan burg'ilash masalalarini kompleks tadqiq qilish va hal qilish».

**Tadqiqotning maqsadi** quduqlarni burg'ilash jarayonida yuzaga keladigan geologik murakkabliklarni oldini olish va bartaraf qilish uchun burg'ilash, tamponaj qorishmalarining yangi tarkiblarini va tamponaj ko'priklari o'rnatishning yangi usulini ishlab chiqish.

**Tadqiqot vazifalari:**

turli mintaqalarda quduqlarni burg'ilash jarayonida yuzaga keladigan geologik murakkabliklar to'g'risidagi ma'lumotlarni tizimlashtirish va tahlil qilish;

burg'ilash qorishmasining qatlamga yutilishi sabablarini tadqiq qilish, va reologik va fizik-kimyoviy xususiyatlari geologik kesmalar sharoitlariga moslashtirilgan burg'ilash qorishmalarining yangi mukammallashtirilgan tarkiblarini ishlab chiqish;

quduqlar kesimidagi proplastkalar bilan murakkablashgan turli qatlam bosimlari bilan avariyasiz qazishni ta'minlash uchun burg'ulash qorishmalarining yangi tarkiblarini ishlab chiqish;

burg'ilash qorishmalarining qatlamga katastrofik yutilib ketishini bartaraf qilish uchun oson topiladigan texnologik materiallardan foydalangan holda tamponaj aralashmalari va kompozitsiyalarining tarkiblarini ishlab chiqish;

neft va gaz sizib chiqishining sabablarini tadqiq qilish va murakkab intervallarni sifatli btrkitish uchun qatlam suyuqliklari bilan aralashtirilganda ham qotish qobiliyatiga ega bo'lgan tamponaj aralashmalarining samarali tarkiblarini ishlab chiqish;

quduq devorlarining qulashi, to'kilishi va torayishi sabablarini o'rganish va quduq devorlarining barqarorligini oldini olish va saqlash choralari ishlab chiqish;

burg'ilash qorishmalarining qatlamga yutilib ketishini, neft va gaz sizib chiqishi kabi murakkabliklar mavjud oraliqlarni yuqori sifatli berkitishni ta'minlaydigan tamponaj ko'priklari o'rnatishning yangi usulini ishlab chiqish.

tamponaj ko'priklari o'rnatish jarayonining matematik modelini ishlab chiqish;

**Tadqiqot ob'ekti** yuqori o'tkazuvchan, yuqori g'ovakli, yoriqli va beqaror qatlamlar, hamda qatlam mahsulotlari bilan to'yingan jinsli murakkab neft va gaz quduqlari.

**Tadqiqot predmeti** – burg'ilash qorishmalarining qatlamga yutilishi, neft va gaz sizib chiqishi, quduq devorlarining barqarorligini yo'qotilishi bilan bog'liq bo'lgan geologik murakkabliklarni oldini olish, bartaraf etish uchun burg'ilash va tamponaj qorishmalarining tarkibi, tamponaj ko'priklarini o'rnatishning yangi usuli.

**Tadqiqot usullari.** Dissertasiya ishida nazariy, analitik va eksperimental tadqiqotlarni qo'llab burg'ilash qorishmalarining qatlamga yutilishi, neft va gaz sizib chiqishi va quduq devorlarining barqarorligini yo'qotilishi muammolarini hal qilishga kompleks yondashuv usulidan foydalanilgan.

**Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagicha:**

birinchi marta geologik, texnologik va foydalanish omillarni hisobga olgan holda turli mintaqalarda quduqlarni burg'ilash jarayonida yuzaga keladigan geologik murakkabliklar tizimlashtirildi;

yutuvchi kanallar o'rtasidagi o'zaro ta'sir mexanizmlari o'rganildi va burg'ilash qorishmasining qatlamga ketishini oldini olish va bartaraf etish uchun mahalliy korxonalarining chiqindilaridan tashkil topgan to'ldiruvchilardan foydalanib burg'ilash qorishmalarining yangi tarkiblari ishlab chiqildi, hamda burg'ilash qorishmasining qatlamga yutilishining sabablari aniqlandi;

konlardagi murakkab geologik-texnik sharoitlarda quduqlarni avariyasiz burg'ilab o'tish uchun anomal past qatlam bosimli (APQB) yengillashtirilgan va anomalyuqori qatlam bosimli (AYuQB) og'irlashtirilgan burg'ilash qorishmalarining yangi tarkiblari yaratilgan;

burg'ilash qorishmalarining AYuQB sharoitida katastrofik yutilishlarini berkitish uchun TA-1, TA-2 va TA-3 tamponaj aralashmalari va sintetik smolalar asosida tamponaj kompozitsiyalarining yangi tarkiblari ishlab chiqildi;

qatlamlardan neft va gaz sizib chiqib ketishi sabablari aniqlandi, qatlamlardan neft va gaz sizib chiqib ketishi va ochiq neft va gaz favvoralarini bartaraf etish uchun TA-4 tamponaj aralashmasi yaratildi;

beqaror, tuzli va gazli qatlamli quduqlarni burg'ilash uchun yangi gilmoyasiz, polimerli, tuzga to'yintirilgan burg'ilash qorishmalari ishlab chiqildi;

yuqori o'tkazuvchan, yuqori g'ovakli, yoriqli va beqaror qatlamlardagi murakkab oraliqlarni berkitish uchun tamponaj ko'priklari o'rnatishning yangi usuli ishlab chiqildi.

tamponaj ko'priklari o'rnatish jarayonining me'yoriy - texnologik ko'rsatkichlari xaritasini qo'llash orqali qatlamga burg'ilash qorishmalari qatlamga yutilishini bartaraf qilishning matematik modeli ishlab chiqildi.

#### **Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:**

burg'ilash jarayonida uchraydigan murakkabliklar tizimlashtirildi va uning asosida qo'yilgan masalalarni yechish uchun baza taklif qilindi;

burg'ilash va tamponaj qorishmalarining asosiy xususiyatlarini aks ettiruvchi jadvallar vaquduqlarda uchraydigan yuqori haroratli, bosimli murakkab sharoitlarda qorishmalarga qo'shishga tavsiya etilgan to'ldiruvchilarning miqdoriga bog'liqlik chizmalari tuzildi;

birinchi marta Buxoro - Xiva hududining Chorjo'y va Buxoro pog'onalarida burg'ilash ishlarini muvaffaqiyatli olib borish uchun burg'ilash qorishmalarining tarkibini tanlab olish xaritalari ishlab chiqildi;

Beshkent egilmasi kon va maydonlari misolida tog' jinslarining namunalarini o'rganishlar natijasida yuqori o'tkazuvchanligi, yuqori g'ovakliligi, yoriqliligi oraliqlari aniqlandi va ularning asosida korrelyatsion bog'liqliklar gistogrammalari qurildi;

burg'ilash qorishmalarining qatlamlarga yutilishini oldini olish va bartaraflash uchun qorishmalarga to'ldiruvchilar bilan ishlov berish va tayyorlashning texnologik sxemasi ishlab chiqildi;

mahalliy ishlab chiqarish korxonalarini chiqindilardan tashkil topgan to'ldiruvchilar bilan ishlab chiqilgan burg'ilash qorishmalarining tarkibiy qismlariga alohida va burg'ilash qorishmalarining qatlamga yutilishini oldini olish uchun boshqa qo'shimchalar bilan birgalikda yaratilgan tarkiblarining burg'ilash tashkilotlari uchun o'ta zarurligi asoslab berildi;

ishlab chiqilgan burg'ilash va tamponaj qorishmalari tarkiblari qorishmalarining qatlamga yutilishi, neft va gaz sizib chiqib ketishi va quduq devorlarining barqarorligini buzilishi bilan bog'liq geologik murakkabliklarni bartaraflash uchun joriy qilindi;

tamponaj ko'priklarini o'rnatishning yangi usuli qo'llaniladigan holatda quduqning ustini asbob-uskunalar bilan jihozlash sxemasi ishlab chiqildi;

**Tadqiqot natijalarining ishonchliligi.** Natijalarning ishonchliligi burg'ilash qorishmasining qatlamga yutilib ketishi, neft va gaz sizib chiqishi va quduq devorlarining barqarorligini yo'qotilishi bilan bog'liq yuzaga keladigan

murakkabliklarni oldini olish va bartaraf etish uchun ishlab chiqilgan tarkiblarning yigirmadan ortiq turli quduqlarda qo'llaniganligi va ishlab chiqilgan tamponaj ko'priklari o'rnatishning yangi usulini o'ndan ortiq «O'zbekneftgaz» AJning konlarida joriy qilinganligi, hamda quduqlardan olingan yangi nazariy, analitik va eksperimental tadqiqotlar natijalari qo'llash orqali tasdiqlanganligi.

### **Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati.**

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati shundan iboratki, yangi yengillashtirilgan, og'irlashtirilgan, ingibirlangan va to'ldiruvchilar bilan ishlov berilgan burg'ilash qorishmalari, tamponaj qorishmalari, aralashmalari va kompozitsiyalari, hamda burg'ilash qorishmalarini qatlamlarga yutilishi, neft va gaz sizib chiqib ketishi va quduq devorlarining barqarorligini ta'minlaydigan, tamponaj ko'priklari o'rnatish yo'li bilan murakkabliklarni bartaraf etishning yangi usulining ilmiy asoslari ishlab chiqilishi. Burg'ilash qorishmalari va tamponaj aralashmalari tarkibiy qismlarining o'zaro bog'liqligi o'rganildi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati gilli, beqaror tog' jinslarining qulashini oldini olish va bartaraf qilish, burg'ilash qorishmalarining yuqori o'tkazuvchan, yuqori g'ovakli va yorilgan qatlamlarga katastrofik ravishda yutilib ketishi, shuningdek, neft va gaz sizib chiqishi va ochiq neft va gaz favvoralarini oldini olish choralarishlab chiqishdan iborat bo'lib, bu quduqlarni qurilish jarayonini tezlashtiradi va qazishning bir metrlik tannarxini pasaytiradi.

**Tadqiqot natijalarini joriy etish.** Bajarilgan tadqiqotlardan olingan ilmiy natijalar asosida murakkab geologik va texnik sharoitlarda quduqlarni qazishda uchraydigan geologik murakkabliklarni oldini olish, bartaraf etish va kurashish bo'yicha quyidagi ishlanmalar ishlab chiqarishga joriy qilindi:

Mahalliy ishlab chiqarish korxonalari chiqindilaridan (diatsetat va triatsetat sellyulozalar) tashkil topgan to'ldiruvchilar yordamida ishlab chiqilgan burg'ilash qorishmalarining yangi tarkiblari qorishmalarining qatlamlarga yutilishlarini bartaraflashda quyidagi quduqlarga joriy qilingan: Yangi G'uzor maydonining 2-sonli, G'uzor maydonining 2-sonli, Shimoliy G'uzor maydonining 5-sonli, G'arbiy Kemachi maydonining 1-sonli, Chiston maydonining 4-sonli, Shakarbuloq konining 12-sonli va Ko'kdumaloq konining 96, 129-sonli quduqlari ("O'zbekneftgaz" AJning 2024-yil 27-martdagi 05-24-251-sonli ma'lumotnomasi). Ishlab chiqilgan burg'ilash qorishmalari diatsetat sellyuloza va triatsetat sellyuloza to'ldiruvchilari bilan alohida va kompozitsiyada iqtisodiy samaradorlik har bir quduq uchun 5 060 005 154 (besh milliard oltmish million besh ming bir yuz ellik to'rt) so'mni tashkil etdi;

burg'ilash qorishmalarining qatlamlarga katastrofik yutilishini oldini olish uchun ishlab chiqilgan TA-3 tamponaj aralashmasining tarkibi va tamponaj ko'priklarini o'rnatishning yangi usuli yordamida quyidagi quduqlarda qo'llanildi: № 64, 84, 85, 89, 90, 235, 244, 276 sonli Ko'kdumalak gazneft koni quduqlari va Janubiy Tandircha konining 30-sonli quduqi («O'zbekneftgaz» AJning 2024-yil 27-martdagi 05-24-251-son ma'lumotnomasi). Yangi TA-3 tamponaj aralashmasi tarkibini va ko'priklarini qo'yishning yangi usulini joriy etish natijasida olingan iqtisodiy samaradorlik har bir quduq uchun 4 940 042 152 (to'rt milliard to'qqiz yuz qirq million qirq ikki ming bir yuz ellik ikki) so'mni tashkil etdi.

ishlab chiqilgan gilsiz, polimerli, tuzga to'yintirilgan burg'ilash qorishmalari Ustyurt mintaqasidagi Arslon konining 8-qudug'ini burg'ilash natijasida beqaror, gaz sizib chiqib ketuvchi oraliqlarni qazib o'tishda muvoffaqiyatli joriy etildi. («O'zbekneftgaz» AJning 2024-yil 27-martdagi 05-24-251-son ma'lumotnomasi). Qorishmalarning yangi tarkibini joriy etish natijasida burg'ilash asbobining ushlanib qolishi bilan bog'liq avariyaning vasodir bo'lishi mumkin bo'lgan gaz favvorasining oldi olindi.

murakkab oraliqlarni qazishda ishlatishga mo'ljallangan burg'ilash qorishmasi tarkibini joriy etish natijasida, diametri 219 mm bo'lgan texnik kolonnalar uchun murakkab oraliqlarni qazishda Ustyurt mintaqasi Surgil konining 8-sonli qudug'ini avariya-siz va boshqa asoratlarsiz qazib o'tilishiga erishildi. («O'zbekneftgaz» AJning 2024 yil 27 martdagi 05-24-251-sonli ma'lumotnomasi);

ishlab chiqilgan TA-4 tamponaj aralashmasi, Ko'kdumaloq gazneft koni 90-qudug'ida neft va gaz sizib chiqib ketishini to'xtatish uchun qo'llanildi («O'zbekneftgaz» AJning 27.03.2024 yildagi 05-24-251-son ma'lumotnomasi). Aralashmani joriy etish natijasida neft va gaz sizib chiqib ketishini to'liq berkitishga, quduqlarni qurilishi vaqtini qisqartirilishiga, mahsulotni sizib chiqib ketishini bartaraflashga sarflanadigan texnologik materiallar, shuningdek boshqa berkitish tadbirlarga zarur bo'lgan xarajatlarni kamaytirilishiga muvaffaq bo'lindi.

**Tadqiqot natijalarini taqdimqilinishi.** Tadqiqotning asosiy natijalari 4 ta Respublika ilmiy, ilmiy-texnik konferensiyalarida, hamda 3 ta xalqaro ilmiy va ilmiy - amaliy konferensiyalarda taqdim etildi va muhokama qilingan.

**Tadqiqot natijalarining nashr etilishi.** Dissertasiya mavzusida jami 30 ta ilmiy ish chop etilgan bo'lib, ulardan 2 tasi monografiya, 10 tasi respublika jurnallarida va 3 tasi O'zbekiston Respublikasi oliy attestasiya komissiyasi tomonidan fan doktori dissertatsiyasining asosiy ilmiy natijalarini nashr etish uchun tavsiya etilgan xorijiy jurnallarda chop etildi.

**Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi.** Dissertasiya kirish, beshta bob, xulosa, 132 ta foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va 8 ta ilovadan iborat. Dissertatsiyaning umumiy hajmi 203 sahifani tashkil qiladi.

## DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Dissertatsiyaning **kirish** qismida tadqiqotning dolzarbligi, maqsadi va vazifasi asoslangan. O'tkazilgan tadqiqotlarning O'zbekiston Respublikasining zamonaviy fan, texnika va texnologiyalarni rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga muvofiqligi aks ettirildi, shuningdek o'tkazilgan tadqiqotlar natijalarining ilmiy va amaliy baholanishi va ahamiyati keltirildi. Ishlanmalarni amalda tadbir etilishining haqiqiy natijalari, bajarilgan tadqiqot ishlari nashr etilganligi va dissertasiya tuzilishi to'g'risidagi ma'lumotlar taqdim etildi.

Dissertatsiyaning birinchi – **«Geologik murakkabliklarga qarshi kurashish masalasini o'rganilganlik holati va adabiyot manbalarni sharhlash»** – nomli bobi murakkab burg'ilash oraliqlari masalalarini o'rganishga bag'ishlangan va burg'ilash qorishmasining qatlamga yutilishi, neft va gazning qatlamdan sizib chiqib ketishi va quduq devorlarining barqarorligini yo'qolishini,

hamda sodir bo'ladigan murakkabliklar yo'nalishidagi adabiyot manbaalari sharhlariga bag'ishlangan.

O'zbekiston hududida beshta neft-gaz mintaqasi mavjud: Farg'ona, Surxondaryo, Hisor, Buxoro-Xiva va Ustyurt neftgazli mintaqalari. Ushbu o'lkalarning geologik tuzilishi, paleozoyning kristalli poydevorida joylashgan yura, bo'r, paleogen va neogen davridagi tog' jinslarining konlarini o'z ichiga oladi. Dissertatsiyada barcha mintaqalarda g'ovaklilik va o'tkazuvchanlik bo'yicha tadqiqotlar o'tkazildi, shu jumladan tektonik yoriqlar bilan ikkiga bo'lingan Buxoro-Xiva neft va gaz mintaqasining Buxoro va Chorjo'y tektonik pog'onalarining ma'lumotlari o'rganildi.

Ushbu pog'onalar uchun maydonlar va konlarning qatlam bosimiga qarab burg'ilash qorishmasi ko'rsatkichlarining o'zgarishi bo'yicha xaritalar ishlab chiqildi, hamda ular asosida burg'ilash qorishmasining turlari va ko'rsatkichlari qatlam bosimining o'zgarishini, tabiiy kollektorlik xususiyatlarini saqlab qolish uchun quduqlarning chuqurligini hisobga olgan holda tanlash mumkin bo'ladi, shuningdek mahsuldor gorizontlarni murakkablarsiz ochishni va quduqni burg'ilashni muvaffaqiyatli tugatishga imkon beradi.

Eksperimental tadqiqotlar natijalariga ko'ra Beshkent egilmasining karbonat qatlamlaridan olingan 120 ta tog' jinslari namunalarini g'ovakliligi aniqlandi va gistogramma qurildi. Tanlab olingan 23 dona tog' jinslari namunalarining o'tkazuvchanligini o'rganib chiqilgandan so'ng o'tkazuvchanlik gistogrammasi qurildi va ushbu tog' jinslarining gaz o'tkazuvchanligi logarifmi aniqlandi, ular darsining ulishidan bir necha darsigacha o'zgaradi.

G'ovaklilik va o'tkazuvchanlik gistogrammalariga, shuningdek korrelyatsion bog'liqliklarga ko'ra, burg'ilash jarayonida yuzaga keladigan asosiy geologik murakkabliklar Buxoro yarusi va mahsuldor qatlamning (XV gorizont) pastki qismida, ya'ni yuqori o'tkazuvchanlikka, yuqori g'ovaklikka va kovaklarga ega bo'lgan ohaktoshli qatlamlarni qazib o'tishda burg'ilash qorishmalarining qisman yutilishidan katastrofik xarakterdagi yutilishgacha sodir bo'lishi mumkin.

Ko'rib chiqilayotgan yo'nalishlar bo'yicha O'.J. Mamajonov, A.K. Raximov, V.I. Krilov, V.I. Mishevich, A.X. Mirzajonzoda, R.I. Shishenko, B.M. Kurochkin va boshqa mahalliy va xorijiy ilmiy adabiyotlarni o'rganilib, qazilayotgan quduqlarda burg'ilash qorishmalarining yutilishi g'ovakli, yoriqli va kovakli qatlamlardagi jinslarda sodir bo'lishi tasdiqlandi. Bunday tog' jinslariga qum-alevrolitli jinslar kiradi va ular g'ovakli va yoriqli o'tkazuvchanlikka ega. Gilli bo'r yotqiziqlarida jinslarning o'pirilishi va to'kilishi sodir bo'ladi, qumsimon jinslar mavjud joylarda esa quduq stvolining gilli qobiqning o'sishi hisobiga torayishi kuzatiladi.

O'zbekistonda burg'ilash qorishmalarining qatlamga yutilishi muammolari bilan M.K.Turovov K-4, K-9 kimyoviy reagenti bilan ishlov berilgan yuqori sirt tarangligiga va qovushqoqlikka ega bo'lgan burg'ilash suyuqliklarini taklif qilgan.

N.A. Abduraximov esa karbamidformaldegid va mochevinoformaldegid smolalari asosida KPA-5 qotiruvchi moddalari yordamida berkitishni tavsiya qilgan.

V.I. Mishevich tomonidan burg'ilash qorishmalarining yoriqli, kovakli va g'ovakli qatlamlarga yutilib ketishi alohida belgilandi.

A.X. Mirzajonzoda tomonidan esa burg'ilash qorishmalarining qatlamlarga yutilishini klassifikasiyalash davrida qorishmalar yutilishining asosi o'tkazuvchanlikdir deb bosimlarning farqlari hisobiga sodir bo'lishini etirof qilgan.

