# IKKILAMCHI XOMASHYOLARDAN FOYDALANIB BURG‘ULASH ERITMALARINI TARKIBINI YARATISH VA QO‘LLASH TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH

**Normatov Nurshod Shonazar o‘g‘li**

***Buxoro davlat texnika unversiteti “Neft gaz ishi “ kafedrasi o‘qituvchi-stojori***

**Annotatsiya** Ushbu maqolada neft va gaz quduqlarini burg‘ulashda ishlatiladigan burg‘ulash eritmalarining tarkibini yaratishda va amaliy qo‘llashda ikkilamchi xomashyolardan foydalanish imkoniyatlari ilmiy jihatdan tahlil qilinadi. Tadqiqotda ekologik barqarorlik, tannarxni kamaytirish, eritma texnik-xossalarini yaxshilash, ayniqsa viskozlik, zichlik, filtratsiya yo‘qotishlari, devor mustahkamligi kabi ko‘rsatkichlarda yangilanishlar kiritish rejalashtiriladi. Shuningdek, laboratoriya va maydon sharoitlarida eksperiment natijalari asosida optimallashtirilgan formulalar va texnologik sxemalar taklif etiladi.

**Kalit so‘zlar:**Ikkilamchi xomashyolar , burg‘ulash eritmasi (drilling fluid / mud) tarkanib xomashyolar, ekologik barqarorlik, rheologik xossalar, filtratsiya yo‘qotishi, quduq devori mustahkamligi, texnologik optimallashtirish

**Аннотация** В данной статье научно проанализированы возможности использования вторичного сырья при создании и практическом применении состава буровых растворов, применяемых при бурении нефтяных и газовых скважин. В исследовании планируется внести улучшения в такие показатели, как экологическая устойчивость, снижение затрат, улучшение технических свойств раствора, особенно вязкости, плотности, потерь на фильтрацию, прочности стенок. Также предлагаются оптимизированные формулы и технологические схемы, основанные на результатах экспериментов в лабораторных и полевых условиях.

**Ключевые слова:** вторичное сырье , буровой раствор (буровая жидкость / грязь) состав сырья, экологическая стабильность, реологические свойства, потери на фильтрацию, прочность стенки скважины, технологическая оптимизация

**Annotation** this article will scientifically analyze the possibilities of using secondary raw materials in the creation and practical application of the composition of drilling solutions used in drilling oil and gas wells. The study plans to make updates on indicators such as environmental sustainability, cost reduction, solution maintenance, especially viscosity, density, filtration losses, Wall strength. Optimized formulas and technological schemes based on the results of the experiment are also offered in laboratory and field conditions.

**Keywords:** secondary raw materials, drilling solution (drilling fluid / mud) abandoned raw materials, environmental stability, rheological properties,filtration loss, well Wall strength, technological optimization

## Kirish

XX va XXI asrda neft-gaz burg‘ulash sanoatida unumdorlik, xavfsizlik va ekologik talablar oshib bormoqda. Burg‘ilash eritmalari quduq ishlashi uchun muhim komponent bo‘lib, ularning sifati quduq devori barqarorligi, burg‘ulash tezligi va umumiy xarajatlarga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

Bugungi kunda quduqlarni burg‘ilashda burg‘ilash eritmalari uchun import o‘rnini bosadigan kimyoviy va polimer moddalarni mahalliylashtirish hamda atrof-muhitga salbiy ta’sirlarni kamaytirish dolzarb muamo hisoblanadi.

Ikkilamchi xomashyolar — sanoat jarayonlari, qishloq xo‘jaligi, shahar va infratuzilma qurilishidan chiqadigan chiqindilar: metallurgiya shlaki, uglerod, kul, sement ishlab chiqish yoki beton va qum loy qoldiqlari, agro chiqindilar masalan, kartoshka, meva po‘stlari, o‘simlik po‘stlari, yog‘ sanoati chiqindilari va boshqalar.

Bu xomashyolar fizik-kimyoviy, mineralogik tarkibi bo‘yicha o‘zgaruvchan bo‘ladi; ba'zilari kislotalilik, alkalilik, loyga boylik, organik modda tarkibigacha farq qiladi.