V.I. Krilovning talqini bo'yicha qumli-gilli tog' jinslari ularning g'ovaklarining o'lchamlariga bog'liq bo'lib, ular subkapillyar, kapillyar va o'ta kapillyar bo'ladi. Bir-biri bilan bog'langan g'ovaklar, suyuqlik va gaz harakatlanuvchi g'ovakli kanallarni yuzaga keltiradi va burg'ilash qorishmalarining qatlamga yutilishining asosiy sababchisi bo'lishi mumkin.

So'nggi yillarda to'ldiruvchilar bilan ishlov berilgan burg'ilash qorishmalari keng miqyosda qo'llanilmoqda va AQShda burg'ilash qorishmalari yutilishining 65% gacha miqdori inert to'ldiruvchilar yordamida oldi olinadi va bartaraf qilinadi. Hozirgi vaqtda 70 ga yaqin ixtisoslashgan tashkilotlar va firmalar 800 dan ortiq turdagi inert va turli o'lchamdagi kompozitsiyalarni yetkazib berishadi. Katastrofik yutilish sodir bo'ladigan boshqa qatlamlarda esa tamponaj qorishmalari, aralashmalari yoki kompozitsion materiallar ishlatiladi.

O'zbekistonning neftgazli hududlarining barchasida neft va gaz quduqlarini burg'ilash jarayonida turli hildagi filtrlash-sig'im xususiyatlariga ega bo'lgan qatlamlarda neft va gaz sizib chiqishi va ochiq neft va gaz favvoralari yuzaga keladi. Ushbu holatlar konlarni izlash, qidirish va qazib olish ishlari olib boriladigan joylarda yuzaga keladi, hamda tahdid qiluvchi (favqulotda) neft va gaz sizib chiqib ketishi va ochiq neft va gaz favvoralari tez-tez sodir bo'ladi.

O'.J. Mamajonov qatlamdan gaz sizib chiqishining sababini sement qorishmasi va quduqqa o'rnatiladigan kolonnalar orasida kontakt joyidagi kanallar orasidan pufakchalar ko'rinishida bo'lib, yuqoriga harakati va bosimning gidrostatik holatigacha tushib ketishidan deb hisoblaydi. Shuning uchun u quvurlarning yuzasi organik massa yordamida tayyorlangan qumlar bilan qoplashni tavsiya qiladi.

V.I. Igrevskiy ochiq neft va gaz favvoralarini favqulotdagi favvoralar deb nomlashni to'g'ri deb hisoblaydi, sababi ular o'ta falokatli xarakterga ega. O'ta falokatli favvoralar asosan kelib chiqishi sababini bilmaslik, burg'ilash brigadasi a'zolarining noto'g'ri harakatlari tufayli, burg'ilash asbob uskunalaridagi ehtiyot qismlarning, uzellarning zapor qurilmasining ishdan chiqishi va aylanadigan burg'ilash qorishmasining nazorati yo'qligidan kelib chiqadi.

Aylanma burg'ilash qorishmasining neft yoki gaz bilan to'yinganligi, gaz pufakchalari paydo bo'lishi, qorishmadagi neft plyonkasi, uning quduq usti orqali o'z-o'zidan toshib ketishiga, mahsuldor qatlamlarni ochish jarayoniga alohida e'tibor berish zarur, aksincha neft va gaz sizib chiqib ketishi yoki ochiq neft va gaz favvorasiga yo'l qo'yiladi. Buning sababi qatlam bosimining haqiqiy qiymatini bilmaslikdir, natijada qatlamga yetarlicha qarshi bosim bera olmaydi, qatlam bo'ylab yuqori tezlikda qazib o'tishdir.

P.E. Chaneyning fikricha neft va gaz sizib chiqib ketishi yoki ochiq favvoralar quduqdagi anomal yuqori qatlam bosimi (AyuQB) tufayli sodir bo'ladi. AYuQB qatlamda yuqori molekulyar moddalarning nisbatan yengil

uglevodorodlarga aylanishi oqibatida hajmining oshishi natijasida sodir bo‘ladi. Anomal bosimlar doirasi kollektorlar bilan o‘ralgan joyda bo‘lishi kerak.

Quduqlarni burg‘ilash jarayonida tez-tez uchraydigan murakkabliklardan biri, quduq devorlarining qulashi va o‘pirilishi, hamda quduq devorlarining barqarorligini ta‘minlashga to‘sqinlik qiladigan diametrining torayishi natijasida yuzaga keladi. Quduq devorlarining qulashi va o‘pirilishi zichlangan gillar, argillit yoki gilli slanetslarni qazib o‘tish natijasida sodir bo‘ladi. Aylanma qorishma yoki uning filtri bilan namlanishi natijasida zichlangan gil, argillit yoki gilli slanetsning mustahkamligi pasayadi, bu ularning qulashiga olib keladi. Qorishmalarda ko‘p miqdorda mavjud bo‘lgan erkin suvning siqilgan gillardan tashkil topgan qatlamlarga kirib borishi ularning shishishiga, quduq devorining bo‘rtib chiqishiga va parchalanishiga olib keladi. Quduq devorlarning to‘kilishi va qulashi, burg‘ilash asbobining quduq devorlariga mexanik ta‘siridandir, bu burg‘ilash asbobining quduq devorlariga urilishi natijasida sodir bo‘ladi. Ushbu yo‘nalish bo‘yicha V.D. Gorodnov tomonidan olib borilgan kraxmal, akril polimerlari (K-4, gipan, metas), gumat reagentlari (KIR, TIR) va boshqa reagentlar ta‘sirida o‘zining barqarorligini saqlab qoladi.

Dissertasiyaning ikkinchi bobi «**Ishlab chiqarish materiallarini tahlil qilish va neft va gaz quduqlarining murakkablik holati**» ga bag‘ishlangan va o‘z ichiga quyidagi materiallarni oladi:

– so‘nggi 20 yil ichida burg‘ilash qorishmalarining 108 ta quduqda qatlamlarga yutilishi bo‘lgan, shu jumladan: Buxoro yarusida 52 ta qidiruv, izlov–qidiruv va foydalanish quduqlarida, bo‘r va yura yotqiziqlari va Ko‘kdumaloq gazneft konining 56 ta qudug‘ining XV – gorizontida sodir bo‘lgan;

– neft va gaz sizib chiqishi bo‘yicha – 136 ta quduq, shu jumladan: BXNGH – 96 ta quduq, Farg‘ona NGH – 22 ta quduq; Ustyurt NGH – 9 ta quduq va Surxondaryo NGH – 9 ta quduq;

– quduq devorlarining barqarorligini yo‘qotish natijasida paydo bo‘lgan 10 yil ichida burg‘ilash asboblari, nasos-kompressor quvurlari, karataj asboblari va quduqqa o‘rnatiladigan kolonnalarning ushlanib qolishi.

Yuqorida sanab o‘tilgan yo‘nalishlar bo‘yicha olingan barcha murakkabliklar materiallari o‘rganib chiqildi, umumlashtirildi va tahlil qilindi.

Masalan, burg‘ilash qorishmasining qatlamga yutilib ketishi va keyinchalik gaz sizib chiqib ketishi Shurtan konining 33, 55, 97, 100 sonli quduqlarini, Ko‘kdumaloq konining 3, 244, 235, 90, 259, 64, 105, 106, 108, 90 va boshqa quduqlarini burg‘ilashda qayd etilgan. Ba‘zi hollarda, yuqori o‘tkazuvchan, g‘ovak jinslarni qazib o‘tish jarayonida 10 sm dan bir necha metrgacha bo‘lgan burg‘ilash asbobining "cho‘kishi" kuzatiladi. Burg‘ilash asbobining "cho‘kishi" sodir bo‘lgan bunday quduqlarga 38-sonli Pomuq qudug‘i 2760-2765,5 m oraliqda, 206-sonli Zevardi qudug‘i 2660 – 2667 m oraliqda, 64-sonli Ko‘kdumaloq qudug‘i 3010 – 3011 m oraliqda cho‘kkan quduqlar kiradi.

Burg‘ilash qorishmalarining qatlamga katastrofik ravishda yutilib ketishi va ketidan keyinchalik gaz sizib chiqib ketishi natijasida quduqlarni chuqurlashtirishni davom ettirishning iloji yo‘qligi sababli ba‘zi foydalanish

quduqlari to'xtatildi va tugatildi. Bularga 33 sonli Pomuq, 171 va 206 sonli Zevardi, 55, 62, 81, 69, 74, 249, 275 sonli Ko'kdumaloq quduqlari kiradi.

Ishlab chiqarish materiallarini o'rganish va tahlil qilish natijasida burg'ilash qorishmasining qatlamga yutilishini quyidagi asosiy sabablari aniqlandi:

-qatlamlarni burg'ilashda qorishmalarining yutishga moyil tabiiy kanallarning mavjudligi (g'ovaklar, yoriqlar, kovaklar, jarliksimon bo'shliqlar va boshqalar);

-gidrodinamik va gidrostatik bosimlarning qatlam bosimidan oshib ketishi sababli;

-burg'ilash qorishmalarining turlarini va xossalarini noto'g'ri tanlanishi oqibatida;

-qatlam tuzilishi va "qatlam-quduq" mujmuasidagi sodir etilishi mumkin bo'lgan geologik murakkabliklar to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'lmagan ijrochilar tomonidan qazish texnologiyasining buzilishi;

-ko'tarib-tushirish operatsiyasi qoidalarining buzilishi;

-mahsuldor qatlamlarni ochish texnologiyasining buzilishi, geologik - texnik naryadning talablariga, hamda murakkabliklar sodir bo'lishi mumkin bo'lgan rejaga amal qilmaslik;

-tsirkulyatsiya majmuasidagi burg'ilash qorishmalarining past-balandligi darajasining nazorat qilinmaganligi;

-burg'ilash asbobining quduq devorlariga beradigan zarbalar, silkinishlar, katta ortiqcha bosimlar va boshqa ta'sirlar.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, 136 ta neft va gaz sizib chiqishi va otqinlar yuzaga kelishi holatlaridan 13 ta quduqda ochiq neft va gaz favvoralari kuzatilgan, ularni bartaraf qilish uchun 4 sutkadan (Gazli maydoni 2 sonli quduq) 1031 sutkagacha (O'rtabuloq koni 11 sonli quduq) vaqt sarflangan. Sutkalik gaz yo'qotilishi 18-20 million kubometrni tashkil etgan.

1- jadvalda turli darajadagi va jadallikdagi neft va gaz favvoralarining yuzaga kelishining asosiy sabablari keltirilgan.

1 – jadval

**Burg'ilash qorishmalarining otqinlari va ochiq neft va gaz favvoralarining sabablari**

<b>Tartib raqami</b>	<b>Yuzaga kelish sabablari</b>	<b>Soni</b>	<b>Umumiy sonidan foiz hisobida</b>
1.	Burg'ilash asbobini ko'tarish jarayonida quduqni burg'ilash qorishmasi bilan o'z vaqtida to'ldirmaslik	25	21,9
2.	Burg'ilash qorishmasining qatlamga yutilishi bilan konlarni ochish	11	9,65
3.	APQB qatlamlarini kichik zichlikdagi qorishmalarda ochish	9	7,89
4.	Ko'tarib-tushirish operatsiyalari paytida porshen effektining paydo bo'lishi	11	9,65
5.	Sement ko'prigini o'rnatish qoidalarini buzish	4	3,51
6.	Murakkab oraliq haqida ma'lumot yetishmasligi	15	13,51

7.	Sementning qotishini kutish (SQK) paytida gaz gorizontlariga bosimning pasayishi	21	18,42
8.	Oqim gazining hosil bo'lishi va favvoralari	7	6,14
9.	Mahsuldor qatlamni sinash va sinov paytidagi sizib chiqishlar va favvoralar	11	9.65

Belgilanganidek, asosan yuzaga kelgan ochiq favvoralar burg'ilash quvurlarini ko'tarish paytida burg'ilash qorishmalari bilan o'z vaqtida to'ldirilmasligi natijasida 25 quduqda yuzaga keldi.

21 holatda, ochiq favvoralar sementning qotishini kutish paytida, ya'ni suyuq holatdan tamponaj toshiga o'tish jarayonida, hamda tamponaj qorishmasining cho'kishi (sedementatsiya) jarayonida yuzaga keldi.

15 holatda quduqlarning kesimidagi murakkab oraliqlar to'g'risida ishonchli axborot yo'qligi sababli ma'lumot olinmagan. Boshqa hollarda, asosan, favvoralar mahsuldor qatlamlarni ochish qoidalarini buzilishi va qatlamni sinash va sinovdan o'tkazish paytida sodir bo'lgan.

O'zbekiston maydonlari va konlarida neft va gaz quduqlarini burg'ilash jarayonida biz ko'pincha quduq devorlarini tashkil etuvchi jinslarning qulashi va to'kilishi natijasida yuzaga keladigan quduq devorlarining barqarorligini yo'qotilishiga duch kelamiz, bu esa gilli qatlamlar va oqishga moyil jinslar to'plangan joylarda g'ovaklik, nov shakllanishi va quduqlar devorlarining torayishiga olib keladi.

2 – jadval

### O'zbekistonning neft va gazli mintaqalarida 2002-2022 yillarda burg'ilash asboblari ushlanib qolish sabablari to'g'risida ma'lumot

Tar-tib №	Neft va gaz mintaqalari	quduqlarning umumiy soni, dona	ushlanishlar soni, dona	Shu jumladan quyidagi sabablarga asosan:									1 quduq uchun ushlanib chastotasi qolish
				burg' ilash asbobini harakatsiz qoldirish	nov shakllanishi	salnik shakllanishi	tog' jinslarining qulashi va to'kilishi	asbobning qisilib qolishi	qorishma tozalanishining qoniqsizligi	«quduq-qatlam» majmuasibosimi	quduq devorlariga iishlov berishda	Burgilash asbobining sinishi	
1.	Farg'ona	29	36	4	1	3	9	6	1	5	4	3	1,24
2.	Surxondaryo	26	24	3	1	1	6	2	2	4	2	4	0,92
3.	Ustyurt	78	55	4	3	5	14	11	2	2	6	8	0,71
4.	Buxoro-Xiva	154	130	12	7	10	37	20	9	4	12	19	0,84
5.	Hisor	3	4	-	-	-	2	-	-	-	-	2	1,33
Jami:		290	249	23	12	19	68	39	14	15	24	36	0,86

Ba'zi tadqiqotchilar tog' jinslarining qulashining asosiy sababi burg'ilash paytida yuzaga keladigan geologik va texnik sharoitlar deb hisoblashadi. Boshqalarning fikriga ko'ra, quduqlar devorlarining qulashi ko'proq qatlamlarning

katta burchak ostida bo'lgani va burg'ilash qorishmalari zichligining pasayishidan sodir bo'ladi. V.S. Baranovning tadqiqotlariga asosan burg'ilash qorishmasining zichligini og'irlashtirish quduq devorlarining qulashiga to'sqinlik qilmaydi, ammo quduqning qulab tushgan jinslardan tozalashni yengillashtiradi.

“O‘zbekneftgaz” AJ faoliyati hududida izlov-qidiruv va ekspluatatsiya quduqlarini burg'ilash jarayonida materiallarni o'rganish va tahlil qilish natijasida O‘zbekiston neft-gaz mintaqalarida nasos-kompressor quvurlari, karotaj uskunalari, burg'ilash va quduqqa o'rnatiladigan kolonnalarning ushlanib qolishining asosiy sabablari aniqlandi (2–jadval)

Dissertasiyaning uchinchi – **«Quduqlarni burg'ilashda murakkabliklarni oldini olish va bartaraf etish uchun burg'ilash qorishmalarining yangi tarkibini ishlab chiqish»** – bobida, quduqlarni burg'ilash jarayonida qorishmalarning qatlamga yutilishini oldini olish va bartaraf qilishning samarali choralaridan biri bu aylanma yuvuvchi suyuqligiga to'ldiruvchilar kiritishdir. To'ldiruvchilardan foydalanishning asosiy maqsadi burg'ilash qorishmasi bilan yutilib ketish oralig'ida o'tkazmaydigan ekranyaratish, yutuvchi qatlamlarni to'liq berkitish uchun qobiq hosil qilishdir.

Ma'lumki, to'ldiruvchilar yutuvchi qatlamlar kanallariga kirib, ularni to'sib qo'yishi, hamda qatlamlarda shishish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak, qorishmaga qo'shilganda esa burg'ilash nasoslari tomonidan torta olinishi va burg'ilash qorishmalariga nisbatan inert bo'lishi kerak.

Azotli o'g'itlar ishlab chiqarish zavodlarining chiqindilari bo'lgan diatsetat selluloza va triatsetat sellulozalar to'ldiruvchi sifatida tanlandi.

Yangi to'ldiruvchilar bilan quyidagi tadqiqotlar o'tkazildi:

- barcha to'ldiruvchilarning fraksiya tarkibi aniqlandi;
- qurilmaga o'rnatish uchun yuqori g'ovakli, yuqori o'tkazuvchan tog' jinsi materiallaridan qatlam flyuidlari va o'tkazuvchanligini tadqiq qiladigan qurilmaning (QFO'TQ–01) maxsus qoliplariga tushadigan shakllar tayyorlandi;
- quduqning ichki sharoitlarini modellashtirgan QFO'TQ – 01 laboratoriya qurilmasida har bir to'ldiruvchi turining tog' jinsi namunisining ichiga kirib borish chuqurligi aniqlandi;
- VM–6 qurilmasiga tog' jinslari namunalari tayyorlandi va joylashtirildi va to'ldiruvchili qorishma tayyorlanib, har bir to'ldiruvchi turining namuna ichiga kirib borish chuqurligi aniqlandi, hamda QFO'TQ – 01 qurilmasida olingan natijalari bilan taqqoslandi;
- suv, burg'ilash qorishmasi va gaz kondensatida to'ldiruvchilarning shishish darajasi chiziqli ravishda aniqlanadi;
- burg'ilash qorishmasini qatlamga yutilishini oldini olish va bartarflash uchun to'ldiruvchilar bilan burg'ilash qorishmasiga ishlov berish va tayyorlashning texnologik sxemasi ishlab chiqildi.

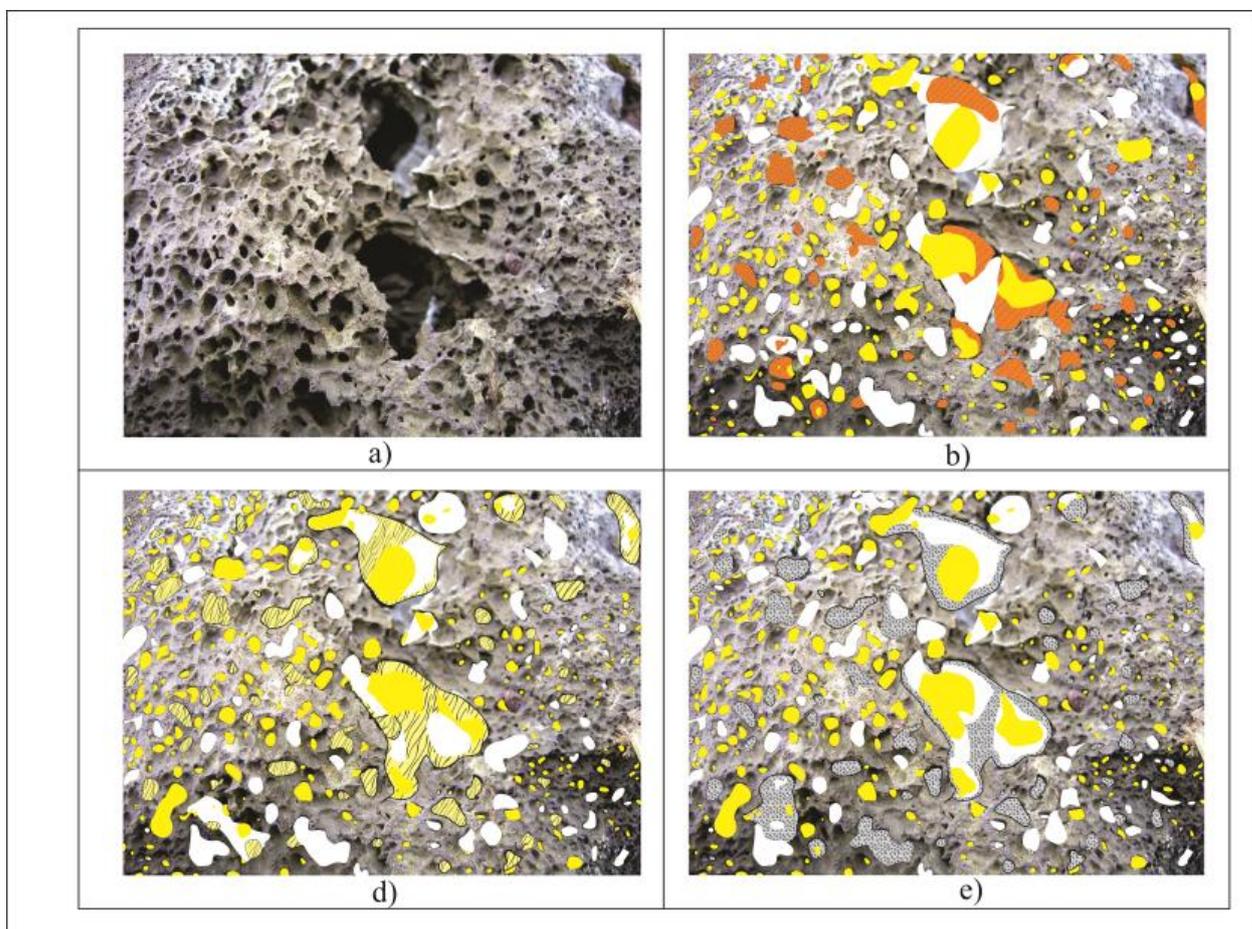
Burg'ilash qorishmalarining tarkibiga qo'shiladigan to'ldiruvchilar har tomonlama o'rganib chiqilgandan so'ng, diatsetat va triatsetat selluloza to'ldiruvchilari bilan alohida, yog'och qirindisi, asbest tolalari bilan birgalikda, hamda paxta tozalash zavodlari chiqindisi bilan birgalikda qo'shilishi tarkib ishlab chiqildi, burg'ilash qorishmasining qatlamga yutilishiga qarshi kurashish uchun

tayyorlandi. Diatsetat va triatsetat selluloza to'ldiruvchilari bilan burg'ilash qorishmasining tarkibini eksperimental o'rganish natijalari 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

**Burg'ilash qorishmasining qatlamga yutilishiga qarshi kurashish uchun DAS va TAS to'ldiruvchilari bilan ishlab chiqilgan burg'ilash qorishmasining tarkibi**

Tar. №	Qorishma turi	Toldiruvchilar tarkibi %	zichligi, g/sm <sup>3</sup>	Qovushqoqligi, s	suv ajralishi, sm <sup>3</sup> /30min	SNS, sm <sup>3</sup> 1/10min da	Ph	K, mm	Eslatma
1.	Dastlabki qorishma	-	1,30	31	8,0	17/21	7	2	Burg'ilash qorishmasiga 5, 10, 15, 20% miqdorda DAS va TAS qo'shilsa, zarrachalar muallaq holatda bo'ladi.
2.	Dastlabki qorishma +DAS	5	1,29	-	8,0	19/24	7	2	
3.	Bu ham	10	1,28	-	7,5	20/25	7	2	
4.	Bu ham	15	1,27	-	7,0	22/26	8	2,5	
5.	Bu ham	20	1,26	-	6,5	23/29	9	2,5	
6.	Dastlabki qorishma +TAS	5	1,29	-	8,0	18/24	7	2	
7.	Bu ham	10	1,28	-	7,5	21/26	7	2	
8.	Bu ham	15	1,27	-	7,0	24/30	8	2,5	
9.	Bu ham	20	1,27	-	6,5	27/33	9	3	



**1–rasm. Yuqori g‘ovakli, yuqori o‘tkazuvchan, tog‘ jinsi – a) diatsetat va triatsetat tsellyuloza to‘ldiruvchi moddalarining; b) yog‘och qirindisi; d) asbest tolalari; va e) paxta tozalash zavodlarining chiqindilari bilan;**

1– rasmda yog‘och qirindisi, asbest tolalari va paxta tozalash zavodlarining chiqindilari bilan kompozitsiyada yuqori g‘ovakli, yuqori o‘tkazuvchan turlarning diatsetat va triatsetat tsellyuloza to‘ldiruvchi moddalari bilan o‘zaro bog‘liqligi va berkitish mexanizmi keltirilgan.

Burg‘ilash uchun turli xil murakkab sharoitlarini hisobga olgan holda, quyidagi yangi tarkiblari ishlab chiqildi:

- APQB sharoitida quduqlarni burg‘ilash uchun yengillashtirilgan burg‘ilash qorishmalari, hamda kaliy va natriy formiatlari asosida AYUQB uchun og‘irlashtirilgan burg‘ilash qorishmalari tarkiblari;

- quduq stvolining barqarorligini saqlash uchun uch turdagi ingibirlangan burg‘ilash qorishmalari, shu jumladan:

a) turli xil gillardan (PBMB, PBG, PPD) foydalanish va mahalliy materiallar (xloridli kaliy, suyuq shisha, sement zavodi pechining changi) bilan ishlov berilgan qorishmalar;

b) turli xil polimer reagentlari (KMS, uniflok, K-4, PAA va boshqalar) va mahalliy kukun materiallari (Sho‘rsuv giltuprog‘i, Uchquloch dolomiti, Kitob karerining ohaktosh va marmar kukunlari) bilan tayyorlangan qorishmalar;

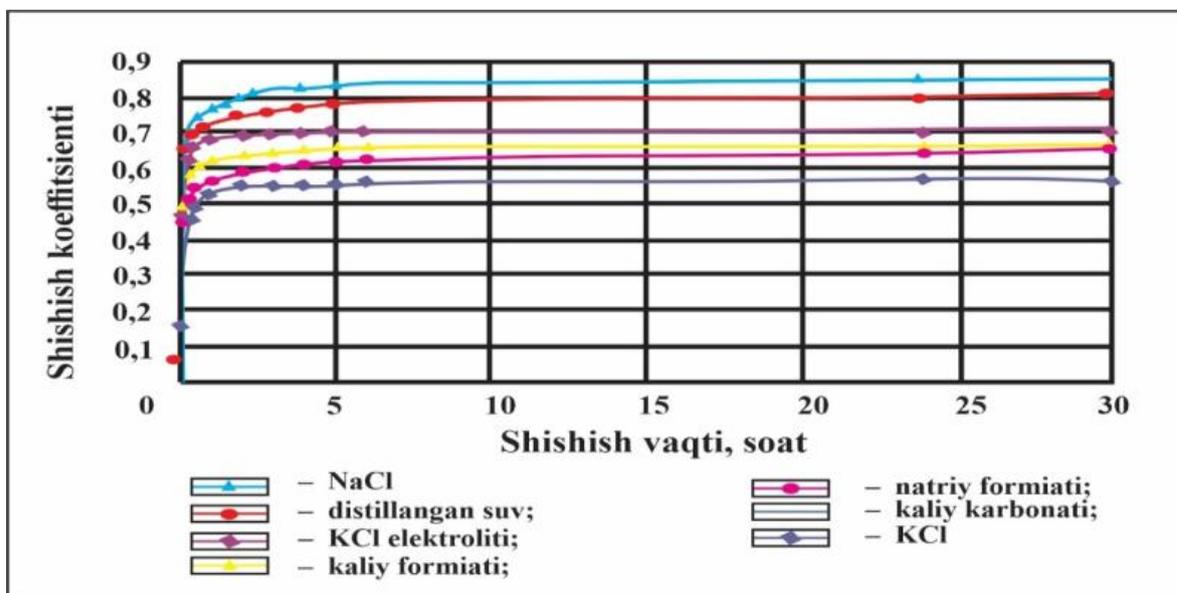
c) karbonat jinslari (mergel, bo‘r, ohaktosh, dolomit, siderit) va mahalliy kukun materiallari, hamda polimer reagentlari asosida ishlab chiqarilgan kam gilli burg‘ilash qorishmalari;

– gilsiz, polimerli, tuzga to‘yintirilgan burg‘ilash qorishmalari Ustyurt qidiruv burg‘ilash boshqarmasi Arslon maydoni 8-sonli qudug‘ida 3551-3664 m oralig‘idagi mahsuldor qatlamni ochishda muvaffaqiyatli qo‘llanilib, sanoat miqiyosida gaz oqimi olindi.

Asosi natriy va kaliy formiatlardan iborat burg‘ilash qorishmalari 200 °C gacha bo‘lgan haroratda termostabillikni saqlaydi, filtrlash ko‘rsatkichining past qiymatlariga ega ( $R=70$  MPa bosimda  $0,5 - 3,5$  sm<sup>3</sup>), plastik qovushqoqligi ( $n=15 - 95$  MPa·s) va dinamik kuchlanganlikdagi holati ( $t_0=60 - 200$  DPA). (1-rasmga qarang)

Bunday holatda, burg‘ilash qorishmalari past gidravlik qarshilikka, ishqalanish koeffisientining past qiymatlariga ega ( $K_{tr}=0,09 - 0,207$ ), qorishma filtrati uglevodorod suyuqligi chegarasida past sirt tarangligiga ( $0,0083 - 0,013$  n/m) ega bo‘ladi.

Formiatlar 50% gacha "yaxshi" eruvchanlikka ega ekanligi eksperimental ravishda aniqlandi, shu bilan birga tuz qorishmasining zichligi  $1300 - 1340$  kg/m<sup>3</sup> ni tashkil qiladi.



**2-rasm. Tuzli qorishmalarda gilning shishishi**

Dissertasiyaning to‘rtinchi bobi – «**Geologik murakkabliklarning bartaraf qilish uchun tamponaj qorishmalari tarkiblarini ishlab chiqish**» – bobida mahalliy ishlab chiqarilgan korxonalarida chiqindilardan tashkil topgan tamponaj qorishmalarining yangi tarkiblarini ishlab chiqish bo‘yicha tadqiqot natijalari keltirilgan. Masalan, fosfogipsli tamponaj qorishmasi ishlab chiqildi, ushbu qorishmaning asosiy tarkibiy qismlari fosfogips bo‘lib, tarkibida kristall bo‘lgan kukun shaklida, kulrang rangga ega, namligi korxonadan chiqish muddatiga qarab. Bizning holatlarimizda Samarqand fosforli o‘g‘itlar ishlab chiqarish zavodining fosfogipslari tadqiq qilindi. Fosfogipsning kimyoviy tarkibi O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi noorganik kimyo instituti laboratoriyasida aniqlandi. Ushbu chiqindilarning turli xil harorat sharoitida ishlab chiqarishda foydalanish uchun yaroqliligini aniqlash bo‘yicha eksperimental tadqiqotlar o‘tkazildi, ya’ni xona haroratida (20°C) va quduq haroratda (80°C) quduqlarning ichki sharoitlarini mujjasmalashtirgan KS-3 laboratoriya qurilmasida tahlil qilindi.

Eksperimental ishlarning natijalari quyidagi xulosaga kelish uchun asos bo‘ladi: qo‘shilgan fosfogips konsentratsiyasining oshishi bilan barcha holatlarda tamponaj qorishmasining zichligi va yoyilishi kamayadi va KS-3 qurilmalarida quyushuv boshlanishi suv va suv-kondensat hammomida qotish muddati 1,5 – 2 baravar ko‘payadi, bu fosfogipsni qorishmalarning qotish muddatini sekinlashtiruvchi sifatida ham ishlatishga imkon beradi.

Fosfogipsning o‘ziga xos xususiyatlaridan biri, uni 30% gacha qo‘shganda mustahkamlik xususiyatlarini saqlab qolishi va hatto gaz kondensati bilan aralashirilganda ham qotish qobiliyati mavjudligidir.

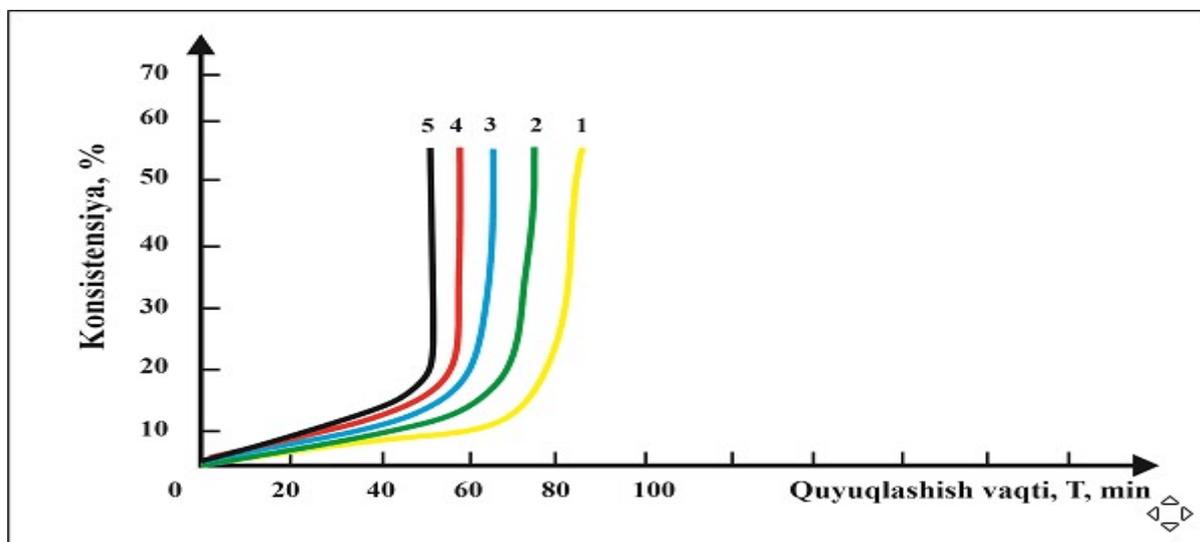
### **Chirchiq "Kaprolaktam" qo‘shma korxonasining SSCh chiqindilaridan foydalanib ishlab chiqilgan tamponaj qorishmalari**

Tamponaj aralashmalarining tarkiblarini tanlashda eng muhim masalalardan biri bu arzon, oson topiladigan tezlashtiruvchi moddalardan foydalanishdir. Ushbu

masalani hal qilish uchun mahalliy ishlab chiqarishdan hosil bo'lgan Chirchiq "Kaprolaktam" qo'shma korxonasining sulfat-soda chiqindilari (SSCh) bo'yicha tadqiqotlar olib borildi. Ushbu chiqindilar juda arzon va ekologik jihatdan zararsiz modda hisoblanadi. Tamponaj qorishmasi bilan SSCh kompozitsiyada kuchli qotishni tezlashtiruvchi modda sifatida, neft va gaz quduqlaridagi qorishmalarining yutilish oraliqlari, neft va gaz sizib chiqib ketishi joylarini berkitish uchun ishlatilishi mumkin.

KS-3 qurilmasida tamponaj qorishmasining quyuqlalashishi boshlanishiga CCChning ta'sirini aniqlash uchun 80°C haroratda tadqiqotlar o'tkazildi va qo'shilgan reagent miqdorining oshishi bilan quyuqlashish tezligini oshishi qobiliyati aniqlandi.

2 rasmda tamponaj qorishmasining quyuqlashuvining KS-3 konsistometrining ishlash me'yoriga bog'liqligi, hamda suvli va suv-kondensatli hammomida SSCh qo'shilishi bilan sement qorishmasining qotish muddatining boshlanishi egri chiziqlari keltirilgan.



**3-rasm. KS-3 konsistometrining ish me'yorlariga SSCh qo'shilishi bilan tamponaj qorishmasining quyuqlashishiga bog'liqligi egri chiziqlari**

1 – Dastlabki qorishma; 2 – SSCh qo'shimchasi bilan qorishma 0,15 %;  
3 – SSCh qo'shimchasi bilan qorishma 0,25 %; 4 – SSCh qo'shimchasi bilan qorishma 0,50 %; 5 – SSCh qo'shimchasi bilan qorishma 1,00.

### **TA-1, TA-2 tamponaj aralashmalari**

Tamponaj qorishmalarining qotish muddatini sekinlashtiruvchi reagentlarning o'rnini bosadigan qo'shimchaga almashtirish uchun va burg'ilash qorishmalarining qatlamlarga yutilishini berkituvchi TA-1, TA-2, TA-3 tamponaj aralashmalari, hamda neft va gaz mahsulotlarini qatlamdan sizib chiqib ketishini bartaraflashga esa TA-4 tamponaj aralashmasi ishlab chiqildi.

TA-1 tarkibi asosan Quvasoy tamponaj portlandsementi, barxan qumi va suvda eriydigan K-9 polimer reagentidan iborat. Bizning tavsiya etgan tarkibimiz suvda eriydigan K-9 polimer reagenti mavjud bo'lib, u stabilizator rolini o'ynaydi

va tamponaj aralashmalarini ko'prik sifatida o'rnatishda qotish vaqtini sekinlashtiradi.

TA-2 tarkibi Quvasoy portlandsementidan, sementning umumiy hajmining 20% gacha bo'lgan barxan qumidan, suvda eruvchan, struktura hosil qiluvchi K-4 polimer reagenti, xlorli natriy qotish muddatini tezlashtiruvchi va suyuqlashtiruvchi vositalaridan iborat. Ushbu tarkib yuqori termobarik ko'rsatkichlarga ega bo'lgan quduqlar uchun ishlab chiqilgan va avvalgisidan xlorli natriy mavjudligi bilan farq qiladi, bu esa barxan qumining silikat ionlari bilan reaksiyaga kirishib, hosil bo'lgan tamponaj toshining mustahkamlik xususiyatlarini oshiradi. Ushbu ko'rsatkichlar GP-5 qurilmasida hosil bo'lgan tamponaj toshining o'tkazuvchanligini o'lchash bilan isbotlandi, bu yerda o'tkazuvchanlik TA-1 namunalardan olingan o'tkazuvchanlikka qaraganda 3 baravar kamligi tasdiqlandi.

TA-1 va TA-2 tamponaj aralashmalari mos ravishda Ko'kdumaloq gaz va neft konining 90 va 259 sonli quduqlarida sanoatda tajriba sinovlaridan muvaffaqiyatli o'tdi. TA-1 va TA-2 aralashmalarining kamchiliklari qumni maxsus mashinalarga yuklash va quruq sementni barxan qumi bilan aralashtirishning murakkabligidir.

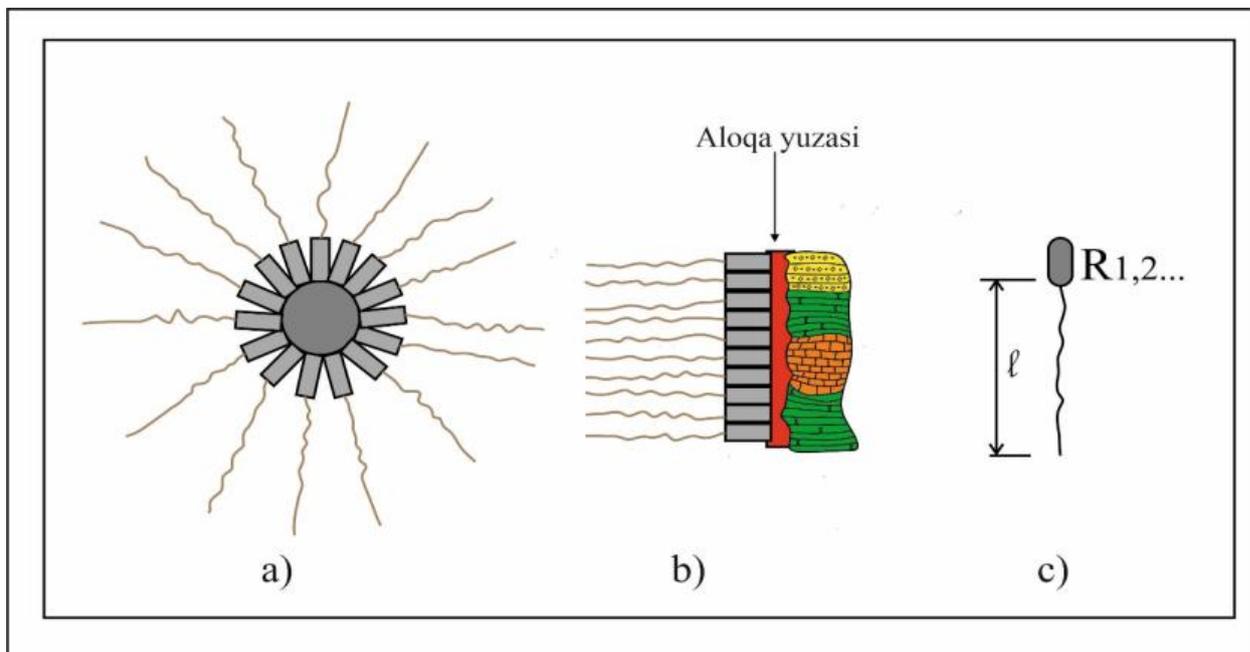
Yuqoridagi kamchiliklarni bartaraf etish uchun anomal yuqori qatlam bosimi (AYuQB) sharoitida yuvuvchi suyuqliklarning yutilish oraliqlarini berkitish uchun yangi TA-3 tamponaj aralashmasini ishlab chiqildi (4-jadvalga qarang).