Ikkilamchi xomashyolardan foydalangan holda yangi burg‘ilash eritmalari formulalarini ishlab chiqish;

Eritmaning asosiy texnik-kimyoviy xossalarini (qovushqoqlik, zichiklik,og‘irlik, filtratsiya yo‘qotishlari, devor xossalari) laboratoriya va maydon sharoitlarida o‘lchash;

Eng yaxshi kombinatsiyalar va parametrlar asosida formulani optimallashtirish;

Texnologik jarayonlarni takomillashtirish — aralashtirish, tozalash, eritmani quduqqa yuborish, filtratsiyadan himoya qilish;\Ekologik va iqtisodiy tahlil: chiqindilarni kamaytirish, xomashyolarni qayta ishlash arzonligi, atrof-muhitga ta’siri.

## Adabiyotlar tahlili

Quyida so‘nggi ilmiy manbalar asosida ikkilamchi xomashyolarni burg‘ulash eritmalariga qo‘shish bo‘yicha erishilgan natijalar va metodlar tahlili keltiriladi:

Biodegradable chiqindilar: DA Fato et al. (2024) biodegradable chiqindilar yordamida suv asosli burg‘ulash eritmalarining plastik viskozligi va yield point kabi rheologik xossalarini yaxshilash mumkinligini ko‘rsatishgan. ScienceDirect

Zarrachalar va popüler agro chiqindilar: ATT Al-Hameedi va boshqalar meva po‘stlari, palma barglari, daraxt po‘stlari, kartoshka po‘stlari kabi chiqindilarni qo‘shganlarida filtratsiya yo‘qotishi va devor xossalari yaxshilangan. SpringerLink+1



ISSN 3030-3907

Metallurgiya chiqindilari: EAF dust (electric arc furnace dust) kabi metallurgiya changlari eritmalarga qo‘shilganda viskozlik va zichlikni oshirish, og‘irlik agenti sifatida foydalanish mumkinligi ko‘rsatilgan. ResearchGate

Soliq-muhandislik formulalari va optimizatsiya: “Multi-Layer Drilling Mud Reuse Technology” tadqiqotida foydalanilgan dozalash, harorat, inhibitorlar va agregat tarkibidagi modifikatorlar kombinatsiyasi orqali quduq toolarida eritma xossalarini barqarorlashtirishga erishilgan. MDPI

**Tadqiqot metodologiyasi.** $TiO_2$/Saponin/Zr nanokompozit materiallar yordamida qovushqoqlik va filtratsiyadan yo‘qotishni kamaytirish, quduq devorini sovuqlikka va yuqori temperaturaga chidamliligini oshirish bo‘yicha eksperimentlar mavjud.

Mahalliy xomashyolarni qo‘llash bo‘yicha ishlar: Shuningdek, S. Gaibnazarov (BTSTU) tomonidan lokal va ikkilamchi xomashyolardan tayyorlangan stabilizatorlar bo‘yicha laboratoriya tajribalari olib borilgan.

Mazkur adabiyotlar, mavjud bo‘lgan xomashyolarni turli miqdorlarda (5-30 % atrofida) qo‘shish orqali eritmaning filtratsiya yo‘qotishlarini kamaytirish, devor (filter) zich va nozik qatlam hosil qilish, qovushqoqlik profilini talabga moslashtirish mumkinligini ko‘rsatadi.

Quyidagi bo‘lim sizning eksperimentlar va takomillashtirish uchun metodologiya va amalga oshirish sxemasini taklif qiladi.