### **TA-3 tamponaj aralashmasi**

TA-3 tamponaj aralashmasi yutilish oraliqlarini berkitishga mo'ljallangan bo'lib, uning tarkibi sement, kalsiylangan soda, xloridli natriy va suvda eruvchan K-9 polimer reagentlaridan iborat bo'lib, komponentlar quyidagi nisbatda qo'shiladi (massa ulushlarida): -sement – 100; - kalsiyli soda – 0,2; – xloridli natriy – 2-4; – suv - 50-55; – K-9 – polimer reagenti –2-4. Ushbu tarkibda K-9 polimer reagenti o'zining yuqori qovushqoqlik qobiliyati bilan tamponaj aralashmasi bilan tog' jinslari orasidagi bog'lovchi vosita rolini o'ynaydi. Buning sababi shundaki, polimer makromolekulalari nafaqat tog' jinslari va sement zarralari bilan, balki qatlam flyuidlari bilan ham o'zaro ta'sirga kirishadi.

Gidrofil xususiyatlarga ega karbonal, amid va imid guruhlardan tashkil topgan K-9 polimer makromolekulalari qismlarining xemosorbsion ko'p funksiyali guruhlari o'rtasida kuchli kimyoviy bog'lanish paydo bo'lishi tufayli tog' jinslari yuzalari bilan yopishadigan (adzeziya) qobiliyatli monofunksional poliakrilamid guruhlarga qaraganda ancha rivojlangan.

Oleofil guruhlardan (uglerod-uglerod bog'liqliklari) tashkil topgan polimer makromolekulalarining boshqa qismi, qoidaga asosan, qattiq sirtlardan tashqariga qaraydi va qatlam flyuidlarining oleofil qismiga kimyoviy jihatdan kuchli bog'lanadi (4-rasm) .



#### 4- rasm Tamponaj toshi va tog' jinsi aloqa yuzalarini o'zgartirish sxemasi

a) – sement zarrachasi; b) tog' jinsi; B) polimerning makromolekulasi.

$R_{1,2,....}$  – polimerning reaksiyaga layoqatli funksional guruhlari;

$l$  – oleofil xususiyatli «uglerod – uglerod» zanjirining uzunligi.

4-jadval

#### Burg'ilash qorishmasining qatlamga yutilishiga qarshi kurashish uchun TA-3 tamponaj aralashmasi KS-3 qurilmasidagi laboratoriya tadqiqotlari natijalari

Tartib raqami	Tamponaj qorishmasi	Zichlik, g/sm <sup>3</sup>	S/S	Yoyilishi, sm	TKH 1/10min ichida	Harorat °C	Bosim, MPa	Quyug'lashish boshlanishi s. min	Suv vannasida KS-3-dan keyin qotish muddati s. min		Suvkondensat vannasida qotishi muddati s. min		KS-3 dan keyin yoyilishi, sm	Toshning siqilishdagi mustahkamlikkrc
									Bosh.	Tug.	Bosh.	Tug.		
1.	Dast. qorishma	1,8	0,5	17	72/90	80	56	1-15	1-50	1-40	12<	12<	kon.	2200
2.	№1	1,8	0,5	17	72/90	30	25	1-50	2-10	1-55	8<	8<	12	1750
3.	№2	1,79	0,5	20	270/390	80	56	1-30	0-45	0-20	0-50	0-25	16	2250
4.	№3	1,8	0,5	19,5	350/430	30	25	1-30	0-35	0-15	1-25	0-30	12	2020
5.	№4	1,9	0,5	19	370-550	80	56	1-10	0-50	0-50	2-40	0-50	12	2250
6.	№5	1,83	0,5	19,5	270/391	30	25	1-20	0-30	0-20	2-20	0-30	14	2310
7.	№6	1,83	0,5	19,5	270/391	80	56	1-40	1-05	0-55	3-05	1-25	13	2050
8.	№7	1,83	0,5	19,5	270/391	120	56	1-00	0-25	0-15	0-55	0-20	kon	2350

K-9 polimer reagentining sement va tog' jinslarining aloqa yuzalariga ta'sir qilish mexanizmi yopishqoqlik ta'sirini oshiradi, bu murakkab burg'ilash oraliqlarini ajratish uchun taklif qilingan TS-3 tarkibining asosiy afzalliklaridan biridir. Tamponaj qorishmasining bir qismi sifatida natriy xlor tezlatuvchi va suyultiruvchi rolini o'ynaydi.

TA-3 va mavjud tarkiblar o'rtasidagi asosiy farq (4-jadval), biz taklif qilgan aralashma hatto neft va gaz kondensati bilan aralashtirilganda ham qotish qobiliyatidir.

#### TA-4 tamponaj aralashmasi

Anomal yuqori qatlam bosimi sharoitida neft va gaz sizib chiqib ketishi intervallarini berkitish uchun TA-4 tamponaj aralashmasini ishlab chiqildi, ko'rsatkichlar natijalari 4-jadvalda keltirilgan. TA-4 tarkibi quyidagi materiallardan iborat: tamponaj portland sementi, karboksimetilsellyuloza, kalsiylangan soda va suv. Tamponaj aralashmasi tarkibidagi karboksimetilsellyuloza quyuvlashuv davrlarini sekinlashtiruvchi va tuzilish hosil qiluvchi vosita rolini o'ynaydi, kalsiylangan soda texnik suvning stabilizatoridir (texnik suvda kalsiy ionlarini cho'ktirish uchun ishlatiladi).

Ishlab chiqilgan TA-4 tamponaj aralashmasi mavjud bo'lgan qorishmalardan quyidagi ko'rsatkichlari bo'yicha farq qiladi:

- nasos bilan yetarli darajada haydalishi;
- yuqori strukturaviy va reologik xususiyatlari;
- zichligining keng diapazonda boshqariluvchanligi;
- burg'ilash qorishmalarini yutilish joylariga tamponaj aralashmalari yetkazilgandan so'ng qisqa vaqt davomida qotishi;
- ishlab chiqarishda foydalanish uchun materiallarning tanqis emasligi.

5-jadval

#### KS-3 qurilmasida olingan TA-4 tamponaj aralashmasining ko'rsatkichlari

Tar tib №	tamponaj qorishmasi	zichlik, g/sm <sup>3</sup>	S/S	yoyilishi, sm	TKH 1/10min ichida	harorat °C	bosim, MPa	quyuqlashish bosh- lanishi s. min	qotish muddati s. min		yoyilishi, sm	siqilishdagi mustahkamligi, kg
									bosh	tug.		
1.	Dastlabki qorishma	1,82	0,5	23	27/80	50	20	2-20	1-00	0-45	21	2550
2.	№1	1,83	0,5	22	25/140	50	20	1-10	0-40	0-50	18	2130
3.	№2	1,83	0,5	21,5	180/120	50	20	1-05	0-30	0-43	12	2340
4.	№3	1,83	0,5	22,5	750/800	50	20	1-00	0-20	0-22	21	2510
5.	№4	1,83	0,5	20,5	720/760	50	20	1-20	0-50	1-00	14	2500
6.	№5	1,83	0,5	22,5	696/783	50	20	1-00	1-00	1-20	18	2450

## Sintetik smola asosida ishlab chiqilgan tamponaj kompozitsiyalar

So‘nggi yillarda sintetik materiallarga asoslangan tamponaj kompozitsiyalari keng qo‘llanilmoqda. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, sintetik smolalar asosidagi tamponaj kompozitsiyalari boshqa tarkiblardan farqli o‘laroq bir qator afzalliklarga ega.

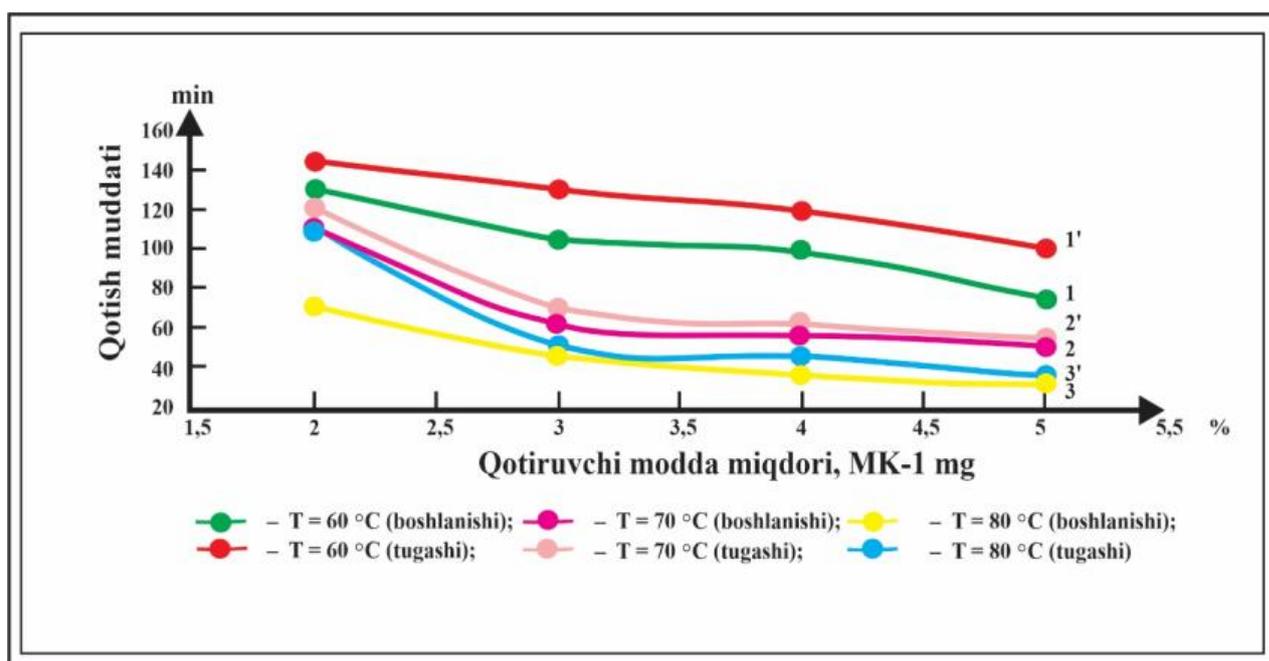
Qisqa muddatda qotish vaqti, zichligining kichikligi, g‘ovakli muhitda yaxshi filtrlanish qobiliyati, sovuq va yuqori haroratli tog‘ jinslarida qotish qobiliyati va boshqa yuqori berkitiish kabi fazilatlarini ularni chuqur quduqlarni burg‘ilashda boshqasiga almashtirib bo‘lmaydigan qiladi.

Shularni inobatga olgan holda, murakkab oraliqlarni berkitish uchun sintetik karbamidformaldegid smolasi (KFS) asosida tez qotadigan tamponaj kompozitsiyalarini ishlab chiqdi (3-rasmga qarang).

Ushbu kompozitsiyada shavel va limon organik kislotalari, mineral – tuzli, akril va fosfor kabi kislotalari ham qotiruvchi modda sifatida ishlatilishi mumkin. Bundan tashqari, ammoniy xlorid tuzlari, temir, rux va kislota efilrlaridan foydalanish mumkin.

Bizning holatda, bir qator ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilgandan so‘ng, polimer metall kompleksidan tashkil topgan MK-1 kimyoviy moddasi tamponaj kompozitsiya tarkibi uchun qotiruvchi sifatida tanlandi va mahalliy ishlab chiqarish korxonalarining chiqindilari va xom ashyolari (Uchquloch bariti, Samarqand fosfogipsi, Toshkent yog‘ - moy kombinati chiqindilari). to‘ldiruvchilar sifatida ishlatilgan.

Karbamidformaldegid smolasi asosida ishlab chiqilgan tamponaj kompozitsiyalari “O‘zbekneftgaz” OAJning Ko‘kdumaloq gaz va neft konining 50 va 110-quduqlarida burg‘ilash qarishmalarining yutilishini bartaraf etish uchun qo‘llanilgan, hamda ijobiy natijalarga erishilgan.



## **5-rasm. Tamponaj kompozitsiyalarni qotish muddatlarining MK-1 qotiruvchi modda miqdoriga bog‘liqlik egri chiziqlari**

### **Tamponaj ko‘priklarini o‘rnatishning yangi usuli**

Tamponaj ko‘priklarini o‘rnatish burg‘ilash va ta‘mirlash ishlari jarayonida geologik murakkab oraliqlarni berkitishning asosiy usullaridan biridir. Bu ayniqsa, konlarning mahsuldor qismida anomal past yoki yuqori qatlam bosimi qayd etilganda va burg‘ilash qorishmasi qatlamga o‘ta g‘ovakli, yuqori o‘tkazuvchan va yoriqli jinslarga yutilganda va ketidan birdaniga qatlamdan neft va gaz sizib chiqib, quduq bosimi bir zumda oshib ketishi natijasida favvoraga aylanib ketishi mumkin, bunga aslo yo‘l qo‘yib bo‘lmaydi. Ushbu murakkabliklarni bartaraf etish va oldini olish maqsadida yangi tamponaj ko‘priklari o‘rnatish usuli taklif qilindi.

Ushbu usul izlov, qidiruv, parametrik, baholash, foydalanish quduqlarida tamponaj ko‘priklarini o‘rnatish tartibini o‘z ichiga oladi va burg‘ilash, qazib olish, ta‘mirlash tashkilotlari va boshqa neft va gaz sanoati korxonalari uchun mo‘ljallangan bo‘lib, burg‘ilash qorishmasining qatlamga yutilishini va neft va gaz sizib chiqib ketishini bartaraf etish, hamda quduqlar devorlarining o‘pirilishi, novlar va to‘kilishlaridan keyin barqarorligini tiklash, quduq devorlarini mustahkamlash uchun mo‘ljallangan.

Tamponaj ko‘priklarini o‘rnatishning yangi usuli hozirgacha mavjud bo‘lganlari o‘rtasidagi eng muhim farq – bu tamponaj ko‘prigini kafolatlangan ravishda ishlab chiqarishdagi maqsadga erishish, burg‘ilash korxonalari yoki tadqiqot laboratoriyalari tomonidan taqdim etilgan tarkibni quduq haroratini, quyushishining boshlanishi hisobga olgan holda, ma‘lum hisoblangan vaqt davomida amalga oshiriladigan barcha operatsiyalarni bajarishdir. Ushbu taklif qilingan usul burg‘ilash qorishmalarini qatlamga yutilishni bartaraf etish uchun 10 dan ortiq quduqlarda amalga oshirildi va ijobiy natijalarga erishildi.

Dissertasiyaning beshinchi bobida – **«Burg‘ilash, tamponaj qorishmalari va tamponaj ko‘priklari o‘rnatishning yangi usulini ishlab chiqarishga joriy yetish va ularning iqtisodiy samaradorligi»** – ko‘rib chiqildi. Burg‘ilash, tamponaj qorishmalari va tamponaj ko‘priklari o‘rnatishning yangi usulini ishlab chiqarishga joriy etish to‘g‘risida ma‘lumotlar va ishlanmalarning iqtisodiy samaradorligi natijalari avtoreferatning kirish qismida berilgan.

### **XULOSA**

“Neft va gaz quduqlarini burg‘ilash jarayonida yuzaga keladigan geologik muraakkabliklarga qarshi kurashish” mavzusidagi fan doktori (DSc) dissertatsiyasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalar tuzildi:

1. Olib borilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra, Buxoro-Xiva neft-gaz mintaqasi Beshkent botiqligi misolida g‘ovaklilik, va o‘tkazuvchanliklarining gistogrammasi va o‘tkazuvchanlikning karbonat jinslar g‘ovakliligiga korrelyasion bog‘liqligi gistogrammalari tuzildi.

2. Buxoro-Xiva neft-gaz mintaqasi hududlari va konlarida ilgari burg'ilangan quduqlarda qatlam bosimiga qarab burg'ilash ko'rsatkichlarining o'zgarishi natijalari aniqlandi.
3. Yuqori o'tkazuvchan va yuqori g'ovakli qatlamlarda, kapillyargacha bo'lgan burg'ilash qorishmalarining yutilish oraliqlarida kolmatatsiyalanadigan kanallar zonalari oldida ekran yaratish qonuniyati o'rnatildi.
4. Burg'ilash qorishmasining qatlamga yutilishi, neft va gaz sizib chiqishi va quduq devorlarining barqarorligini yo'qotilishining asosiy sabablari aniqlandi.
5. "O'zbekneftgaz" aksiyadorlik jamiyati hududlari va konlarida turli geologik murakkabliklarni oldini olish uchun burg'ilash qorishmalarining optimal tarkibi ishlab chiqildi.
6. Yuqori minerallasgan, tuzli va sho'r suvli konlarni burg'ilash uchun loysiz, polimerli va tuzga to'yingan burg'ilash qorishmalarining tarkublari ishlab chiqildi.
7. Burg'ilash qorishmalari yutilishini oldini olish, qatlamdan va neft-gaz sizib chiqishi, shuningdek quduqning barqarorligini ta'minlash uchun geologik murakkabliklarni berkitish uchun tamponaj qorishmalarining samarali tarkiblari taklif qilindi.
8. Murakkab intervallarni berkitish uchun tamponaj ko'priklarini o'rnatish uchun yangi usul yaratildi.
9. Texnik va foydalanish xarakteristikalarini yaxshilangan tamponaj qorishmalarini shakllantirishda tamponaj ko'priklarini o'rnatishda geologik murakkabliklarni oldi olindi, bartaraflandi.
10. Neft va gaz quduqlarini burg'ilash jarayonida yuzaga keladigan geologik murakkabliklarga qarshi kurashish uchun m'yoriy-texnik hujjatlar ishlab chiqildi.
11. Murakkab geologik-texnik sharoitlarda quduqlarni burg'ilash uchun mahalliy ishlab chiqarish materiallaridan foydalanib, ingibrlangan burg'ilash qorishmalari yaratildi.

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

---

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И  
РАЗВЕДКИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ»**

**ОМОНОВ ОДИЛЖОН СОЛИЖОНОВИЧ**

**БОРЬБА С ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ ОСЛОЖНЕНИЯМИ,  
ВОЗНИКАЮЩИМИ В ПРОЦЕССЕ БУРЕНИЯ НЕФТЯНЫХ И  
ГАЗОВЫХ СКВАЖИН**

**04.00.11–Технология бурения и освоения скважин**

**АВТОРЕФЕРАТ  
ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК (DSc)**

**Ташкент–2024**

Тема диссертации доктора наук (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии Министерства высшего образования, науки и инновации Республики Узбекистан за номером B2022.4. DSc/T563.

Диссертация выполнена в Государственном учреждении Институт геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений.

Автореферат диссертации на трех языках (Узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([www.liting.uz](http://www.liting.uz)) и на информационно-образовательном портале Ziyonet Net ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)).

**Научный консультант:** **Рахимов Акбархужа Камилович**  
доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Закиров Алимджан Абдурахимович**  
доктор технических наук, профессор

**Хўжаев Исмаиλλα Кушаевич**  
доктор технических наук, профессор

**Ратов Боранбай Товбасарович**  
доктор технических наук, профессор

**Ведущая организация:** **Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова**

Защита диссертации состоится «20 февраля» 2025 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 256-66-48;) e-mail: [liting@liting.uz](mailto:liting@liting.uz)).

С диссертацией можно ознакомиться в информационном ресурсном центре АО «O‘ZLITINEFTGAZ» (Регистрационный №14)» (Адрес: 100029, г. Ташкент, ул. Тараса Шевченко 2, тел: (99871) 280-67-00; факс 256-66-48; e-mail: [liting@liting.uz](mailto:liting@liting.uz)).

Автореферат диссертации разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025года.

(реестр Протокола рассылки №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025года).



**У. 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, старший научный сотрудник

**А.А. Закиров**  
Председатель разового Научного семинара  
по присуждению ученых степеней,  
доктор технических наук, профессор

## ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В настоящее время в мире увеличение добычи нефти и газа обеспечивается, в основном, за счет наращивания объемов и ускорения буровых работ, особенно в осложненных геолого-технических условиях. Осуществление успешного бурения скважин в осложненных горно-геологических условиях невозможно без широкого внедрения в производство передовой техники и технологии бурения, технических средств, новых методов предупреждения и ликвидации геологических осложнений в комплексе с использованием эффективных технологических материалов, различных добавок и химических реагентов. Одним из приоритетных направлений является увеличение скоростей бурения методами предупреждения и ликвидации осложнений путем разработки новых составов буровых, тампонажных растворов, новых способов установки тампонажных мостов.

Многообразие используемых в практике методов борьбы с осложнениями обусловлено различием геологических и технических условий проводки скважин. Выбор наиболее оптимальных методов предупреждения и ликвидации уходов бурового раствора в пласт, для конкретных геолого-технических условий, основан на результатах контроля и наблюдений в процессе бурения и изоляционных работ, а также на данных исследования сложных структур геофизическими и гидродинамическими методами. Методика выбора средств для борьбы с геологическими осложнениями основана на количественных критериях, отражающих геологическое строение и гидродинамическую характеристику пластов. Особое внимание уделяется разработке мер по предупреждению возникновения обвалообразования, осыпания пород, желобообразования в стволе скважин, разработке новых методов предупреждения и ликвидации ухода буровых растворов в пласт, сохранению устойчивости стенок скважин, предотвращению прихватов бурильного инструмента, применению новых составов буровых и тампонажных растворов, нефтегазопроявлению. Однако, несмотря на имеющиеся методы и способы предупреждения и ликвидации указанных видов осложнений, проблема борьбы с ними в процессе бурения скважин остается не решенной и требует более углубленных исследований.

В нашей стране с обретением независимости особое внимание уделяется развитию топливно-энергетической сферы. В Стратегии<sup>1</sup> действий по дальнейшему развитию Нового Узбекистана на 2022–2026 годы определена векторная установка: проведение политики, направленной на комплексную технологическую диверсификацию в отрасли с учетом существующего потенциала и перспектив её развития, на ускоренную модернизацию производства путем перевода его на качественно новый уровень. Исходя из этих задач, большое значение имеет изучение методики совершенствования научно-методических основ ускорения процесса строительства скважин путем

---

<sup>1</sup> Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 г. №УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022 – 2026 годы».

разработки и внедрения эффективных составов буровых и тампонажных растворов для предупреждения и ликвидации осложнений, а также нового способа установки тампонажных мостов.

Данная диссертационная работа в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан №УП-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022 – 2026 годы», УП-116 от 27 июля 2023 г. «О мерах эффективной организации государственного управления в сфере горнодобывающей промышленности и геологии в рамках административных реформ», Постановлении Президента Республики Узбекистан №ПП-45-22 от 18 ноября 2019 г. «О мерах по совершенствованию системы организации и проведения геологоразведочных работ на нефть и газ», а также в других нормативно-правовых документах, принятых по развитию нефтегазовой отрасли.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в республике.** Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий в Республике Узбекистан VIII. «Науки о земле (геология, геофизика, сейсмология и переработка минерального сырья)».

#### **Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации<sup>2</sup>.**

Научными исследованиями, направленными на разработку буровых растворов, а также составов тампонажных смесей и композиций для предупреждения, ликвидации и предотвращения геологических осложнений, связанных с уходами бурового раствора в пласт, нефтегазопроявлениями, потерями устойчивости стенок скважин, занимаются ведущие мировые компании, научные центры, институты и фирмы, такие как: Schlumberger (Франция), Группа компаний «Мирико» (Россия), ООО «Спец Петро Сервис» (Россия), Asia Petro Service (Казахстан), НК «АКРОС» (Россия), ООО «ЗБТМ–Сервис» (Россия), China Petrochemical Corporation (Китай), «Varoid» (США) «Saudi Aramco» (Саудовская Аравия), «Eco Arctica» (США), «Step oil tools» (США), China National Petroleum Corp. (Китай), Petromonagas (Венесуэла) и др. На основании исследований, проводимых в мире по борьбе с геологическими осложнениями, возникающими в процессе бурения нефтяных и газовых скважин, получен ряд научных результатов, в том числе: разработаны составы буровых растворов и рецептуры тампонажных материалов для изоляции высокопористых, высокопроницаемых и неустойчивых интервалов, выявлены более 800 наименований наполнителей, которые использовались для закупоривания каналов ухода бурового раствора в пласт, и установлено, что до 65% предупреждены и ликвидированы применением составов с наполнителями.

---

<sup>2</sup>Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации: [https://mirrico.ru/career/vk.com/schlumberger\\_career](https://mirrico.ru/career/vk.com/schlumberger_career), <https://www.cnpc.com.cn/en/>, [stepoiltools.ru](http://stepoiltools.ru), [sps-company.ru](http://sps-company.ru). Прокомментировано путем сравнения с авторскими разработками и других источников.

При катастрофических случаях прибегают к методу установки цементных мостов или внедрению технических, технологических средств как пластовых перекрывателей, а также методов взрыва. В мире для разработки методов по ликвидации геологических осложнений в процессе бурения нефтяных и газовых скважин по ряду приоритетных направлений проводятся исследования, в том числе: закачиванием и закупориванием специальных шариков, способных к набуханию в пласте с набором влаги, применяются специальные химические реагенты к буровым растворам, которые образуют непроницаемые корки у стен ухода бурового раствора в пласт и проявляющих горизонтов, тем самым изолируя пласты.

**Степень изученности проблемы.** Изучением проблем геологических осложнений при бурении нефтяных и газовых скважин путем разработки и внедрения эффективных составов буровых и тампонажных растворов для предупреждения, ликвидации осложнений геологического, технического и технологического характера занимаются многие отечественные и зарубежные исследователи.

Основными недочетами, ранее разработанных методов и способов предупреждения возможных осложнений является недостаточное внимание исследователей при выборе четких и обоснованных факторов стратегии и тактики, по обеспечению опытно-промышленного испытания и внедрению современной техники и технологий проводки скважин с меньшими затратами технологических материалов и средств.

Анализ научно-технической литературы и промыслового материала последних лет, касающихся теоретических и практических результатов исследований по данной проблеме, свидетельствует о том, что сокращение срока строительства нефтяных и газовых скважин во многом зависит от применения научно обоснованных технических и технологических решений.

Для своевременного обеспечения потребности государства топливно-энергетическим сырьём большое значение имеет увеличение объёма бурения поисковых, разведочных и эксплуатационных скважин. При бурении скважин самыми трудоемкими, многозатратными геологическими осложнениями являются уход бурового раствора в пласт, нефтегазопроявления и нарушение устойчивости ствола скважины.

Изучением вопросов борьбы с уходами буровых растворов в пласт и их ликвидацией занимались многие специалисты и ученые, в том числе такие, как Г.С. Абдурахманов, Б.А. Андерсон, А.И. Булатов, А.А. Гайворонский, В.И. Крылов, Б.М. Курочкин, А.Х. Мирзаджанзаде, В.И. Мищевича, И.И. Рафиенко, Н.И. Титков, Р.И. Шищенко, В.Г. Ясова и др. В Узбекистане указанные проблемы были объектом изучения А.К. Рахимова, У.Д. Мамаджанова, Т.К. Карабаева, А. Курбанова, Ш.Х. Умедова и др. Решению вопросов предупреждения и ликвидаций нефтегазопроявлений посвящались работы таких отечественных, местных специалистов и ученых, как А.И. Булатов, А.А. Гайворонский, В.Д. Городнов, Н.А. Колесников, Н.А. Крылов, Е.А. Лыков, В.Д. Малеванский, У.Д. Мамаджанов, М.Р. Мавлютов, А.К. Рахимов, А.К. Самотой и др.

Проблемы обеспечения устойчивости ствола скважин рассматривались в научных трудах Н.Г. Аветисяна, О.К. Ангелопуло, Ж.А. Акилова, А.М. Аминова, В.С. Войтенко, Дж. Грей, А.А. Рахимова, Б.Т.Ратова, А.А. Раупова, А.Н. Harvey, D.A. Burkade, D.G. Menzie.

Несмотря на полученные вышеуказанными исследователями проблема борьбы с геологическими осложнениями остается нерешённой и определённые результаты служит препятствием для ускорения процесса строительства скважин. В связи с этим имеется острая необходимость в проведении более глубоких исследований по выявлению основных причин возникновения геологических осложнений при бурении, а также в разработке новых оптимальных методов, способов и направлений для их предупреждения и ликвидации.

**Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ по бурению скважин, фундаментальных и научно-технических проектов ГУ «ИГИРНИГМ», в том числе: №156 «Поиск и внедрение наполнителей и тампонажных смесей для борьбы с катастрофическим поглощением в продуктивном горизонте месторождения Кокдумалак»; №538 «Разработка мероприятий по борьбе с поглощениями растворов при прохождении бурением высокопроницаемых отложений на месторождениях ПГО «Узбекнефтегазгеология»; №558 «Разработка мероприятий по борьбе с поглощениями растворов на месторождениях ПГО «Узбекнефтегазгеология»; № ПД 118-16 Д «Разработка методов и способов вскрытия на нефтяных и газовых месторождениях с аномальными низким пластовыми давлениями»; № ПД 115-17 Д Авторский надзор за использованием рекомендации «Метод вскрытия продуктивных отложений с аномально низкими пластовыми давлениями путем применения новых облегченных составов буровых растворов»; № 52-19 НГГ «Исследование и изоляция поглощающих пластов при бурении скважин»; № 21-20 ГКГ «Разработка руководящих документов, обеспечивающих качественную проводку поисковых скважин до проектных глубин на территории Республики Узбекистан»; №30-22 ГКГ Раздел 4. «Исследование и решения комплекса вопросов бурения, обеспечивающих качественную проводку скважин в нефтегазоносных регионах».

**Целью исследования** является разработка инновационных составов буровых, тампонажных растворов и нового способа установки тампонажных мостов для предупреждения и предотвращения геологических осложнений, возникающих в процессе бурения скважин.

**Задачи исследования:**

систематизировать и проанализировать данные по геологическим осложнениям, возникающим в процессе бурения скважин в различных регионах;

исследовать причины ухода бурового раствора в пласт и разработать новые составы буровых растворов с улучшенными реологическими и физико-

химическими свойствами, адаптированными к условиям осложненных геологических разрезов;

разработать новые составы буровых растворов для обеспечения безаварийной проводки с различными пластовыми давлениями, осложненными пропластками в разрезах скважин;

разработать составы тампонажных смесей и композиций с использованием легкодоступных технологических материалов для предотвращения катастрофического ухода бурового раствора в пласт;

исследовать причины нефтегазопроявлений и разработать эффективные составы тампонажных смесей, обладающие способностью схватывания при смешивании с пластовыми флюидами для качественной изоляции проявляющих интервалов;

изучить и выявить основные причины обвалообразования, осыпания пород, сужения ствола скважин, разработать меры по предупреждению и сохранению устойчивости стенок скважин;

разработать новый способ установки тампонажных мостов обеспечивающих качественную изоляцию осложненных интервалов ухода бурового раствора в пласт и нефтегазопроявлений.

разработать математическую модель процесса установки тампонажных мостов.

**Объектом исследования** являются скважины, где встречаются высокопроницаемые, высокопористые, трещиноватые и неустойчивые отложения, а также породы, насыщенные пластовыми флюидами.

**Предмет исследования** – составы буровых и тампонажных растворов, способ установки тампонажных мостов для предупреждения и предотвращения геологических осложнений, связанных с уходами бурового раствора в пласт, нефтегазопроявлениями, потерями устойчивости стенок скважин.

**Методы исследования.** В диссертационной работе применялся комплексный подход к решению проблем ухода бурового раствора в пласт, нефтегазопроявлений и потери устойчивости стенок скважин с применением теоретических, аналитических и экспериментальных исследований.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

впервые проведена систематизация геологических осложнений, возникающих при бурении скважин в различных регионах с учетом геологических, технологических и эксплуатационных факторов;

изучены механизмы взаимодействия наполнителей с каналами поглощения, разработаны новые составы буровых растворов с наполнителями, состоящих из отходов местного производства для предупреждения и ликвидации геологического осложнения, а также выявлены причины ухода бурового раствора в пласт;

созданы новые составы облегченных буровых растворов для бурения скважин в условиях аномально-низких пластовых давлений (АНПД) и утяжеленных буровых растворов для бурения скважин в условиях аномально-

высоких пластовых давлений (АВПД) с целью обеспечения безаварийной проводки в осложненных геолого-технических условиях;

разработаны новые составы тампонажных смесей ТС-1, ТС-2, ТС-3 и композиции на основе синтетических смол для изоляции зон катострофического ухода буровых растворов в пласт в условиях АВПД;

определены причины нефтегазопроявлений и разработаны тампонажные смеси ТС-4 для ликвидации интервалов нефтегазоводопроявлений, открытых нефтяных и газовых фонтанов;

разработаны новые безглинистые, полимерные, соленасыщенные составы и ингибированные буровые растворы для бурения скважин неустойчивых, соленосных, рапаносных и газоносных отложений;

разработан новый способ установки тампонажных мостов для изоляции осложненных интервалов, связанных с уходами бурового раствора в высокопористые, высокопроницаемые и трещиноватые пласты.

разработана математическая модель процесса установки тампонажных мостов с применением режимно - технологической карты технологических параметров для предотвращения ухода бурового раствора в пласт.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

выполнена систематизация осложнений в процессе бурения скважин и разработана научная база для снижения риска их возникновения;

составлены таблицы, отражающие основные свойства буровых и тампонажных растворов с учетом количества добавляемых наполнителей, рекомендуемых к применению в интервалах высоких температур и давлений, встречающихся при бурении скважин в осложненных условиях;

впервые разработаны карты подбора бурового раствора для Чарджоуской и Бухарской ступеней Бухаро-Хивинского региона, дающие возможность успешно осуществлять проводку скважин;

на основании изучения образцов горных пород выявлены интервалы высокопроницаемых, высокопористых, трещиноватых пород на площадях и месторождениях Бешкентского прогиба Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона, на основании которых построены гистограммы и корреляционные зависимости;

разработана технологическая схема приготовления и обработки бурового раствора с наполнителями для предупреждения и предотвращения ухода бурового раствора в пласт;

обоснована востребованность для буровых организаций разработанных составов буровых растворов с наполнителями, состоящих из отходов местного производства, отдельно и в композиции с другими добавками для предупреждения и ликвидации уходов буровых растворов в пласт;

внедрены разработанные составы буровых растворов, тампонажных смесей и композиции для изоляции зон уходов буровых растворов в пласт, предотвращения нефтегазопроявлений и потери устойчивости скважин;

разработана схема расстановки оборудования и обвязки его устья при установке тампонажных мостов использованием нового способа.

**Достоверность результатов исследования.** Достоверность результатов подтверждается опытно-промышленным испытанием и внедрением разработанных составов буровых, тампонажных растворов и нового способа установки тампонажных мостов для предупреждения и ликвидации возникающих геологических осложнений, связанных с уходами бурового раствора в пласт, нефтегазопроявлениями и потерей устойчивости стенок скважин. Результаты разработок были апробированы в более двадцати осложненных скважинах, а новый способ установки тампонажных мостов в более десяти скважинах АО «Узбекнефтегаз» применением результатов, полученных теоретическими, аналитическими и экспериментальными исследованиями.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Научная значимость результатов исследования заключается в том, что выработаны научные основы создания новых составов облегченных, утяжеленных, ингибированных промывочных жидкостей и буровых растворов с наполнителями, тампонажных смесей, композиций, а также разработан новый способ установки тампонажных мостов для изоляции геологических осложнений при бурении скважин, связанных с уходами буровых растворов в пласт, нефтегазопроявлениями и потерей устойчивости стенок скважин. Изучена взаимосвязь компонентов буровых растворов и тампонажных смесей.

Практическая значимость результатов исследования состоит в реализации разработанных мер по предупреждению и предотвращению обвалов глинистых неустойчивых пород, катастрофического ухода бурового раствора в высокопроницаемые, высокопористые и трещиноватые пласты, а также нефтегазопроявлений и открытых нефтегазовых фонтанов, которые позволяют ускорить процесс строительства скважин и снизить себестоимость метра проходки.

**Внедрение результатов исследования.** На основе полученных научных результатов исследования по предупреждению, ликвидации и борьбе с геологическими осложнениями при бурении скважин в сложных геолого-технических условиях на производстве:

буровые растворы с наполнителями, состоящие из отходов местного производства (диацетат и триацетат целлюлозы) внедрены для предупреждения и ликвидации ухода бурового раствора в пласт на скважинах № 2 площади Новый Гузар, №2 площади Гузар, №5 площади Северный Гузар, №1 площади Западный Кемачи, №4 площади Чистон, №12 месторождения Шакарбулак и на скважинах №96 и №129 месторождения Кокдумалак (Справка АО «Узбекнефтегаз» № 05-24-251 от 27 марта 2024 г.). В результате внедрения новых составов буровых растворов с наполнителями диацетат и триацетат целлюлозы отдельно и в композиции получена экономическая эффективность в размере 5 060 005 154 (пять миллиардов шестьдесят миллионов пять тысяч сто пятьдесят четыре) сума на одну скважину;

тампонажная смесь ТС-3 с применением нового способа установки тампонажных мостов для изоляции катастрофического ухода бурового раствора внедрена на скважинах № 64, № 84, № 85, № 89, № 90, №235, №244,

№ 276 газонефтяного месторождения Кокдумалак и №30 месторождения Южная Тандирча (Справка АО «Узбекнефтегаз» № 05-24-251 от 27 марта 2024 г.) В результате внедрения состава тампонажной смеси и нового способа установки тампонажных мостов для изоляции зон поглощения в условиях АВПД получена экономическая эффективность в размере 4 940 042 152 (четыре миллиарда девятьсот сорок миллионов сорок две тысяч сто пятьдесят два) сума на одну скважину;

безглинистые, полимерные, соленасыщенные буровые растворы на скважине №8 месторождения Арслан Устюртского региона при прохождении бурением неустойчивых, газопроявляющих продуктивных отложений. Внедрением данного состава предупреждены возможные аварии, прихваты бурильного инструмента и газового фонтана (Справка АО «Узбекнефтегаз» № 05-24-251 от 27 марта 2024 г.);

состав бурового раствора, предназначенный для бурения осложненных интервалов внедрен под технические колонны диаметром 219 мм при проводке скважины №8 месторождения Сургиль Устюртского региона. Внедрением состава бурового раствора обеспечена безаварийная проводка скважины (Справка АО «Узбекнефтегаз» № 05-24-251 от 27 марта 2024 г.);

тампонажная смесь ТС-4 на скважине № 90 газонефтяного месторождения Кокдумалак для ликвидации нефтегазопоявления (Справка АО «Узбекнефтегаз» № 05-24-251 от 27 марта 2024г.). Ликвидированы нефтегазопоявления, сокращены время на строительство скважин, а также снижены расходы технологических материалов на изоляцию проявляющего горизонта и на другие изоляционные мероприятия.

**Апробация результатов исследования.** Основные результаты исследования были представлены и обсуждены на 4-х Республиканских научных, научно - технических конференциях, а также на 3-х Международных научных и научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследования.** По теме диссертации всего опубликовано 30 научных работ, из них 2 монографии, 10 статей в республиканских и 3 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации доктора наук.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка 132 наименований использованной литературы и 8 приложений. Объем диссертации составляет 203 страницы.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** диссертации обоснованы актуальность, востребованность, цель и задача исследования. Отражено соответствие проведенных исследований приоритетным направлениям развития современной науки, техники и технологии Республики Узбекистан, а также раскрыта научная и практическая значимость результатов проведенных исследований.

Представлены фактические результаты внедрения разработок, сведения о публикации выполненных исследовательских работ и структуре диссертации.

Первая глава диссертационной работы – **«Состояние изученности вопроса борьбы с геологическими осложнениями и обзор литературных источников»** – посвящена обзору литературных источников, а также изучению вопросов строения геологического разреза, осложненных интервалов бурения, где происходят уход бурового раствора в пласт, нефтегазопроявление и потеря устойчивости ствола стенок скважин.

На территории Узбекистана выделяется пять нефтегазоносных регионов: Ферганский, Сурхандарьинский, Гиссарский, Бухаро-Хивинский и Устюртский. В геологическом строении этих территорий принимают участие отложения юрского, мелового, палеогенового и неогенового возрастов, которые залегают на кристаллическом фундаменте палеозоя.

В диссертации изучались пористость и проницаемость во всех регионах Узбекистана, в том числе в Бухаро-Хивинском нефтегазоносном регионе, где выделяются две основные тектонические ступени, – Бухарская и Чарджоуская.

По этим ступеням разработаны карты по изменению показателей бурового раствора в зависимости от пластового давления площадей и месторождений, на основании которых можно будет выбирать типы и параметры бурового раствора с учетом изменения пластового давления, глубины скважин с целью сохранения естественных коллекторских свойств, качественного, без осложнения, вскрытия продуктивного горизонта, которые дают возможность успешно заканчивать бурение скважины.

На основании результатов экспериментальных исследований 120 образцов пород, отобранных из карбонатных пластов Бешкентского прогиба, определена пористость пород и построена гистограмма. После изучения проницаемости отобранных образцов пород в количестве 23 шт. построена гистограмма проницаемости и определен логарифм газопроницаемости пород, которые меняются от долей до нескольких дарси.

По данным гистограмм пористости и проницаемости, а также корреляционной зависимости можно сделать вывод о том, что установленные основные геологические осложнения, возникающие в процессе бурения могут происходить при проводке в интервалах Бухарского яруса и нижней части продуктивных отложений (XV горизонт), которая представлена кавернозными, высокопористыми и высокопроницаемыми известняками, где происходит уход бурового раствора различной интенсивности от частичного до катастрофического характера.

Выполненный обзор отечественной и зарубежной литературы в публикациях ученых У.Д. Мамаджанова, А.К. Рахимова, В.И. Крылова, В.И. Мишевича, А.Х. Мирзаджанзаде, Р.И. Шищенко, Б.М. Курочкина и др. по рассматриваемым направлениям подтверждает, что уход буровых растворов в бурящихся скважинах происходит в пористых, трещиноватых и кавернозных слоях породы. К таким породам относятся песчано-алевролитовые породы, которые обладают поровой и трещинной проницаемостью. В глинистых

отложениях мела происходят обвалы и осыпания пород, против песчаных пород – сужение ствола скважины за счёт нарастания глинистой корки.