Tadqiqotda quyidagi turdagi ikkilamchi xomashyolar ko‘rib chiqiladi:

Metallurgiya changlari (EAF changi, po‘lat yoki temir sanoati chiqindilari)

Kul va chang (termik elektr stansiyalaridan)

Agro chiqindilar: meva/sabzavot po‘stlari, kartoshka po‘stlari, palma barglari va yog‘ sanoati chiqindilari

Qurilish sanoati chiqindilari: sement ishlab chiqarishdan, beton kesmalari, qum-loy chiqindilari

Xomashyolar quyidagi testlar orqali oldindan tahlil qilinadi:

Kimyoviy tarkibi: asosiy oksidlar ($SiO_2$, $Al_2O_3$, $Fe_2O_3$, CaO, MgO va boshqalar)

Mineralogik tarkibi (XRD orqali)

Zarracha o‘lchamlari va taqsimoti (Laser diffraksiya yoki boshqa metodlar)

Organik moddalar miqdori

Baza eritmani tayyorlash: tavsiya etilgan suv (distillangan, shuningdek mahalliy yer osti/qatlam suvlari) + tayyor bentonit (yoki sodali montmorillonit) + og‘irlik komponenti (barit yoki boshqa og‘ir metallar yoki metall chiqindilari) + donachali stabilizatorlar.

Qo‘shimchalar sifatida ikkilamchi xomashyolarni qo‘shish: turli miqdorda (masalan, 2 %, 5 %, 10 %, 20 % vazn bo‘yicha) sinov formulalarini yaratish.



ISSN 3030-3907

Qo‘llab turuvchi kimyoviy moddalar: pH nazorati, shilimshiq hosil qiluvchi polimerlar (agar organik xomashyolar bo‘lsa), filtratsiya kamaytiruvchi agentlar, ingibitorlar (devor qulashiga qarshi), qotib qolish agentlari.

Sharoitlarning modifikatsiyasi: harorat (yuqori temperatura sinovlari), bosim, kuchini oshirish (masalan, suvdagi tuzlar), qayta aralashtirish (aging), turlik suyuqlik (suv asosli, emulsiya, kerak bo‘lsa neft asosli).

Quyidagi parametrlar o‘lchanadi:

Rheologik xossalar: plastika viskozligi (plastic viscosity), yield point, gel strength, viskozlik va shear stress/strain xususiyatlari.

Zichlik / zichlik o‘lchovi: eritma zichligi (density), weighting agent tarkibi.

Filtratsiyadan yo‘qotish (fluid loss test): API filtratsiya testi, shuningdek yuqori bosim – yuqori temperatura (HPHT) filtratsiya testi.

Mud cake: devor (cake) qalinligi, zichligi, poroziti, yechim penetratsiyasi.

Termal barqarorlik va aging sinovlari: hot rolling tests, yuqori haroratda saqlash, vaqt o‘tishi bilan xossalarining o‘zgarishi.

Inhibitorlik va korroziyaga chidamlilik: agar kerak bo‘lsa, devor qulashiga va turli minerallar bilan reaksiyaga kirishi mumkin bo‘lgan xomashyolar bo‘yicha.

Amaliy sinovlar: maydon sharoitida qisqa muddatli sinovlar, quduq devori barqarorligi, burg‘ulash tezligi, chiqindilarni nazorat qilish.

4. Optimal formulalar va dozalash

Eksperiment natijalariga asoslanib:

Qo‘shilma miqdorini topish (masalan, agro chiqindilaridan 5-10 %, metall changidan og‘irlik agenti sifatida 15-25 %)

Baza eritma tarkibini takomillashtirish: bentonit turi va konsentratsiyasi, stabilizatorlar/polimerlar dozalari

pH va ion kuchi sharoitlariga mos variantlar tanlash

Harorat va bosim sharoitlariga qarab modifikatsiyalar

5. Texnologik jarayoni takomillashtirish

Xomashyolarni tayyorlash: maydalash, quritish, zarracha o‘lchamini nazorat qilish, zarracha dispersiyasini yaxshilash

Aralashtirish texnikasi: membrana aralashtirgichlar, cheksiz aylanuvchi nasoslar, sedimentatsiya yoki ajratish qurilmalari

Filtratsiya va devor katmanini nazorat qilish: filtratsiya testlari, poroziti va devor kuchini o‘lchash

Qayta foydalanish va chiqindilarni nazorat qilish: ishlatilgan mudni tozalash va qayta ishlatish imkoniyatlari

Eksperimentlar natijalarini taklif etiladigan prognoz va takomillashtirish



ISSN 3030-3907

Quyida tajribalar asosida olinishi mumkin bo‘lgan natijalar hamda ular asosida taklif etiladigan optimallashtirishlar.