В Узбекистане вопросами борьбы с уходами буровых растворов в пласт занимался М.К. Турапов, который предложил буровые растворы с повышенной вязкостью с применением в составе реагентов К-4 и К-9.

Н.А. Абдурахимов рекомендовал использовать в качестве твердеющей смеси карбамидформальдегидные и мочевиноформальдегидные смолы с добавкой в качестве отвердителя КПА-5.

В.И. Мищевичем отмечено, что пласты, куда уходит буровой раствор, представлены трещиноватыми, кавернозными и пористыми породами.

А.Х. Мирзаджанзаде предложил при классификации ухода бурового раствора в пласт принимать за основу проницаемость поглощающего пласта и перепад давлений.

По определению В.И. Крылова, проницаемость песчано-глинистых пород зависит от размеров пор, которые могут быть субкапиллярными, капиллярными и сверхкапиллярными. Поры, соединяющиеся между собой, образуют поровые каналы, являющиеся путями движения жидкости и газа и могут являться причиной возникновения ухода бурового раствора в пласт.

В последние годы в широких масштабах применяются составы бурового раствора с наполнителями, а в США до 65 % ухода бурового раствора в пласт предупреждается и ликвидируется с применением инертных наполнителей. В настоящее время около 70 специализированных организаций, фирм поставляют более 800 наименований наполнителей различных типов и фракционных составов. В других катастрофических уходах бурового раствора в пласт используются тампонажные растворы, смеси или композиционные материалы.

В процессе бурения нефтяных и газовых скважин в пластах с различными фильтрационно-ёмкостными характеристиками во всех нефтегазоносных регионах Узбекистана возможны нефтегазопроявления и открытые фонтаны нефти и газа. Они возникают, в основном, там, где проводятся поиск, разведка и разработка месторождений. Кроме того, также часто происходят угрожающие (аварийные) нефтегазопроявления и открытые фонтаны нефти и газа.

У.Д. Мамаджанов основной причиной газопроявлений считает возникновение каналов на контакте цементного раствора и обсадной колонны и движение пузырьков газа вследствие падения давления до гидростатического. Поэтому он рекомендует наносить на поверхность обсадной колонны песок, приготовленный на органической массе.

В.И. Игревский считает, что открытые фонтаны нефти и газа было бы правильным называть аварийными фонтанами, так как они носят стихийно-бедственный характер. Аварийные фонтаны происходят из-за незнания причин их возникновения или неправильного действия персонала буровой бригады, неисправности каких-либо частей или узлов бурового оборудования, запорных устройств, отсутствия контроля за циркулирующей жидкостью.

Для предупреждения и ликвидации насыщения циркулирующего бурового раствора нефтью или газом, появления пузырьков газа, пленки нефти в растворе, его самопроизвольного излива через устье скважины необходимо обратить особое внимание на процесс вскрытия продуктивных горизонтов, где допускаются нефтегазопроявления или открытые фонтаны нефти и газа. Причиной этого является незнание истинного значения давления пласта, как следствие, не достаточное противодействие на пласт, высокая скорость проходки по пласту.

По мнению Р.Е. Chaney нефтегазопроявления или открытые фонтаны нефти и газа часто происходят в скважинах с аномально – высокими пластовыми давлениями. АВПД образуется вследствие увеличения объема жидкостей или газа в пласте при превращении высокомолекулярных органических веществ в более легкие углеводороды. Зоны аномальных давлений должны быть приурочены к изолированным запечатанным коллекторам.

Одним из часто встречающихся осложнений в процессе бурения скважин являются обвалы и осыпи горных пород, а также сужение диаметра ствола скважины, которые препятствуют обеспечению устойчивости стенок ствола скважины. Осыпи и обвалы породы происходят при прохождении уплотненных глин, аргиллитов или глинистых сланцев. В результате увлажнения циркулирующей жидкостью или ее фильтратом снижается предел прочности уплотненной глины, аргиллита или глинистого сланца, что ведет к их обрушению. Проникновение свободной воды, которая содержится в больших количествах в растворах, в пласты, сложенные уплотненными глинами, приводит к их набуханию, выпучиванию в ствол скважины и обрушению.

Осыпи и обвалы породы происходят из-за механического воздействия бурильного инструмента на стенки скважины, которые возникают в результате удара бурильного инструмента о стенки скважин. По данному направлению В.Д. Городновым проводились исследования по применению крахмала, акриловых полимеров (К-4, гипана, метаса), гуматных реагентов (УЦР, ТЦР) и других химических реагентов, которые оказали содействие в предупреждении и восстановлении устойчивости стенок ствола скважин.

Во второй главе диссертации – **«Анализ фактического материала и состояния осложнённости нефтегазовых скважин»** – приводятся следующие материалы:

– по уходам бурового раствора в пласт за последние 20 лет по 108 скважинам в том числе: 52 поисково-разведочных и эксплуатационных скважин в Бухарском ярусе, меловых и юрских отложениях и 56 скважин – в XV горизонте газонефтяного месторождения Кокдумалак;

– по нефтегазопроявлениям в 136 скважинах, в том числе: БХНГР – 96 скважин, Ферганский НГР – 22 скважины; Устюртский НГР – 9 скважин и Сурхандарьинский НГР – 9 скважин;

– по прихватам НКТ, каротажного прибора, бурильного инструмента и обсадных колонн за 10 лет, которые возникли в результате потери устойчивости стенок ствола.

По вышеперечисленным направлениям проведено изучение, обобщение и анализ всех материалов осложненных скважин.

Например, уход бурового раствора в пласт с последующим газопроявлением был отмечен при бурении скважин Шуртан – № 33, 55, 97, 100, Кокдумалак – № 3, 244, 235, 90, 259, 64, 105, 106, 108, 90 и др. В некоторых случаях в процессе проводки в высокопроницаемых рыхлых породах встречаются «провалы» бурильного инструмента от 10 см до нескольких метров. К таким скважинам с «провалом» бурильного инструмента, можно отнести скважину Памук № 38 на глубине 2760 – 2760,5 м, скважину Зеварды № 206 на глубине 2660-2667 м, скважину Кокдумалак № 64 на глубине 3010 – 3011 м. Некоторые эксплуатационные скважины приостановлены и ликвидированы из-за невозможности дальнейшего продолжения углубления, в связи с катастрофическим уходом бурового раствора в пласт, с последующим газопроявлением. К ним относятся скважины Памук № 33, Зеварды, № 171, 206 Кокдумалак № 55, 62, 81, 69, 74, 249, 275.

На основании изучения и анализа фактического материала выявлены следующие основные причины возникновения ухода бурового раствора:

-наличие в пластах естественных каналов ухода бурового раствора в пласт (поры, трещины, каверны, карстовые полости и др.);

-превышение гидростатического и гидродинамического давления над пластовым;

-неправильный выбор типа и свойства бурового раствора;

-нарушение технологии проводки исполнителями работ, которые не владеют информацией о строении отложений, и о возможных геологических осложнениях в системе «скважина–пласт»;

-нарушение правил проведения спускоподъемных операций;

-нарушения технологии вскрытия продуктивных горизонтов и несоблюдение требований геолого-технического наряда, а также плана бурения интервалов с возможными геологическими осложнениями;

- отсутствие контроля за уровнем бурового раствора в циркуляционной системе.

-удары, вибрации, большие избыточные давления и другие воздействия бурильного инструмента на стенки скважины и др.

Анализы показали, что из 136 случаев проявления нефти и газа, выброса и фонтанов в 13 скважинах наблюдались открытые нефтегазовые фонтаны, на ликвидацию которых было затрачено от 4 суток (скважина № 2, площади Газли) до 1031 суток (скважина № 11, месторождение Уртабулак). Потеря газа составляла за сутки 18–20 млн кубометров.

В таблице 1 представлены основные причины возникновения нефтегазовых фонтанов различной степени интенсивности.

Таблица 1

**Причины возникновения выбросов бурового раствора и открытых нефтегазовых фонтанов**

<b>№ п/п</b>	<b>Причина возникновения</b>	<b>Количество</b>	<b>В процентах от общего числа</b>
1.	Несвоевременный долив скважины буровым раствором в процессе подъема бурильного инструмента	25	21,9
2.	Вскрытие отложений с уходом бурового раствора в пласт	11	9,65
3.	Вскрытие пластов с АНПД раствором заниженной плотности	9	7,89
4.	Возникновение поршневого эффекта при спускоподъемных операциях	11	9,65
5.	Нарушение правил установки цементного моста	4	3,51
6.	Отсутствие информации об осложненном интервале	15	13,51
7.	Падение давления на газовые горизонты во время ожидания затвердевания цемента (ОЗЦ)	21	18,42
8.	Проявления и фонтаны от переточного газа	7	6,14
9.	Проявления и фонтаны при опробовании и испытании продуктивного пласта	11	9,65

Как установлено, в основном, возникшие открытые фонтаны произошли в результате несвоевременного долива буровыми растворами во время наращивания бурильных труб или спускоподъемных операций, выполненных в 25 скважинах.

В 21 случае открытые фонтаны произошли в результате снижения гидростатического давления столба цементного раствора в затрубном пространстве в период ожидания затвердевания цемента, т. е. в процессе перехода его из жидкого состояния в тампонажный камень, а также формирования в этот период процесса седиментации тампонажного раствора.

В 15 случаях не получены сведения вследствие отсутствия достоверной информации об осложненных интервалах разреза скважин. В остальных случаях, в основном, фонтаны произошли за счет нарушения правил вскрытия продуктивных отложений и выполнения опробования и испытания продуктивного пласта. В процессе бурения нефтяных и газовых скважин на площадях и месторождениях Узбекистана часто сталкиваются с потерей устойчивости стенок скважин, которые происходят в результате обвала и осыпи пород, слагающих стенки скважин, что приводит к кавернообразованию, желобообразованию, сальникообразованию и сужению ствола скважин на местах, где наблюдаются глинистые отложения и текущие

породы.

Одни исследователи считают, что первопричиной обвалов породы являются геолого-технические условия, возникающие при бурении. Другие полагают, что чаще обвалы пород в скважинах происходят при больших углах падения пластов и снижении плотности бурового раствора. На основании исследований В.С. Баранова утверждается, что утяжеление бурового раствора не препятствует обвалу пород, но облегчает очистку скважины от обрушенных пород.

В результате изучения и анализа материалов в процессе бурения поисково-разведочных и эксплуатационных скважин выявлены основные причины прихватов насосно-компрессорных труб, каротажного прибора, бурильных и обсадных колонн в нефтегазоносных областях Узбекистана для выработки практических задач и эффективных мер их решения (табл.2)

Таблица 2

**Сведения о причинах прихвата бурильного инструмента в период 2002 – 2022 гг. в нефтегазоносных регионах Узбекистана**

№ п/п	Нефтегазоносные регионы	Общее количество скв, шт.	Количество прихватов, шт.	В том числе по следующим причинам:									Частота прихвата на 1 скважину
				Оставление бурильной колонны без движения	Желобообразования	Сальникообразования	Осыпи и обвалы горных пород	Заклинивание инструмента	Неудовлетворительная очистка раствора	Перепад давления	При проработке	Слом бур. колонны	
1.	Ферганский	29	36	4	1	3	9	6	1	5	4	3	1,24
2.	Сурхандарьинский	26	24	3	1	1	6	2	2	4	2	4	0,92
3.	Устюртский	78	55	4	3	5	14	11	2	2	6	8	0,71
4.	Бухаро – Хивинский	154	130	12	7	10	37	20	9	4	12	19	0,84
5.	Гиссарский	3	4	-	-	-	2	-	-	-	-	2	1,33
Всего:		290	249	23	12	19	68	39	14	15	24	36	0,86

В третьей главе диссертации – «**Разработка новых составов буровых растворов для предупреждения и ликвидации осложнений при бурении скважин**» – отмечается, что одним из эффективных мероприятий для предупреждения и ликвидации ухода раствора в пласт в процессе бурения скважин является ввод наполнителей в циркулирующий буровой раствор.

Основная цель применения наполнителей заключается в создании тампонирующего экрана в зоне ухода бурового раствора, создании корки и полной изоляции поглощающих пластов.

Как известно, наполнители должны проникнуть в каналы пласта и их закупорить, а также иметь способность набухать в пласте, при добавке в раствор быть прокачиваемыми буровыми насосами и инертными к буровым

растворам.

В качестве наполнителей выбраны диацетат, триацетат целлюлозы – отходы заводов азотных удобрений.

С новыми наполнителями проводились следующие исследования:

- определен фракционный состав всех наполнителей;
- изготовлены специальные формы из отобранного высокопористого и высокопроницаемого кернового материала для использования в установке исследования проницаемости и флюидов (УИПФД–01);
- определена глубина проникновения каждого вида наполнителей на лабораторной установке УИПФД–01, которая моделирует забойные условия скважины;
- определена глубина проникновения каждого вида наполнителей, также изготовлены и размещены образцы пород на приборе ВМ-6 и результаты сопоставлены с полученными на установке УИПФД-01;
- определена степень набухаемости наполнителей линейным образом в воде, буровом растворе и газовом конденсате;
- разработана технологическая схема приготовления бурового раствора с наполнителями для предупреждения и предотвращения ухода бурового раствора в пласт.

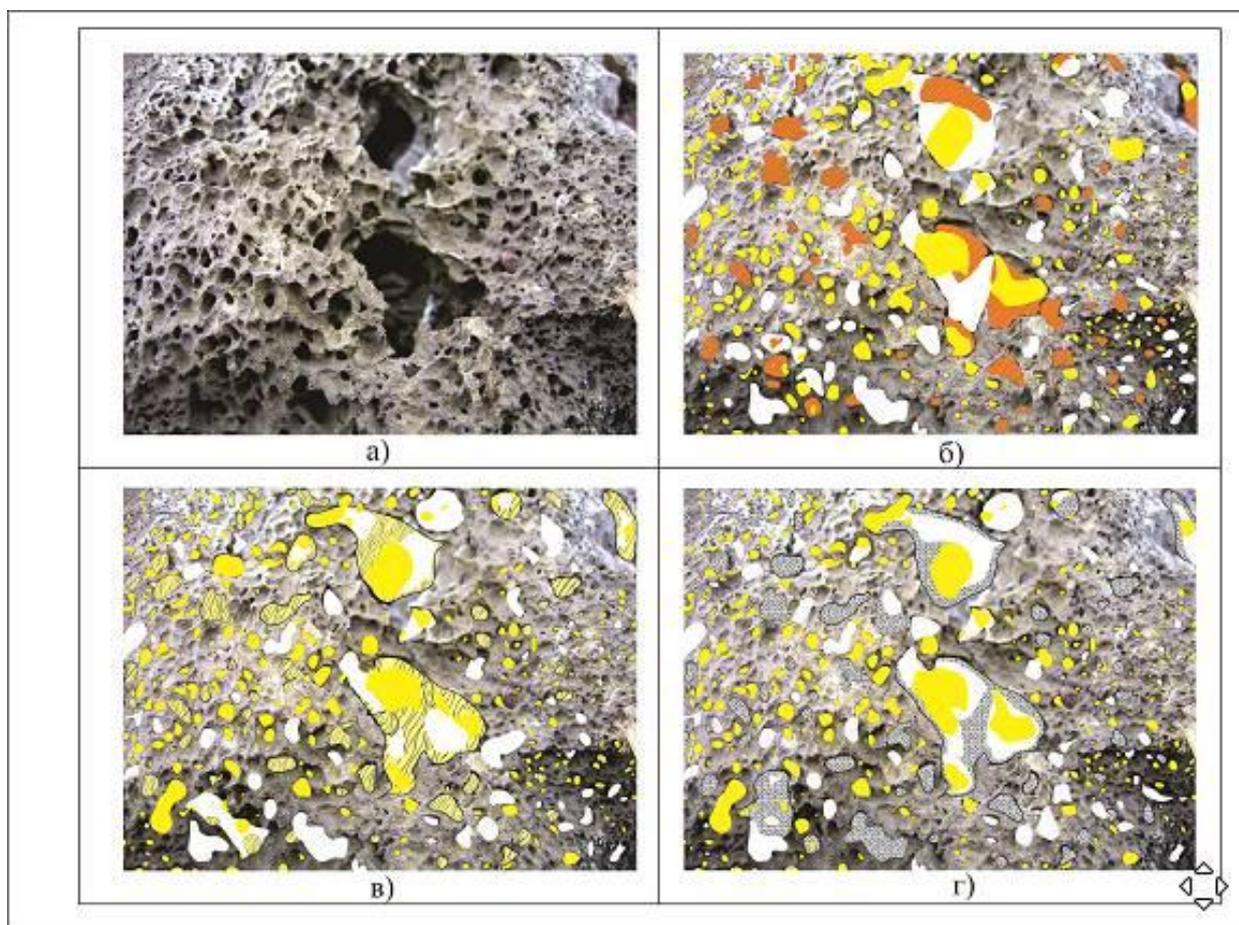
После всестороннего изучения предложенных добавок к промывочным жидкостям разработаны составы буровых растворов с наполнителями диацетат и триацетат целлюлозы отдельно и в композиции с древесными опилками, асбестовыми волокнами, а также с добавлением отходов хлопкоочистительных заводов для борьбы с уходом бурового раствора в пласт. Результаты экспериментальных исследований состава бурового раствора с наполнителями диацетат целлюлозы и триацетат целлюлозы представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Состав и показатели бурового раствора с наполнителями ДАЦ и ТАЦ для борьбы с уходом бурового раствора**

№ п/п	Тип раствора	Содержание наполнителей	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Вязкость, с	Водоотдача, см <sup>3</sup> /30мин	СНС, см <sup>3</sup> за 1/10мин	Рн	К, мм	Примечание
1.	Исходный раствор	-	1,30	31	8,0	17/21	7	2	При добавлении в буровой раствор ДАЦ и ТАЦ в концентрациях 5,10,15,20 % частицы находятся во взвешенном состоянии <sup>45</sup>
2.	Исходный раствор +ДАЦ	5	1,29	-	8,0	19/24	7	2	
3.	То же	10	1,28	-	7,5	20/25	7	2	
4.	То же	15	1,27	-	7,0	22/26	8	2,5	
5.	То же	20	1,26	-	6,5	23/29	9	2,5	
6.	Исходный раствор +ТАЦ	5	1,29	-	8,0	18/24	7	2	
7.	То же	10	1,28	-	7,5	21/26	7	2	
8.	То же	15	1,27	-	7,0	24/30	8	2,5	
9.	То же	20	1,27	-	6,5	27/33	9	3	

На рис. 1 представлены взаимосвязь и механизм закупоривания высокопористых, высокопроницаемых пород с наполнителями диацетат и триацетат целлюлозы в композиции с древесными опилками, асбестовыми волокнами и отходами хлопкоочистительных заводов.



**Рис. 1. Закупоривание высокопористых, высокопроницаемых пород – а) наполнителями диацетат и триацетат целлюлозы в композиции: б) с древесными опилками; в) с асбестовыми волокнами; г) с отходами хлопкоочистительных заводов;**

С учетом разнообразных осложненных условий бурения были разработаны новые составы:

– облегченных буровых растворов для бурения скважин в условиях АНПД;

– трех видов ингибированных буровых растворов для сохранения устойчивости ствола скважин, в том числе с применением:

а) различных глин (ПБМБ, ПБГ, ППД) и обработкой местными материалами (хлорид калия, жидкое стекло, запечная пыль цементного завода);

б) различных полимерных реагентов (КМЦ, унифлок, К-4, ПАА и др.) и местных порошкообразных материалов (Шорсуйская глина, Учкулачский доломит, известняковая и мраморная пудра Китабского карьера);

в) карбонатных пород (мергель, мел, известняк, доломит, сидерит) и местных полимерных реагентов;

–безглинистые, полимерные, соленасыщенные буровые растворы для вскрытия продуктивных отложений, соленосных, рапаносных горизонтов.

Кроме того, разработаны и рекомендованы для внедрения утяжеленные буровые растворы для бурения скважин в условиях АВПД на основе формиатов калия и натрия.

Предложенные буровые растворы на основе формиатов сохраняют термостабильность при температурах до 200 °С, имеют низкие значения показателя фильтрации (0,5 – 3,5 см<sup>3</sup> при P = 70 МПа), регулируемые в широких пределах значения пластической вязкости  $\eta=15 - 95$  МПа·с) и динамического напряжения сдвига ( $\tau_0=60 - 200$  ДПа). При этом буровые растворы имеют низкие гидравлические сопротивления, низкие значения коэффициента трения ( $K_{тр}=0,09 - 0,207$ ) фильтрат раствора имеет низкое поверхностное натяжение на границе с углеводородной жидкостью (0,0083 – 0,013 н/м). На рис 2 представлены набухание глин под влиянием в растворах различных солей.

Экспериментально установлено, что формиаты обладают «хорошей» растворимостью – вплоть до 50 %, плотность солевого раствора при этом составляет 1300 – 1340 кг/м<sup>3</sup>.

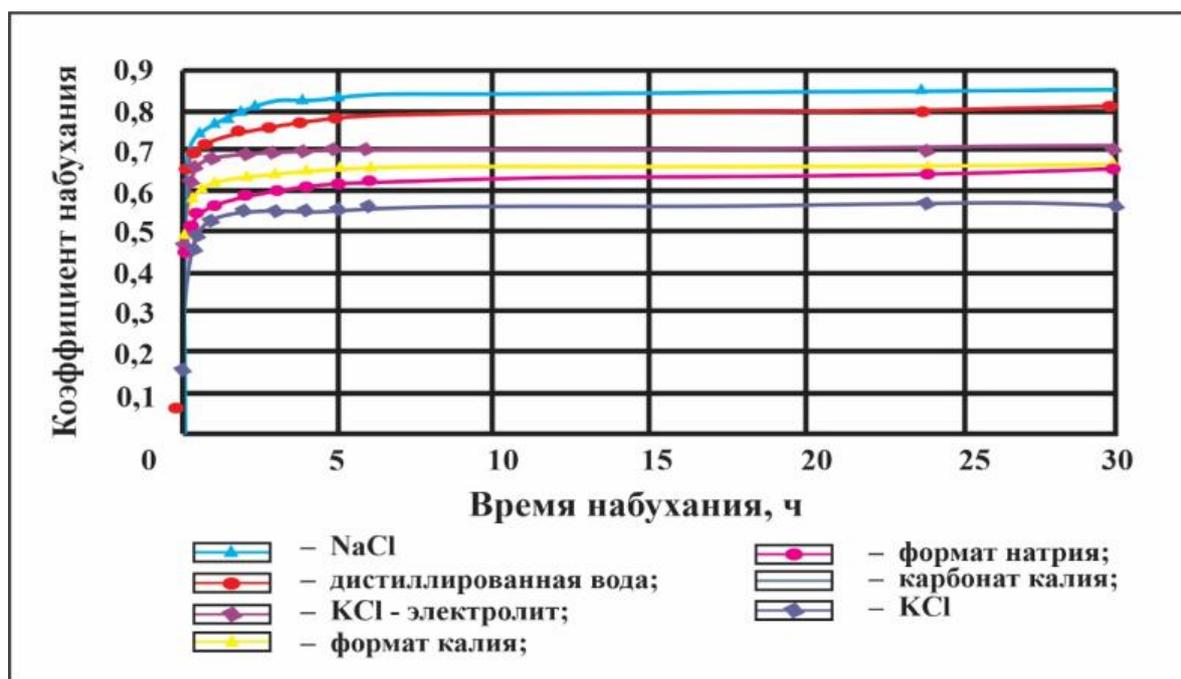


Рис 2. Набухание глин в растворах солей

В четвертой главе диссертации – «Разработка составов тампонажных растворов для предотвращения геологических осложнений» – изложены результаты исследования по разработке новых составов тампонажных смесей, состоящих из отходов местного производства. Например, разработан фосфогипсовый тампонажный раствор основными составляющей которого является фосфогипс в виде кристаллообразного, кристаллосодержащего

порошка серого цвета, с влажностью в зависимости от срока выхода из предприятия. В данном случае исследованы отходы Самаркандского завода фосфорных удобрений. Определен химический состав отхода в лаборатории Института неорганической химии АН Республики Узбекистан. Проводились экспериментальные исследования по выявлению пригодности данных отходов для использования на производстве в различных температурных условиях, т.е. при комнатной температуре (20 °С) и скважинной температуре (80 °С) на лабораторной установке, имитирующей внутрискважинные условия КЦ-3.

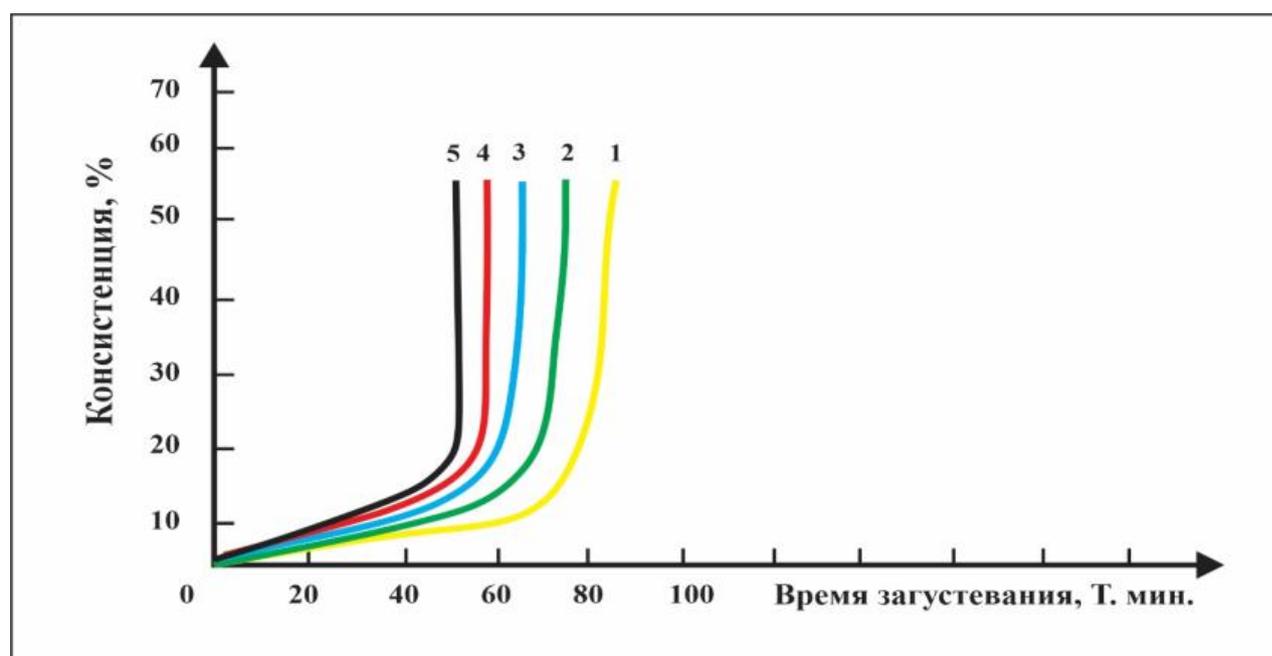
Полученные результаты проведенных экспериментальных работ дают основание сделать следующий вывод: при увеличении концентрации добавленного фосфогипса во всех случаях снижаются плотность и растекаемость тампонажного раствора, а начало загустевания на приборах КЦ-3 и сроки схватывания в водяной и водоконденсатной ванне увеличиваются в 1,5 – 2 раза, что позволяет данный отход использовать в качестве замедлителя сроков схватывания.

Одной из характерных особенностей фосфогипса является сохранение прочностных характеристик при добавке его до 30 % в цементный раствор и способности схватывания даже при смешивании с газовым конденсатом.

Одним из важнейших вопросов при подборе рецептур тампонажных смесей является использование дешевых, легкодоступных ускорителей. Для решения этого вопроса, проведены исследования сульфатно-содового отхода (ССО) Чирчикского СП «Капролактан», образующегося как излишки производства.

#### **Составы с использованием ССО Чирчикского СП «Капролактан»**

Этот отход считается очень дешевым, а в экологическом отношении – безвредным реагентом. ССО в композиции с тампонажным раствором может применяться в качестве сильного ускорителя, для изоляции зон уходов бурового раствора в пласт, разного рода проявления и интервалов межпластовых перетоков нефтяных и газовых скважин.



### **Рис. 3. Кривые зависимости загустевания тампонажного раствора с добавкой ССО от режимов работы консистометра КЦ-3**

1. – исходный раствор; 2. – раствор с добавкой ССО 0,15%;
3. – раствор с добавкой ССО 0,25%; 4. – раствор с добавкой ССО 0,50%;
5. – раствор с добавкой ССО 1,00%.

С целью определения влияния ССО на начало загустевания тампонажного раствора на установке КЦ-3 проводились исследования при температуре 80°C и выявлена способность ускорения загустевания с увеличением концентрации добавляемого реагента.

На рис. 3 представлены кривые зависимости загустевания тампонажного раствора от режима работы консистометра КЦ-3 и начала схватывания цементным раствором с добавкой ССО в водяной и водоконденсатной ванне.

#### **Составы тампонажных смесей ТС-1, ТС-2**

С целью замены дорогостоящих химических реагентов замедлителей диссертантом разработаны ряд тампонажных смесей ТС-1, ТС-2, ТС-3 для изоляции интервалов ухода бурового раствора в пласт и ТС-4 для ликвидации нефтегазопроявлений.

Состав ТС-1 включает, в основном, Кувасайский тампонажный портландцемент, барханный песок и водорастворимый полимерный реагент К-9. Отличие разработанной рецептуры от аналогов состоит в том, что в предложенном нами составе используется водорастворимый полимерный реагент К-9, который играет роль стабилизатора и замедлителя сроков схватывания тампонажных смесей, и присутствует барханный песок.

ТС-2 состоит из Кувасайского тампонажного портландцемента, барханного песка до 20% от общего объемного веса цемента, водорастворимого полимерного реагента К-4 как структурообразователя, натрия хлора – ускорителя и разжижителя. Данный состав разработан для скважин с высокими термобарическими показателями и отличается от предыдущего присутствием хлористого натрия, который, вступая в реакцию с ионами силиката барханного песка, увеличивает прочностные характеристики получаемого тампонажного камня. Это доказано измерениями проницаемости полученного тампонажного камня на приборе ГП-5, где проницаемость была в 3 раза меньше, чем, образцы ТС-1.

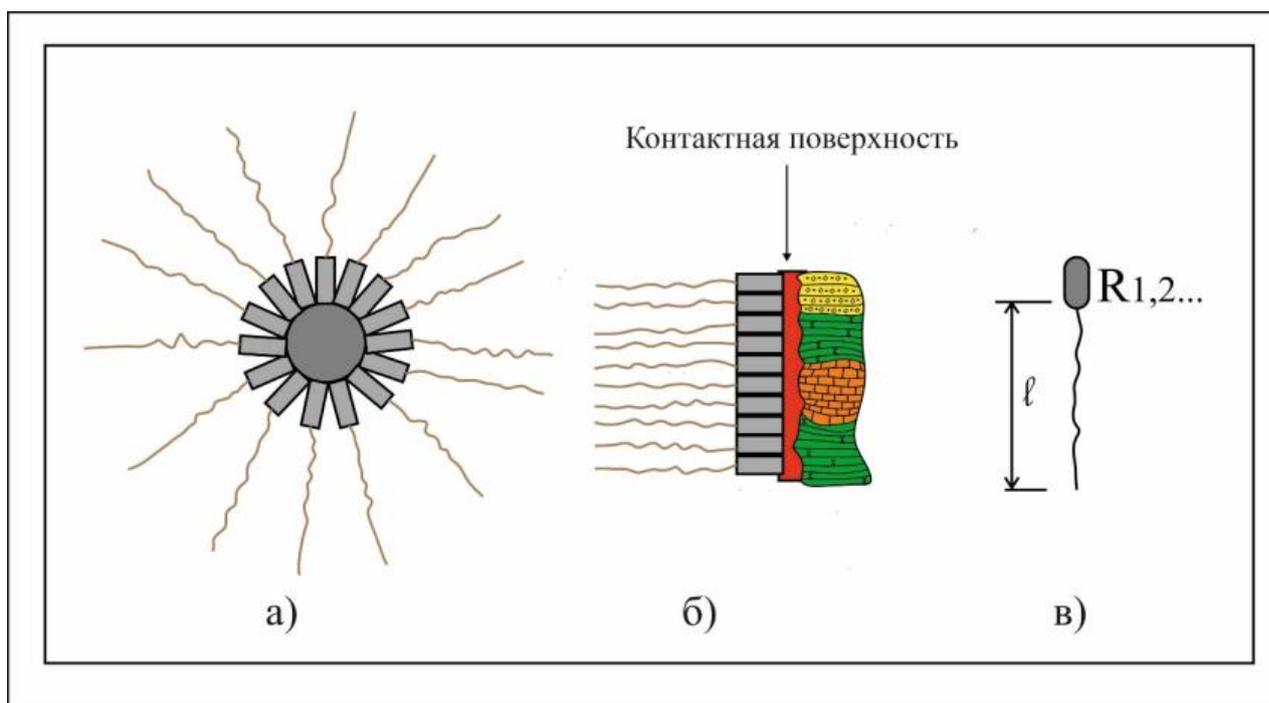
Составы ТС-1 и ТС-2 прошли опытно-промышленные испытания соответственно на скважинах №90 и №259 газонефтяного месторождения Кокдумалак. Недостатками смесей ТС-1 и ТС-2 является трудоемкость при затаривании песка и перемешивании сухого цемента с барханным песком.

#### **Состав тампонажной смеси ТС-3**

С целью исключения вышеуказанных недостатков была разработана тампонажная смесь ТС-3 для изоляции зон поглощения промывочных жидкостей в условиях аномально - высоких пластовых давлений (АВПД).

В тампонажный состав ТС-3 для изоляции зон поглощения, включающий цемент, кальцинированную соду, хлористый натрий и воду, добавляется водорастворимый полимерный реагент К-9 при следующем соотношении компонентов (в массовых долях): – цемент – 100; – кальцинированная сода – 0,2; – хлористый натрий – 2–4; – вода – 50 – 55; – полимерный реагент – К-9 – 2–4. В этом составе полимерный реагент К-9 играет роль связующего агента между поверхностью горных пород с тампонирующей смесью, обеспечивающей высокую адгезионную способность. Это происходит из-за того, что макромолекулы полимера вступают во взаимодействие не только с горными породами и частицами цемента, но и с пластовыми флюидами.

Адгезионная способность больше развита на контактных поверхностях с горными породами. По сравнению с монофункциональными группами полиакриламида она увеличивается благодаря возникновению более прочной химической связи между хемосорбционными полифункциональными группами макромолекул полимера К-9, состоящих из карбональных, амидных и имидных групп, обладающих гидрофильными свойствами. Другая часть макромолекул полимера, состоящая из олеофильных групп (углерод-углерод звеньев), как правило, обращена наружу от твердых поверхностей и способна химически прочно связываться с олеофильной частью пластовых флюидов. (Рис.4)



**Рис. 4. Схема преобразования контактных поверхностей тампонажного камня и горной породы:**

а) – частица цемента      б) Горная порода      в) Макромолекула полимера

$R_{1,2,\dots}$  – реакционноспособные функциональные группы полимера;

$l$  – длина «углерод – углерод» цепей, обладающих олеофильными свойствами

Механизм действия полимерного реагента К-9 на контактных поверхностях цемента и горной породы увеличивает эффект адгезии, которая

является одним из основных преимуществ предложенного состава ТС-3 для изолирования осложненных интервалов бурения.

В составе тампонажного раствора натрий хлор играет роль - ускорителя и разжижителя.

Главное отличие ТС-3 (табл. 4) от существующих составов состоит в способности схватывания тампонажной смеси при смешивании даже с нефтью и газовым конденсатом.

Таблица 4

**Результаты лабораторных исследований тампонажной смеси ТС-3 на установке КЦ-3 для борьбы с уходами буровых растворов в пласт**

№ п/п	Тампонажный раствор	Плотность, г/см <sup>3</sup>	В/Ц	Растекаемость, см	СНС за 1/10мин	Температура, °С	Давление, МПа	Начало загустевания ч. мин	Сроки схватывания в водяной ванне после КЦ-3, ч. мин		Сроки схватывания в водоконденсатной ванне, ч. мин		Растекаемость после КЦ-3, см	Прочность камня на сжатие, кгс
									нача-ло	ко - нец	нача-ло	ко - нец		
1.	Исх р-р	1,8	0,5	17	72/90	80	56	1-15	1-50	1-40	12<	12<	кон.	2200
2.	№1	1,8	0,5	17	72/90	30	25	1-50	2-10	1-55	8<	8<	12	1750
3.	№2	1,79	0,5	20	270/390	80	56	1-30	0-45	0-20	0-50	0-25	16	2250
4.	№3	1,8	0,5	19,5	350/430	30	25	1-30	0-35	0-15	1-25	0-30	12	2020
5.	№4	1,9	0,5	19	370-550	80	56	1-10	0-50	0-50	2-40	0-50	12	2250
6.	№5	1,83	0,5	19,5	270/391	30	25	1-20	0-30	0-20	2-20	0-30	14	2310
7.	№6	1,83	0,5	19,5	270/391	80	56	1-40	1-05	0-55	3-05	1-25	13	2050
8.	№7	1,83	0,5	19,5	270/391	120	56	1-00	0-25	0-15	0-55	0-20	кон.	2350

**Состав тампонажной смеси ТС-4**

Для изоляции интервалов нефтегазопроявлений в условиях аномально-высоких пластовых давлений была разработана тампонажная смесь ТС-4, показатели которой приведены в табл. 5.

ТС-4 состоит из следующих компонентов: тампонажного портландцемента, карбоксиметилцеллюлоза, кальцинированные соды и воды.

Карбоксиметилцеллюлоза в составе тампонажной смеси играет роль замедлителя сроков загустевания и структурообразователя, кальцинированная сода – как стабилизатор технической воды (применяется для осаждения ионов кальция в технической воде). Разработанная тампонажная смесь ТС-4 от существующих известных составов отличается следующими показателями:

- достаточной прокачиваемостью;

- высокими структурно-реологическими свойствами;
- регулируемостью плотности в широких пределах;
- короткими сроками схватывания после доставки смесей до зон ухода бурового раствора;
- легкодоступностью материалов для использования их на производстве.

Таблица 5

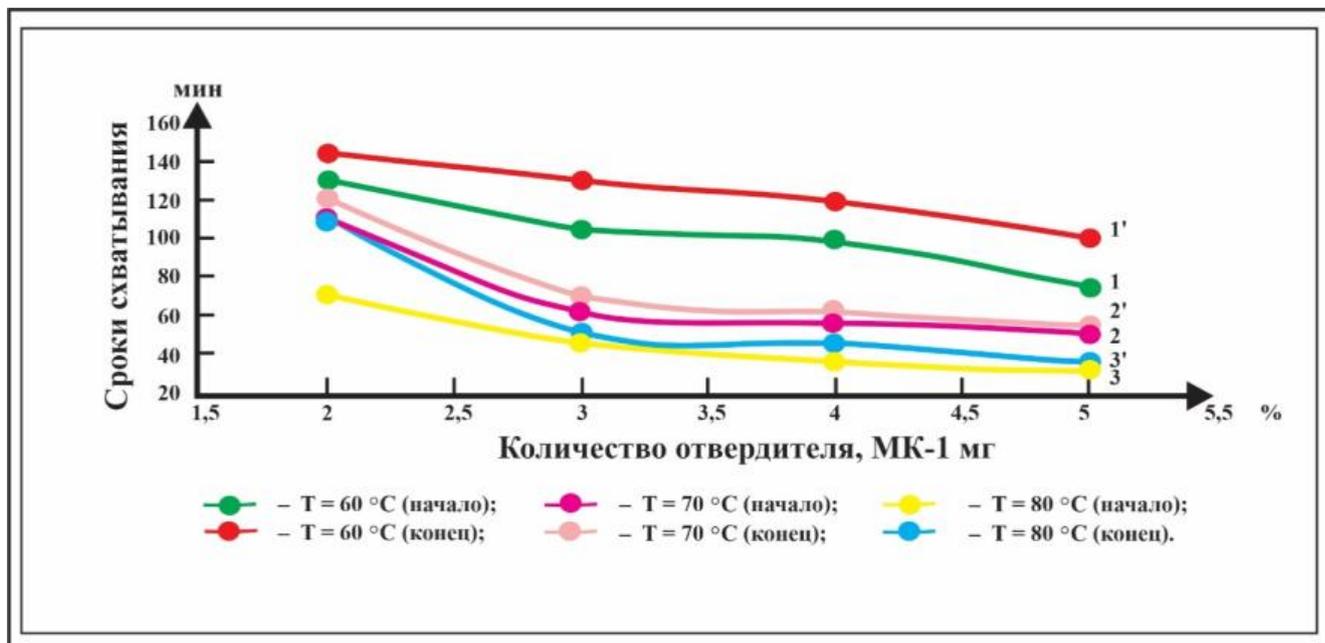
## Показатели тампонажных смесей ТС-4 на установке КЦ-3

№ п/п	Тампонажный раствор	Плотность, г/см <sup>3</sup>	В/Ц	Растекаемость, см	СНС за 1/10 мин	Температура, °С	Давление, МПа	Сроки загустевание ч. мин	Сроки схватывания ч. мин		Прочность камня на сжатие, кгс
									начало	конец	
1.	Исх. раст.	1,82	0,5	23	27/80	50	20	2-20	1-00	0-45	2550
2.	№1	1,83	0,5	22	25/140	50	20	1-10	0-40	0-50	2130
3.	№2	1,83	0,5	21,5	180/120	50	20	1-05	0-30	0-43	2340
4.	№3	1,83	0,5	22,5	750/800	50	20	1-00	0-20	0-22	2510
5.	№4	1,83	0,5	20,5	720/760	50	20	1-20	0-50	1-00	2500
6.	№5	1,83	0,5	22,5	696/783	50	20	1-00	1-00	1-20	2450

## Тампонажные композиции на основе синтетических смол

В последние годы широкое применение получили тампонажные композиции на основе синтетических материалов. Исследованиями установлено, что тампонажные композиции на основе синтетических смол имеют ряд преимуществ в отличие от других составов. Небольшой срок отверждения, малая плотность, хорошая фильтруемость в пористых средах, способность твердеть в мёрзлых и высокотемпературных породах и другие высокие изоляционные качества делают их не заменимыми в глубоком бурении. С учетом этого разработана тампонажная композиция на основе синтетической – карбамидоформальдегидной смолы (КФС) для изоляции осложненных интервалов.