**1-Jadval**

| Parametr | Qo‘shilma turi / dozasi | Kutiladigan o‘zgarishlar |
|---|---|---|
| qovushqoqlik | Agro chiqindilar (meva po‘stlari) 5-10 % | qovushqoqligi oshadi; suyuqlikka quduq chiqindilarini ko‘tarish qobiliyat yaxshilanadi |
| Zichlik | Metallurgiya changi (EAF) 15-25 % | Eritma zichligi oshadi; og‘irlik agenti vazifasini bajaradi, yuqori payvasta bosim sharoitida devor qulashi xavfi kamayadi |
| Filtratsiya yo‘qotishi | lignosulfonatlar organik chiqindilar | Filtr yo‘qotishi kamayadi; devor qatlami zichroq va qattiqroq bo‘ladi, suyuqlik formatsiyaga kirishi kamayadi |
| Termal barqarorlik | Nanokompozit qo‘shimchalar yoki modifikatorlar | Yuqori temperaturada qovushqoqlik va devor qatlami xossalari saqlanadi; tajriba natijasida degradatsiya pasayadi |
| Ekologik ta’sir | Organik chiqindilar / biodegradab le modellar | Ekologik ifloslanish kamayadi; toksik moddalar miqdori past; chiqindilarni utilizatsiya imkoniyati oshadi |

Maydon sharoitida qo‘llash (case-study yoki pilot loyiha)
Bir maydon yoki quduqni tanlab, quyidagi amaliy bosqichlar bajariladi:
Pilot formulani laboratoriya sinovidan o‘tkazish ma’lumotlar olinish

Maydon sharoitida kichik hajmda sinov: burg‘ulashning boshlang‘ich segmentida yangi eritma qo‘llash, qazilgan loyni kuzatish, devorning mustahkamligi, filtratsiyadan yo‘qotishlar, quduq devori barqarorligi, burg‘ulash tezligi va sovutish samarasi

Solishtirma sinov: an’anaviy eritma bilan yangi eritma o‘rtasida xarajat, vaqt, atrof-muhitga ta’sir va quduq samaradorligi jihatidan solishtirish

Xatoliklar va muammolarni aniqlash: eritma stabil emasligi, devor qatlami bir hil bo‘lmasligi, xomashyolar aralashuvida toksik ionlar paydo bo‘lishi, slurryning pH yoki kimyoviy sharoitga mos kelmaslig

**Afzalliklari**

Ikkilamchi xomashyolarning arzonligi, ya’ni reagent va og‘irlik agentlarini import qilmaslik;
Chiqindilarni utilizatsiya qilish → atrof-muhitga kamroq tashlanadi;


ISSN 3030-3907

Eritma xossalarini mahalliy sharoitga moslashtirish (suv turi, harorat, bosim);

Bour‘ulash samaradorligini oshirishi, quduq devori qulash va filtratsiya yo‘qotishlari sababli yuzaga keladigan muammolarni kamaytirishi mumkin.

Cheklovlar va xavflar

Xomashyolar tarkibida zararli moddalar (og‘ir metallar, toksik ionlar, radionuklidlar) bo‘lishi mumkin, shuning uchun ular oldindan analiz qilinishi zarur.

Organik chiqindilar biodegradab le bo‘ladi, lekin ayrimlari formulada fermentatsiya yoki mikrobiologik faoliyatni rag‘batlantirishi mumkin — bu quduqdagi devor barqarorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi ehtimoli.

Yuqori harorat va bosim sharoitlarida xomashyolar sifatidagi modifikatsiyalar kerak bo‘ladi; xomashyoning termal stabil emasligi eritmaning xossalarini yomonlashtirishi mumkin.

Qayta ishlash jarayonining texnologik murakkabligi; xomashyolarni maydalash, quritish, zarracha o‘lchamini nazorat qilish, namlikni boshqarish kabi qo‘shimcha ishlar va xarajatlar talab qiladi.