В данной композиции в качестве отвердителей могут использоваться также органические кислоты – щавелевая и лимонная, минеральные – соляная, акриловая и фосфорная кислоты. Кроме того, можно использовать соли хлористого аммония, железо, цинк и эфиры кислот. В нашем случае после проведения ряда исследовательских работ в качестве отвердителя для тампонажной композиции выбран МК-1, состоящий из полимерного металлокомплекса, а в качестве наполнителей применялись отходы и сырье местных производственных предприятий (Учкулачский барит Ташкентского масложиркомбината) (Рис.5).



**Рис. 5** Кривые зависимости сроков схватывания тампонажных композиций от количества отвердителя МК-1

Установка тампонажных мостов является одним из основных методов и способов изоляции геологически-осложненных интервалов в процессе бурения скважин и ремонтных, изоляционных работ. Особенно это чувствуется тогда, когда в продуктивной части месторождений отмечаются аномально - низкие или высокие пластовые давления и имеются высокопористые, высокопроницаемые и трещиноватые породы, где возникает уход бурового раствора в пласт, после чего мгновенно повышается давление в стволе скважины, что может привести к нежелательным нефтегазопроявлениям, а это недопустимо. С целью исключения и недопущения указанных осложнений был разработан новый способ установки тампонажных мостов.

Способ включает в себя порядок проведения работ по установке тампонажных мостов в поисковых, разведочных, параметрических, оценочных, эксплуатационных скважинах и предназначен для буровых, добывающих, и ремонтно-изоляционных организаций по ликвидации уходов бурового раствора в пласт, нефтегазопроявлений, а также укреплению стенок ствола скважин с целью восстановления устойчивости после возникновения обвалообразований, желобообразований и осыпания пород.

Самое главное отличие нового способа установки тампонажных мостов от существующих является достижение цели гарантированного получения тампонажного моста и выполнение всех операций, осуществляемых за определенное рассчитанное время с учетом начала загустевания тампонажной смеси и раствора с набором пластовой температуры, предоставленных исследовательским или лабораторным подразделением буровой организации.

В пятой главе диссертационной работы – «**Внедрение буровых, тампонажных растворов и нового способа установки мостов на производстве и их экономическая эффективность**» – сведения по внедрению

буровых, тампонажных растворов и нового способа установки тампонажных мостов на производстве и результаты экономической эффективности разработок соискателя подробно даны во введении диссертации.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основе проведенного исследования по диссертации доктора наук (DSc) на тему: «Борьба с геологическими осложнениями, возникающими в процессе бурения нефтяных и газовых скважин» сформулированы следующие выводы:

1. Исследованы и определены значения пористости и проницаемости карбонатных пород продуктивного горизонта на примере Бешкентского прогиба Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона, а также по результатам исследования построены гистограммы пористости, проницаемости и корреляционной зависимости проницаемости от пористости карбонатных пород.

2. Установлено изменение показателей бурового раствора в зависимости от пластового давления на ранее пробуренных скважинах на площадях и месторождениях Бухаро – Хивинской нефтегазоносной области.

3. Установлены закономерности создания экрана у зон кольматируемых каналов в интервалах ухода бурового раствора в высокопроницаемые и высокопористые отложения вплоть до капиллярных.

4. Выявлены основные причины ухода бурового раствора в пласт, нефтегазопроявлений и потерь устойчивости стенок ствола скважин.

5. Разработаны оптимальные составы буровых растворов для предупреждения различных геологических осложнений на площадях и месторождениях АО «Узбекнефтегаз».

6. Разработаны составы безглинистых, полимерных, соленасыщенных буровых растворов для бурения высокоминерализованных соленосных и газоносных отложений.

7. Предложены эффективные составы тампонажных смесей для изоляции геологических осложнений с целью предотвращения ухода бурового раствора в пласт и нефтегазопроявлений, а также обеспечения устойчивости ствола скважин.

8. Создан новый способ установки тампонажных мостов для изоляции осложненных интервалов.

9. Обосновано формирование тампонажных смесей с улучшенными технико-эксплуатационными характеристиками в процессе установки тампонажных мостов при изоляции геологических осложнений.

10. Разработаны нормативно-технические документации по борьбе с геологическими осложнениями, возникающими в процессе бурения нефтяных и газовых скважинах.

11. Созданы составы ингибированных буровых растворов с использованием материалов местного производства для бурения в осложненных геолого - технических условиях.

**SINGLE SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.23/25.08.2021.T.136.01 AT THE JSC “O‘ZLITINEFTGAZ”**

---

**INSTITUTE OF GEOLOGY AND EXPLORATION  
OF OIL AND GAZ FIELDS**

**OMONOV ODILJON SOLIJONOVICH**

**STRUGGLING WITH GEOLOGICAL COMPLICATIONS ARISING IN  
THE PROCESS OF DRILLING OIL AND GAS WELLS**

**04.00.11 – Technology of drilling and development of wells**

**ABSTRACT  
OF DOCTOR OF SCIENCES (DSc) DISSERTATION  
ON TECHNICAL SCIENCE**

**Tashkent-2024**

The theme of doctoral dissertation Science (DSc) of technical science has been registered at the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of the Uzbekistan under number B2022.4. DSc/T563.

The dissertation has been prepared at the State institute of geology and exploration of oil and gaz fields.

The abstract of the dissertation is issued in three languages (uzbek, russian, english (resume)) on the scientific council website [www.gupft.uz](http://www.gupft.uz) and on website of «Ziyonet» Information and educational portal [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz).

**Scientific consultant:** **Raximov Akbarkhodja Kamilovitch**  
doctor of technical sciences, professor

**Official opponents:** **Zakirov Olimjon Abdurahimovich**  
doctor of technical sciences, professor

**Khujaev Ismatilla Kushaevich**  
doctor of technical sciences, professor

**Ratov Boranbay Tavbasarovich**  
doctor of technical sciences, professor

**Leading organization:** **Tashkent State Technical University**  
**named after Islam Karimov**

The dissertation defense will take place «20» 02 2025 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](mailto:liting@liting.uz)).

The dissertation can be found in the Information Resource Center of JSC «O'ZLITINEFTGAZ» (registration number 14). (Address: Taras Shevchenko str., 2, Tashkent, 100029. tel.: (+99871)280-67-00; fax (+99871)256-66-48; e-mail: [liting@liting.uz](mailto:liting@liting.uz)).

The abstract of the dissertation was sent out on «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 year.

(register of the dispatch protocol № \_\_ on «\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 year).



**U.S.Nazarov**  
Member of the Scientific Council for  
Awarding Academic Degrees,  
Doctor of Technical Sciences, Professor

**R.U.Shafiev**  
Scientific Secretary of the Scientific Council,  
Doctor of Technical Sciences, Senior Scientific Researcher

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

## INTRODUCTION (abstract of (DSc) thesis)

**The aim of the research work** is to develop innovative compositions of drilling and grouting solutions and a new method of installing grouting bridges to prevent and prevent geological complications arising during the drilling of wells.

**The object of the research work** is wells where highly permeable, highly porous, fractured and unstable deposits are found, as well as rocks saturated with reservoir fluids.

**The scientific novelty of the research work is as follows:**

for the first time, the systematization of geological complications arising from drilling wells in various regions has been carried out, taking into account geological, technological and operational factors;

the mechanisms of interaction of fillers with absorption channels have been studied, new compositions of drilling fluids with fillers consisting of locally produced waste have been developed to prevent and eliminate geological complications, and the reasons for the withdrawal of drilling mud into the formation have been identified;

new compositions of lightweight drilling fluids for drilling wells under abnormally low reservoir pressures (ANPD) and weighted drilling fluids for drilling wells under abnormally high reservoir pressures (AVPD) have been created in order to ensure trouble-free wiring in complicated geological and technical conditions;

new compositions of grouting mixtures TS-1, TS-2, TS-3 and compositions based on synthetic resins have been developed to isolate areas of catastrophic drilling fluids into the reservoir under AVPD conditions;

the causes of oil and gas occurrences have been determined and CU-4 grouting mixtures have been developed to eliminate intervals of oil and gas occurrences, open oil and gas fountains;

new clay-free, polymeric, saline-saturated compositions and inhibited drilling fluids have been developed for drilling wells of unstable, saline, rapanous and gas-bearing deposits;

a new method has been developed for installing grouting bridges to isolate complicated intervals associated with drilling mud flows into highly porous, highly permeable and fractured formations.

a mathematical model of the process of installing grouting bridges has been developed using a regime - technological map of technological parameters to prevent drilling mud from leaving the reservoir.

**Implementation of the research results.** Based on the obtained scientific results of research on the prevention, elimination and control of geological complications during well drilling in difficult geological and technical conditions in production: drilling fluids with fillers consisting of locally produced waste

(cellulose diacetate and triacetate) have been introduced to prevent and eliminate the withdrawal of drilling fluid into the reservoir at wells No. 2 of Novy Guzar Square, No. 2 of Guzar Square, No. 5 of Severny Guzar Square, No. 1 of Zapadny Kemachi Square, No. 4 of Chiston Square, No. 12 of the Shakarbulak field and at wells No. 96 and No. 129 of the Kokdumalak field (Certificate of Uzbekneftegaz JSC No. 05-24-251 dated March 27, 2024). As a result of the introduction of new compositions of drilling fluids with fillers diacetate and cellulose triacetate separately and in the composition, an economic efficiency of 5,060,005,154 (five billion sixty million five thousand one hundred and fifty-four) soums per well was obtained; the TS-3 grouting mixture using a new method of installing grouting bridges to isolate the catastrophic departure of drilling mud has been introduced in wells № 64, № 84, № 85, № 89, № 90, №235, №244, No. 276 of the Kokdumalak gas and oil field and No. 30 of the Yuzhnaya Tandircha field (Reference of Uzbekneftegaz JSC No. 05-24-251 dated March 27, 2024) As a result of the introduction of the composition of the grouting mixture and a new method of installing grouting bridges to isolate absorption zones in AVPD conditions, an economic efficiency of 4,940,042,152 (four billion nine hundred forty million forty two thousand one hundred and fifty-two) soums per well; clay-free, polymeric, salt-saturated drilling fluids at well No. 8 of the Arslan field in the Ustyurt region during drilling of unstable, gas-producing sediments. The introduction of this composition prevented possible accidents, seizures of drilling tools and a gas fountain (Certificate of Uzbekneftegaz JSC No. 05-24-251 dated March 27, 2024); the composition of the drilling mud intended for drilling complicated intervals was introduced under technical columns with a diameter of 219 mm during the wiring of well No. 8 of the Surgil field in the Ustyurt region. The introduction of the drilling mud composition ensured trouble-free wiring of the well (Certificate of Uzbekneftegaz JSC No. 05-24-251 dated March 27, 2024); TS-4 grouting mixture at well No. 90 of the Kokdumalak gas and oil field for the elimination of oil and gas occurrences (Certificate of Uzbekneftegaz JSC No. 05-24-251 dated March 27, 2024). Oil and gas occurrences were eliminated, the time for well construction was reduced, as well as the cost of technological materials for insulation of the developing horizon and other insulating measures were reduced.

**The structure and scope of the dissertation.** The dissertation consists of an introduction, five chapters, a conclusion, a list of 132 titles of literature used and 8 appendices. The volume of the dissertation is 203 pages.

**E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI**  
**СПИСОК ПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIS OF PUBLISHED WORKS**  
**I bo'lim (I часть; I part)**

1. Омонов О.С. «Исследование и изоляция поглощающих пластов при бурении скважин». Монография. Издательства “Fan ziyosi», Ташкент, 2022. - 215с.
2. Омонов О.С. Пармалаш жараёнида қоришмаларнинг ютилишини тадқиқот қилиш ва тўхтатиш. Монография. Издательства “Fan ziyosi», Ташкент, 2022. -210с.
3. Омонов О.С., Тошқулов А.Ж., Каршиев О.А., Кочкаров С.Ю., Саидов Х.Ш., Курбонов С.А., Жураев М.Р. Карта изменения показателей бурового растворов зависимости от пластового давления площадей и месторождений Чарджоуской ступени Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области. Авторское свидетельство №006775. Ташкент. 2023. -С.1
4. Омонов О.С., Тошқулов А.Ж., Каршиев О.А., Кочкаров С.Ю., Саидов Х.Ш., Курбонов С.А., Жураев М.Р. Карта изменения показателей бурового растворов зависимости от пластового давления площадей и месторождений Бухарской ступени Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области. Авторское свидетельство №006774. Ташкент. 2023. -С.1.
5. Абдурахимов Н.А., Омонов О.С., Умедов Ш.Х., Лыков Е.А. Использование быстросхватывающейся тампонажной смеси для ликвидации зон поглощений бурового раствора. / «Узбекский журнал нефти ва газа» 2007. -№4 -С. 27-28 (04.00.00, №4)
6. Омонов О.С. Бурғилаш ва кудуққа тушириладиган колонналарни ушланиб қолишдан бўшатиш учун кимёвий реагентлар. / «Узбекский журнал нефти ва газа» 2022. -№4. Тошкент -С. 25-30 (04.00.00, №4)
7. Омонов О.С. Тампонажные композиции для изоляции осложненных интервалов. “Композиционные материалы” 2022. -№4 Ташкент. –С. 171-173 (02.00.00, №4)
8. Омонов О.С. Химические реагенты для освобождения от прихвата бурильных и обсадных колонн / «Узбекский журнал нефти ва газа» 2022. -№4. Ташкент -С. 76-81 (04.00.00, №4)
9. Омонов О.С., Солижонов С.О. Тампонажный раствор для крепления осложненных интервалов при бурении скважин. Вестник национального университета Узбекистана 2023. -№1 Ташкент. -с. 311-314. (04.00.00, №7)
10. Омонов О.С. Быстросхватывающие тампонажные составы для изоляции интервалов осложнения. / «Geologiya va mineral resurslar». 2023. -№1. Ташкент. -С.91-94 (04.00.00, №2)
11. Омонов О.С., Солижонов С.О., Солижонов Ж.О. Опыт бурения скважин на площадях и месторождениях Устюртского региона. / «Вестник университета геологических наук». Ташкент. 2023. -№1 -С.74-77. (04.00.00)
12. Омонов О.С., Хасанов Л.И., Солижонов С.О., Солижонов Ж.О. Исследование и разработка малоглинистых буровых растворов для

использования при бурении скважин. / «Вестник университета геологических наук» Ташкент. 2023. -№2 -С. 93-96 (04.00.00)

13. Омонов О.С., Солижонов С.О., Солижонов Ж.О. Разработка ингибированных буровых растворов для бурения скважин в отложениях подверженных обвалообразованию, осыпанию и сужению ствола скважин. / «Вестник университета геологических наук» Ташкент. 2023. -№3 -С. 69-71 (04.00.00)

14. Омонов О.С., Солижонов С.О., Эшмуродов О.Р. Разработка утяжеленных буровых растворов для бурения скважин в условиях АВПД. «Экономика и социум» Саратов, 2023. -№4 -С. 690-694. (11.00.00, №11)

15. Омонов О.С., Мирсаатова Ш.Х., Солижонов Ж.О., Эшмуродов О.Р. Методика расчета экономической эффективности от внедрения тампонажных растворов и способа установки мостов в осложненных нефтяных и газовых скважинах. «Экономика и социум» Саратов, 2023. №7 - С. 716-726.(11.00.00, №11)

16. Омонов О.С., Солижонов С.О., Ингибированные растворы для бурения неустойчивых отложений. Научно – технологический журнал. «Технологии нефти и газа», Москва, 2024. -№ 1 -С. 43-46 (05.00.00, №80)

17. Омонов О.С., Халилов А.А., Солижонов С.О., Солижонов Ж.О. Разработка утяжелённых буровых растворов для бурения скважин в условиях аномально высоких пластовых давлений вв Республике Узбекистан. «Вестник университета геологических наук» Ташкент №1 2024. -С. 67-69. (04.00.00)

## **II bo‘lim (II часть; II part)**

18. Омонов О.С., Юлтыев Р.Ф. Технологические решения для бурения скважин в отложениях, подверженных обвалообразованию. Сборник материалов Республиканской научной конференции «Нефтегазогеологическая наука Узбекистана и роль молодежи в решении ее проблем», Ташкент, 2015. - С. 96-99.

19. Омонов О.С., Кочкаров С.Ю. Буровые растворы, применяемые при бурении соленосных отложений. Сборник материалов Республиканской научной конференции «Нефтегазогеологическая наука Узбекистана и роль молодежи в решении ее проблем», Ташкент. 2015. -С. 93-95.

20. Омонов О.С. Инструкция по предупреждению и ликвидации ухода промывочных жидкостей в пласт при бурении поисковых скважин. Брошюра, Издательства “Fan ziyosi», Ташкент, 2022. -С. 54.

21. Омонов О.С. Излов кудукларини қазишда ювувчи суюқликларни қатламга ютилишини олдини олиш ва бартараф этиш бўйича йўриқнома. Брошюра, “Fan ziyosi» нашриёти, Тошкент, 2022. -С. 56.

22. Омонов О.С. Разработка и внедрение тампонажных смесей ТС-2 для изоляции зон уходов промывочных жидкостей в пласт. Международная научно-практическая конференция «Интеграция науки, образования и производства-залог прогресса и процветания», Навои. 10-11 июня, 2022. Том 1, -С. 227-231

23. Омонов О.С., Солижонов С.О. Состав химических реагентов для освобождения от прихвата бурильных и обсадных колонн. «Нефть ва газ конларини оқилона ишлатиш ва инновацион технологияларни қўллаш мавзусидаги Республика илмий - техник анжуман». Тошкент. 17 май 2022. -С. 370-372.

24. Омонов О.С., Солижонов Ж.О. Утяжеленные буровые растворы для бурения скважин в условиях АВПД. «Нефть ва газ конларини оқилона ишлатиш ва инновацион технологияларни қўллаш мавзусидаги Республика илмий - техник анжуман». Тошкент. 17 май 2022. -С. 382-384.

25. Омонов О.С. Состав тампонажного раствора для изоляции зон ухода буровых растворов в пласт. «Актуальные вопросы геологии, инновационные методы прогнозирования, добычи и технологии обогащения полезных ископаемых» Международная научно-практическая конференция. Ташкент. 28 июня 2022. -С. 320-322

26. Омонов О.С. Разработка тампонажной смеси ТС-3 для ликвидации поглощения буровых растворов при бурении. «Актуальные вопросы геологии, инновационные методы прогнозирования, добычи и технологии обогащения полезных ископаемых» Международная научно-практическая конференция. Ташкент. 28 июня 2022. -С. 322-324

27. Омонов О.С. Тампонажный раствор для перекрытия осложненных интервалов при бурении скважин. «Актуальные вопросы геологии, инновационные методы прогнозирования, добычи и технологии обогащения полезных ископаемых» Международная научно-практическая конференция. Ташкент, 28 июня 2022. -С. 324-325

28. Омонов О.С., Хасанов Л.И., Солижонов С.О. Буровые растворы для бурения скважин в условиях АВПД. Сборник материалов Республиканской научно-технической конференции –Состоянии и перспективы развития геологоразведочных работ на нефть и газ Республики Узбекистан (Акрамходжаевские чтения) Ташкент. 2022. -С. 329-332

29. Омонов О.С., Солижонов С.О., Солижонов Ж.О. Разработка и внедрения тампонажной смеси ТС-4 для изоляции интервалов нефтегазоводопроялений при бурении скважин. Материалы международной научно-практической конференции «Гейдар Алиев и нефтяная стратегия Азербайджана: «Достижения нефтегазовой геологии и геотехнологий» Баку, Азербайджан 23-26 мая 2023г. -С. 1096-1101.

30. Омонов О.С. Хасанов Л.И. Усовершенствованная конструкция бурильной колонны для бурения скважин на нефть и газ. / «Вестник университета геологических наук» Ташкент 2022. -№3 -С. 5-8.