**Ekologik va iqtisodiy tahlil**

Cost-benefit tahlili: tashqi xomashyo va kimyoviy reagentlarni import qilish xarajatlarini qiyoslang; chiqindilarni utilizatsiya qilish va yangi xomashyolar ishlatsa, umumiy sarf-harajatlar kamayishi mumkin.

Ekologik bahoni (Life Cycle Assessment, LCA) kiritish tavsiya etiladi: xomashyolarning qazib olinishi / hosil bo‘lishi, transporti, qayta ishlanishi, ishlatilishi, chiqindilar va ifloslanish salohiyati – hammasi hisobga olinadi.

**Xulosa va takliflar**

Taklif va tavsiyalar

Quyidagi tavsiyalar asosida burg‘ulash eritmalarini takomillashtirish va samaradorligini oshirish mumkin:

Mahalliy xomashyolarni kompleks o‘rganish — kimyoviy va mineralogik tarkib bo‘yicha sertifikatlangan laboratoriyalarda testlar o‘tkazilsin; toksik elementlar (Pb, Cd, Hg, As, Cr, Ni) miqdori aniqlansin.

Optimal dozalarni belgilash — yuqorida aytilgan eksperiment metodikasidan foydalangan holda turli miqdorlardagi qo‘shilmalarning natijalari solishtirilsin.

Termal va kimyoviy barqarorlikni oshirish — yuqori harorat sharoitlarida ishlashga chidamli polimerlar yoki nanomateriallar qo‘shish; devor-qati (cake) zararli infiltratsiyalarini kamaytirish.

Qayta foydalanish texnologiyasini kiritish — ishlatilgan mudni tozalash (filtratsiya, ajratish, kimyoviy neytrallash) va uni qayta formulalarga qo‘shish imkoniyatini tashkil qilish.



ISSN 3030-3907

Texnologik uskunalarni optimallashtirish — aralashtirish, zarracha nazorati, nasos va filtr qurilmalarini moslashtirish; devor qatlamini bir hil hosil qilish uchun boshqariladigan qo‘shimchalar dozasi va aralashtirish tezligi.

Atrof-muhit monitoringi va xavfsizlik choralarini kuchaytirish — eritmaning chiqindilari, quduq ustidagi oqim, tuproq va suvga ifloslanish ehtimoli; ishchilarning sog‘lig‘i.

Ikkilamchi xomashyolardan burg‘ulash eritmalarini formullashda foydalanish — iqtisodiy va ekologik jihatdan istiqbolli yo‘nalish. Tahlillar va eksperimentlar shuni ko‘rsatadiki, agro chiqindilar, metallurgiya changlari, fly ash kabi chiqindilar eritma rheologik xossalarini yaxshilashi, filtr yo‘qotishlarini kamaytirishi, devor (mud cake) qatlami sifatini oshirishi mumkin.

Biroq, har bir xomashyoning kimyoviy va fizik-tarkibi, xususan toksik moddalar, termal barqarorlik, organik tarkib, zarracha o‘lchami kabi omillar tekshirilishi va moslashtirilishi lozim.

Laboratoriya va maydon sharoitida o‘tkazilgan sinovlar asosida optimal formulalar ishlab chiqilishi va ularning ishlash samaradorligi hamda chiqindilar/atorf-muhitga ta’siri bo‘yicha keng qamrovli tahlillar amalga oshirilishi zarur.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mirzaev A. R. Burg‘ulash eritmalari texnologiyasi. Toshkent: Fan, 2020.
2. Jumaev S., Karimov B. Neft-gaz konlarida burg‘ulash eritmalari. Samarqand: SamDU, 2019.
3. Karimov M. Ekologik xavfsiz burg‘ulash texnologiyalari. Toshkent: O‘zbekiston Milliy Ensiklopediyasi, 2021.
4. API Specification 13A. Drilling Fluids. American Petroleum Institute, 2023.
5. Ганджумян Р.А., Калинин А.Г.,Сердюг Н.И. Расчеты в бурении. Справочное пособие.М:РГГРУ,2007.667стр



ISSN 3030-3907